



ISSN 1006-267X  
CN 11-5461/S

# 动物营养学报

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

[www.ChinaJAN.com](http://www.ChinaJAN.com)



Vol.29 No.2  
2017  
万方数据

中国畜牧兽医学会  
CHINESE ASSOCIATION OF  
ANIMAL SCIENCE AND VETERINARY MEDICINE

# 动物营养学报

中国科学引文数据库(CSCD)核心库(C库)来源期刊 中国精品科技期刊 中文核心期刊  
中国科技核心期刊 中国科学评价研究中心权威期刊(A<sup>+</sup>级) 中国农业核心期刊  
英国 CAB Abstracts 收录期刊 美国 Chemical Abstracts 收录期刊

第 29 卷 第 2 期 2017 年 2 月

## 目 次

### 综述

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 365 阿拉伯木聚糖和阿拉伯低聚木糖的益生功能研究进展    | 雷 钊 尹达菲 袁建敏                        |
| 374 热应激对猪肠道健康、免疫系统和肉品质的影响及作用机制 | 熊云霞 马现永 郑春田 田志梅<br>张 健 陈 伟 胡友军 王 丽 |
| 382 植酸酶在饲料中超量添加的研究进展           | 郝甜甜 杜红方                            |
| 389 饲料不同能量来源对断奶仔猪肠道黏膜功能的影响     | 李 雪 田长鑫 王小城 熊 霞<br>印遇龙             |
| 397 内毒素对猪的危害及其控制               | 汪 志 董国忠 吴剑波                        |
| 403 霉菌毒素对多种细胞 DNA 损伤的研究进展      | 张 焕 王加启 高亚男 郑 楠                    |
| 410 高温环境对家禽营养物质消化的影响           | 刁华杰 冯京海 刁新平                        |

### 反刍动物营养

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 416 肉用绵羊饲料营养物质消化率和代谢能预测模型的研究                      | 赵明明 马 涛 马俊南 贾 鹏<br>赵江波 邓凯东 杨开伦 刁其玉 |
| 426 饲料营养限制对羔羊肠道组织形态以及血清胰岛素样生长因子-1 和胰高血糖素样-2 浓度的影响 | 祁敏丽 刁其玉 马铁伟 柴建民<br>王 波 崔 凯 王 杰 张乃锋 |

### 特种经济动物营养

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 436 葡萄糖氧化酶对生长獭兔营养物质利用、盲肠菌群结构及肠道消化酶活性的影响 | 刘亚娟 陈赛娟 李 冲 吴峰洋<br>高利晓 谷子林 |
| 443 褪黑激素对獭兔生长性能及皮毛质量的影响                 | 郑建婷 任克良 曹 亮 李燕平<br>牛晓艳 冯国亮 |

## 协 办 单 位

(2017 年度,排名不分先后)

动物营养学国家重点实验室

武汉新华扬生物股份有限公司  
播恩集团管理总部

上海美农生物科技股份有限公司  
肇庆市华芬饲料酶有限公司

## 饲料营养

- 449 饲料添加硬脂酰乳酸钠对断奶仔猪生长性能、血清生化指标及养分表观消化率的影响 邓波 吴杰 郭红炳 吕金辉  
徐子伟
- 456 爱拔益加肉仔鸡对胍基乙酸的耐受性评价 张德福 李军涛 田耀耀 杨立彬  
张丽英
- 465 枯草芽孢杆菌 CGMCC 1.921 对蛋鸡生产性能、血常规指标、血清生化指标及免疫球蛋白含量的影响 郭军蕊 董晓芳 佟建明
- 479 枯草芽孢杆菌 048 对雪山草鸡抗肠炎沙门氏菌感染能力的影响 朱沛霖 徐歆 齐玉凯 王洪荣
- 488 苜蓿多糖对不同性别肉仔鸡生长性能、屠宰性能、肉品质及抗氧化性能的影响 杨耀翔 杨玉 董晓芳 佟建明
- 502 紫花苜蓿粗多糖对蛋鸡生产性能、蛋品质及盲肠微生物数量的影响 王进宇 董晓芳 佟建明
- 511 蛋鸡对饲料中蛋氨酸锌的耐受性研究 陈娜娜 何俊娜 郭阳 刘兵  
熊平文 余东游
- 519 饲料中添加肌肉生长抑制素抑制肽对海鲈生长性能、体组成、血清生化指标及肝脏与血清免疫指标的影响 李雅婷 田梦丽 谢换换 郭天宇  
牛津 刘永坚 田丽霞

## 研究简报

- 529 蒸汽爆破参数对菜籽粕中总硫苷脱毒效果的影响 贺永惠 王清华 刘长忠 刘兴友  
谢红兵 王艳荣 何云
- 536 花生四烯酸对日本沼虾肝胰腺细胞脂质代谢基因表达的影响 丁志丽 曹访 罗娜 孔有琴  
张易祥 李景芬 叶金云
- 547 饲料能氮水平对不同品种猪肉质性状及相关基因表达的影响 刘莹莹 李凤娜 李颖慧 印遇龙  
孔祥峰
- 556 饲料添加脯氨酸对妊娠环江香猪体成分的影响 张婷 查伟 唐子龙 孔祥峰
- 562 补饲精料对西藏彭波半细毛羊羊肉品质的影响 金艳梅 武俊喜 李鹏 吴洪新  
张晓庆
- 571 饲料蛋白质和脂肪水平对亚东鲑亲鱼生长性能、消化酶活性和血清指标的影响 王常安 户国 孙鹏 谷伟  
王炳谦 徐奇友
- 583 饲料中添加活性酵母制剂对刺参生长、免疫力和抗病力的影响 严芳 胡炜 李成林 张艳萍  
赵斌 韩莎
- 590 饲料添加亮氨酸和谷氨酸对肥育猪生长性能、胴体性状和肉品质的影响 胡诚军 张婷 李华伟 印遇龙  
江青艳 孔祥峰

597	饲料减少矿物元素对育肥猪生长性能、肉品质、血清生化指标以及骨骼肌矿物元素含量的影响	文超越	李 勇	邢伟刚	段叶辉
		李颖慧	张宇喆	李凤娜	
605	不同品种猪在不同生理阶段骨骼肌葡萄糖转运载体和胰岛素受体表达的发育性变化	刘文佐	左建军	代发文	叶 慧
		曹庆云	周响艳	邹仕庚	黄志毅
		职爱民	冯定远		
613	不同氮能比饲料对妊娠环江香猪脐带血管发育相关基因表达的影响	祝 倩	马思聪	姬玉娇	印遇龙
		孔祥峰			
620	茶皂素对奶牛瘤胃原虫区系的影响	赵士萍	严淑红	蒋琦晖	常肖肖
		王 炳	方洛云	蒋林树	熊本海
628	辣木梗叶对奶牛生产性能及血浆生化、抗氧化和免疫指标的影响	张幸怡	林 聪	李 洋	王一臻
		高 红	张广宁	姜 鑫	徐宏建
		张永根			
636	妊娠后期母羊饲料营养水平对产后羔羊生长性能、器官发育和血清抗氧化指标的影响	张 帆	崔 凯	王 杰	刁其玉
645	妊娠后期营养限制对母羊胃肠道葡萄糖转运载体相关基因表达的影响	吴 建	李小鹏	贺志雄	焦金真
		谭支良			
652	胰岛素受体-1 在尼罗罗非鱼不同组织中的表达及其对注射葡萄糖的响应	刘含亮	王纪亭	万文菊	孙敏敏
		孟 晓	徐蒙蒙		
663	红花柏和水飞蓟柏对生长獭兔的营养价值评定	吴峰洋	李 冲	陈赛娟	刘亚娟
		谷子林			
670	松针多糖对小鼠腹腔巨噬细胞免疫调节作用的研究	戴 艺	徐明生	上官新晨	
		蒋 艳	郑国栋	王文君	
678	植物乳杆菌对玉米秸秆和水稻秸秆体外发酵特性的影响	陈 亮	任 傲	李 斌	周传社
		谭支良			
690	体外产气法和尼龙袋法评定苕麻的饲用价值	贺 瑶	王洪荣	徐进昊	赵 睿
699	用体外产气法评价玉米秸秆、稻草、玉米秸秆青贮与精料的组合效应	韩肖敏	曹玉凤	李秋凤	高艳霞
		李 妍	李建国		
712	植物精油与丁酸钠的体外协同抑菌效果研究	韩乾杰	张玲玲	陈 敏	李 慧
		范小燕	杨彩梅		
719	西藏地区不同作物秸秆体外发酵特性研究	巴桑珠扎		陈 亮	奥斯曼
		于翠翠	赵 丽	周传社	李 斌

# CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

Chinese Core Journals      Abstracted in CAB Abstracts and Chemical Abstracts

---

Volume 29    Number 2    February 2017

## CONTENTS

### REVIEW

- 365 Research Progress on Prebiotic Effects of Arabinoxylan and Arabinoxylan Oligosaccharides  
LEI Zhao, YIN Dafei, YUAN Jianmin
- 374 Effects of Heat Stress on Intestinal Health, Immune System and Meat Quality in Pigs and Its Mechanisms  
XIONG Yunxia, MA Xianyong, ZHENG Chuntian, TIAN Zhimei, ZHANG Jian, CHEN Wei, HU Youjun, WANG Li
- 382 Research Progress in Excess Addition of Phytase in Diets  
HAO Tiantian, DU Hongfang
- 389 Effects of Different Dietary Energy Sources on Intestinal Mucosa Function in Weaning Piglets  
LI Xue, TIAN Changxin, WANG Xiaocheng, XIONG Xia, YIN Yulong
- 397 The Adverse Effects of Endotoxin on Pigs and Its Control  
WANG Zhi, DONG Guozhong, WU Jianbo
- 403 Research Progress of Mycotoxins on DNA Damage of Different Cells  
ZHANG Huan, WANG Jiaqi, GAO Yanan, ZHENG Nan
- 410 Effects of High Ambient Temperature on Nutrition Digestibility in Poultry  
DIAO Huajie, FENG Jinghai, DIAO Xinping

### RUMINANT NUTRITION

- 416 A Study on Prediction Models of Dietary Nutrient Digestibility and Metabolizable Energy of Mutton Sheep  
ZHAO Mingming, MA Tao, MA Junnan, JIA Peng, ZHAO Jiangbo, DENG Kaidong, YANG Kailun, DIAO Qiyu
- 426 Effects of Dietary Nutrition Restrictions on Intestinal Morphology and Serum Insulin-Like Growth Factor-1 and Glucagon-Like Peptide-2 Concentrations of Lambs  
QI Minli, DIAO Qiyu, MA Tiewei, CHAI Jianmin, WANG Bo, CUI Kai, WANG Jie, ZHANG Naifeng

### SPECIAL ECONOMIC ANIMAL NUTRITION

- 436 Effects of Glucose Oxidase on Nutrient Utilization, Cecal Microflora Structure and Intestinal Digestive Enzyme Activities of Growing Rex Rabbits  
LIU Yajuan, CHEN Saijuan, LI Chong, WU Fengyang, GAO Lixiao, GU Zilin
- 443 Effects of Melatonin on Growth Performance and Fur Quality of Rex Rabbits  
ZHENG Jianting, REN Keliang, CAO Liang, LI Yanping, NIU Xiaoyan, FENG Guoliang

---

## SUPPORTED FROM

(2017, in no particular order)

State Key Laboratory of Animal Nutrition

Sunhy Biology (Wuhan) Co., Ltd.

Shanghai Menon Animal Nutrition Technology Co., Ltd.

The Management Headquarter of Boen Corporation    Huafen Feed Enzymes (Zhaoqing)

## FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 449 Effects of Dietary Sodium Stearyl Lactate Supplementation on Growth Performance, Serum Biochemical Indices and Nutrient Apparent Digestibility of Weaning Piglets  
DENG Bo, WU Jie, GUO Hongbing, LYU Jinhui, XU Ziwei
- 456 Evaluation on Tolerance of Arbor Acres Broilers to Guanidinoacetic Acid  
ZHANG Defu, LI Juntao, TIAN Yaoyao, YANG Libin, ZHANG Liying
- 465 Effects of *Bacillus subtilis* CGMCC 1.921 on Performance, Routine Blood Parameters, Serum Biochemical Parameters and Immunoglobulin Contents of Laying Hens  
GUO Junrui, DONG Xiaofang, TONG Jianming
- 479 Effects of *Bacillus subtilis* 048 on Anti-*Salmonella enteritis* Infection Ability of *Xueshan* Chickens  
ZHU Peiji, XU Xin, QI Yukai, WANG Hongrong
- 488 Effects of Alfalfa Polysaccharide on Growth Performance, Slaughter Performance, Meat Quality and Antioxidant Ability in Male and Female Broilers  
YANG Yaoxiang, YANG Yu, DONG Xiaofang, TONG Jianming
- 502 Effects of Alfalfa Crude Polysaccharides on Performance, Egg Quality and Caecal Microflora Numbers of Laying Hens  
WANG Jinyu, DONG Xiaofang, TONG Jianming
- 511 Tolerance of Laying Hens to Zinc-Methionine in Diet  
CHEN Nana, HE Junna, GUO Yang, LIU Bing, XIONG Pingwen, YU Dongyou
- 519 Effects of Myostatin Inhibitory Peptides Supplementation on Growth Performance, Body Composition, Serum Biochemical Indices, Serum and Liver Immune Indices of Sea Bass (*Lateolabrax japonicas*)  
LI Yating, TIAN Mengli, XIE Huanhuan, GUO Tianyu, NIU Jin, LIU Yongjian, TIAN Lixia

## SHORT COMMUNICATIONS

- 529 A Study of Steam Explosion Parameters on Detoxification Effect of Total Glucosinates in Rapeseed Meal  
HE Yonghui, WANG Qinghua, LIU Changzhong, LIU Xingyou, XIE Hongbing, WANG Yanrong, HE Yun
- 536 Effects of Arachidonic Acid on Lipid Metabolism-Related Gene Expressions of Hepatopancreas Cells Isolated from Juvenile Oriental River Prawn, *Macrobrachium nipponense*  
DING Zhili, CAO Fang, LUO Na, KONG Youqin, ZHANG Yixiang, LI Jingfen, YE Jinyun
- 547 Effects of Dietary Energy and Nitrogen Levels on Meat Traits and Its Related Gene Expression in Different Strains of Pigs  
LIU Yingying, LI Fengna, LI Yinghui, YIN Yulong, KONG Xiangfeng
- 556 Effects of Dietary Proline on Body Composition in Pregnant *Huanjiang* Mini-Pigs  
ZHANG Ting, ZHA Wei, TANG Zilong, KONG Xiangfeng
- 562 Effects of Concentrate Supplementation on Meat Quality of *Pengbo* Semi-Fine Wool Sheep in Tibet  
JIN Yanmei, WU Junxi, LI Peng, WU Hongxin, ZHANG Xiaoqing
- 571 Effects of Dietary Protein and Lipid Levels on Growth Performance, Digestive Enzyme Activities and Serum Indices of *Salmo trutta fario* Broodstock  
WANG Chang'an, HU Guo, SUN Peng, GU Wei, WANG Bingqian, XU Qiyou
- 583 Effects of Dietary Active Yeast Products on Growth, Immunity and Disease Resistance of Sea Cucumber (*Apostichopus japonicas* Selenka)  
YAN Fang, HU Wei, LI Chenglin, ZHANG Yanping, ZHAO Bin, HAN Sha
- 590 Effects of Dietary Leucine and Glutamate on Growth Performance, Carcass Traits and Meat Quality of Finishing Pigs  
HU Chengjun, ZHANG Ting, LI Huawei, YIN Yulong, JIANG Qingyan, KONG Xiangfeng

- 597 Effects of Reducing Dietary Trace Mineral Elements on Growth Performance, Meat Quality, Serum Biochemical Indices and Mineral Content in Skeletal Muscle Tissue of Finishing Pigs
- 605 Ontogenetic Regulation of Glucose Transporter and Insulin Receptor mRNA Expression in Skeletal Muscle of Different Kinds of Pigs at Different Physiological Stages
- 613 Effects of Different Nitrogen/Energy Diets on Expression of Genes Related to Umbilical Vessel Development of Pregnant *Huaniang* Mini-Pigs
- 620 Effects of Tea Saponin on Rumen Protozoa Flora of Dairy Cows
- 628 Effects of *Moringa oleifera* Leaves and Peduncles on Production Performance, and Plasma Biochemical, Antioxidant and Immune Indexes in Dairy Cows
- 636 Effects of Maternal Dietary Nutrient Level in Late Gestation on Growth Performance, Organ Development and Serum Antioxidant Capacity of Postpartum Lambs
- 645 Effects of Nutritional Restriction during Late Gestation on Gene Expressions of Glucose Transporters in Gastrointestinal Tract of Ewes
- 652 Expression of Insulin Receptor-1 in Different Tissues of Nile Tilapia and Its Response to Glucose Injection
- 663 Nutritional Value Evaluation of Safflower Meal and Milk Thistle Meal for Growing Rex Rabbits
- 670 Immunoregulation Effects of Polysaccharides from Pine Needles on Mouse Peritoneal Macrophages
- 678 Effects of *Lactobacillus plantarum* on *in Vitro* Rumen Fermentation Characteristics of Maize Straw and Rice Straw
- 690 Evaluation on Feeding Value of Ramie Using *in Vitro* Gas Production and Nylon Bag Methods
- 699 Associative Effects of Corn Stalk, Rice Straw, Corn Stalk Silage and Concentrate Evaluated by Gas Production Technique *in Vitro*
- 712 Synergistic Bacteriostatic Effect of Plant Essential Oils and Sodium Butyrate *in Vitro*
- 719 Study on *in Vitro* Fermentation Characteristics of Different Crop Straws in Tibet Region
- WEN Chaoyue, LI Yong, XING Weigang, DUAN Yehui, LI Yinghui, ZHANG Yuzhe, LI Fengna  
LIU Wenzuo, ZUO Jianjun, DAI Fawen, YE Hui, CAO Qingyun, ZHOU Xiangyan, ZOU Shigeng, HUANG Zhiyi, ZHI Aimin, FENG Dingyuan  
ZHU Qian, MA Sicong, JI Yujiao, YIN Yulong, KONG Xiangfeng  
ZHAO Shiping, YAN Shuhong, JIANG Qihui, CHANG Xiaoxiao, WANG Bing, FANG Luoyun, JIANG Linshu, XIONG Benhai  
ZHANG Xingyi, LIN Cong, LI Yang, WANG Yizhen, GAO Hong, ZHANG Guangning, JIANG Xin, XU Hongjian, ZHANG Yonggen  
ZHANF Fan, CUI Kai, WANG Jie, DIAO Qiyu  
WU Jian, LI Xiaopeng, HE Zhixiong, JIAO Jinzhen, TAN Zhiliang  
LIU Hanliang, WANG Jiting, WAN Wenju, SUN Minmin, MENG Xiao, XU Mengmeng  
WU Fengyang, LI Chong, CHEN Saijuan, LIU Yajuan, GU Zilin  
DAI Yi, XU Mingsheng, SHANGGUAN Xinchun, JIANG Yan, ZHENG Guodong, WANG Wenjun  
CHEN Liang, REN Ao, LI Bin, ZHOU Chuanshe, TAN Zhiliang  
HE Yao, WANG Hongrong, XU Jinhao, ZHAO Rui  
HAN Xiaomin, CAO Yufeng, LI Qiufeng, GAO Yanxia, LI Yan, LI Jianguo  
HAN Qianjie, ZHANG Lingling, CHEN Min, LI Hui, FAN Xiaoyan, YANG Caimei  
Basangzhuza, CHEN Liang, Aosi-man, YU Cuicui, ZHAO Li, ZHOU Chuanshe, LI Bin

# 《动物营养学报》编委会

顾问 (以姓氏笔画为序)

杨嘉实 张子仪 (院士) 陆治年 周毓平 韩友文 韩正康

主任委员 芮于明

副主任委员 陈代文 王恬 印遇龙 (院士) 蒋宗勇 蔡辉益 张宏福 王加启

主编 卢德勋

副主编 汪傲 (常务) 计成 侯水生 赵广永

委员 (以姓氏英文字母为序)

Mingan Choct (Australia) Ming Z. Fan (Canada) Leluo Guan (Canada)

Xingen Lei (USA) Shimin Liu (Australia) Chris McSweeney (Australia)

E. R. Ørskov (UK) R. P. Wilson (USA) Guoyao Wu (USA)

Tianhai Yan (UK) Fengqi Zhao (USA)

(以姓氏笔画为序)

刁其玉 王恬 王加启 王志祥 王洪荣 王康宁 毛华明 文杰 计成  
印遇龙 (院士) 乐国伟 冯定远 朱伟云 刘作华 刘建新 齐广海 麦康森 (院士)  
李建国 李绍钰 李胜利 李爱科 李福昌 李德发 (院士) 杨琳 杨汉春 吴德  
芮于明 佟建明 汪以真 张克英 张宏福 张敏红 陈杰 陈代文 林海 罗绪刚  
周小秋 单安山 孟庆翔 赵广永 侯水生 侯永清 侯先志 姚军虎 贺建华 秦贵信  
敖长金 贾志海 徐子伟 高秀华 彭健 蒋宗勇 蔡辉益 管武太 雒秋江 谭支良  
谯仕彦 熊本海 薛敏 霍贵成 瞿明仁

编辑部

主任 汪傲

副主任 莫放 谯仕彦

责任编辑 菅景颖 武海龙 王智航

网络编辑 窦志斌

编务 景正芳

动物营养学报

(月刊, 1989年创刊)

第29卷 第2期 2017年2月

主管 中国科学技术协会  
主办 中国畜牧兽医学会  
编辑 《动物营养学报》编辑部  
中国畜牧兽医学会动物营养学分会  
地址 北京市海淀区圆明园西路2号中国  
农业大学西区动科动医大楼153室  
邮编 100193  
电话 010-62817823 62734530  
网址 <http://www.ChinaJAN.com>  
电子邮箱 [yyxb@cau.edu.cn](mailto:yyxb@cau.edu.cn)  
出版 《中国畜牧兽医杂志》有限公司  
印刷 北京科信印刷有限公司  
国内总发行 北京报刊发行局  
国外总发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
订购 全国各地邮政局 (所)  
刊号 ISSN 1006-267X  
CN 11-5461/S

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

(Monthly, Since 1989)

Vol.29 No.2 February 2017

Supervised by China Association for Science and Technology  
Organized by Chinese Association of Animal Science and  
Veterinary Medicine  
Edited by Editorial Department of  
CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION  
Branch Society of Animal Nutrition  
Address No.2 Yuanmingyuan West Road, Haidian  
Beijing, China  
Postcode 100193  
Telephone 010-62817823 62734530  
Website <http://www.ChinaJAN.com>  
E-mail [yyxb@cau.edu.cn](mailto:yyxb@cau.edu.cn)  
Published by Chinese Journal of Animal Science and Veterinary  
Medicine Co., Ltd.  
Distributed by Domestic Beijing Post Office  
Overseas China International Book Trading  
Corporation

国内邮发代号: 80-591

国际邮发代号: M4978

广告经营许可证: 京海工商广字第8192号

国内定价: 90.00元

ISSN 1006-267X



9 771006 267179