

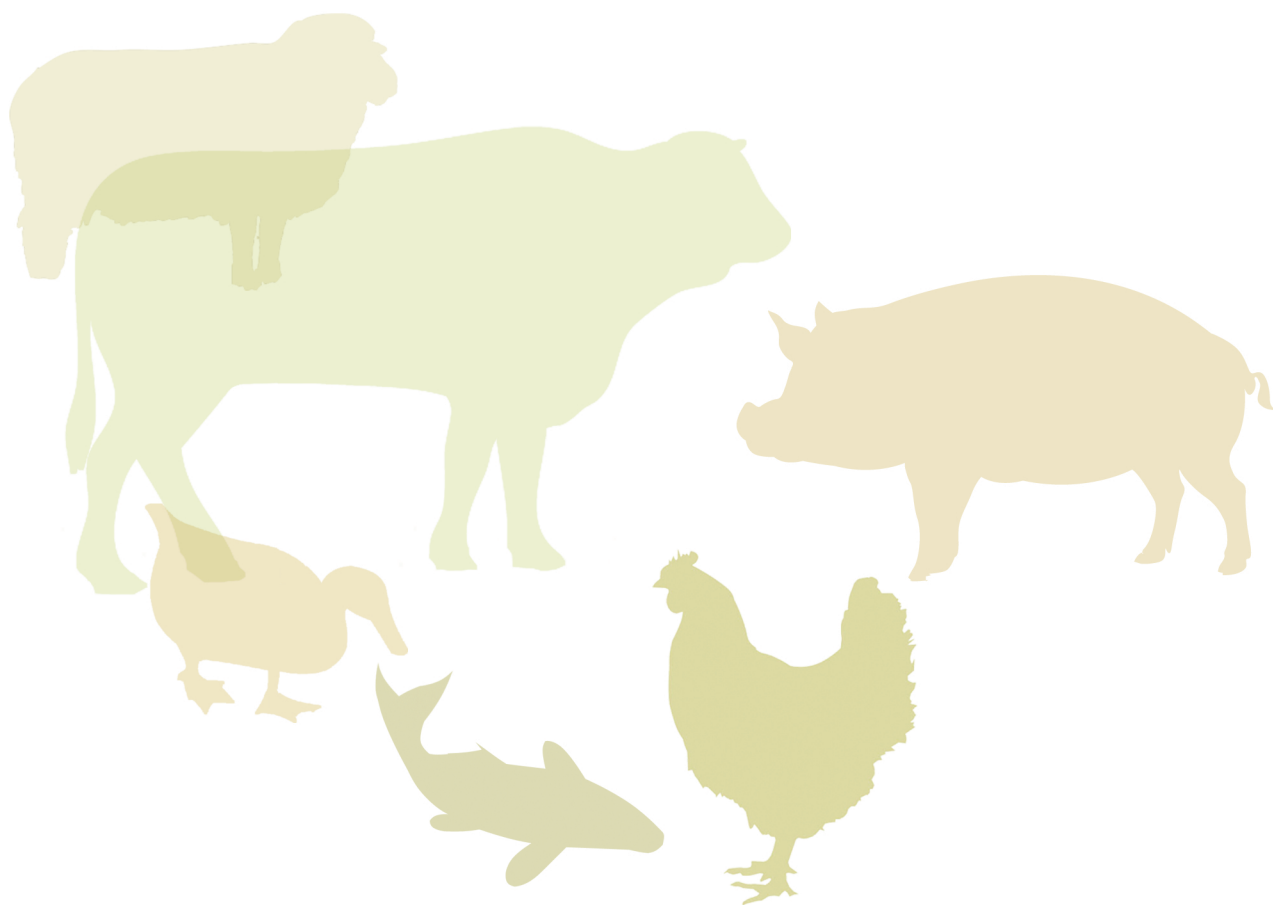


ISSN 1006-267X
CN 11-5461/S

动物营养学报

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

www.ChinaJAN.com



Vol.31 No.10
2019

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

动物营养学报

第三十一卷

第十期

二〇一九年

中国畜牧兽医学会

动物营养学报

DONGWU YINGYANG XUEBAO

中国精品科技期刊 中国科学引文数据库 (CSCD) 核心库来源期刊 中国科技核心期刊
中文核心期刊 中国科学评价研究中心权威期刊(A⁺级) 期刊数字影响力 100 强(学术类期刊)
英国 CAB Abstracts 收录期刊 美国 Chemical Abstracts 收录期刊

第 31 卷 第 10 期 2019 年 10 月

目 次

综述

4411	甘露寡糖调控幼龄畜禽肠道健康机制的研究进展	晁洪雨	杨 燕	金太花	吕慎金
4421	组蛋白去乙酰化酶调控肠道抗菌肽表达的研究进展	易宏波	王 丽	熊云霞	蒋宗勇
4427	葡萄皮渣在动物饲料中应用的研究进展	郝小燕	牟春堂	丁 娜	张建新
4434	反刍动物肝脏糖异生及营养调控	朱 雯	任春环	张 彦	张子军
4442	微量元素锌在反刍动物中的应用研究进展	李万栋	张晓卫	崔占鸿	冯宇哲
4450	饲粮精料比例对羊屠宰性能和肉品质的影响及其作用机理	金亚东	杨万宗	吴 爽	周玉香
4458	热应激对瘤胃微生物的影响及其与奶牛生产性能的关系	李 晗	王 宇	高 景	齐智利
4464	黄连素的生物学功能及其在动物生产中的应用	郭思杰	文 伟	杨 昆	孙志良
4473	石斛多糖的生理功能及其在动物生产中的潜在应用价值	高 骞	杨 婷	段平男	赵玉蓉
4481	D-天冬氨酸生理功能及其在畜禽生产中的应用	夏嗣廷	胡睿智	贺建华	李铁军
4488	微量营养素对鱼类肠道健康影响的研究进展	吴彦呈	黎德兵	李思明	阮 征
4494	氨基酸调控细胞自噬的分子机制	宋志文	金成龙	严会超	王修启
4502	哺乳动物雷帕霉素靶蛋白复合物 1 自噬信号通路的营养感应	方 晨	赵彦光	赵素梅	

猪与禽营养

4509	大约克猪肠道不同部位的菌群结构和短链脂肪酸含量研究	徐 娥	杨 华	刘秀婷	任敏敏
		申露露	吕文涛	肖英平	
4519	低蛋白质水平饲粮添加不同水平赖氨酸对肥育猪生长性能、胴体性状、肉品质及氮排放的影响	周 华	陈代文	何 军	罗玉衡
		毛湘冰	虞 洁	郑 萍	罗钧秋
		余 冰			
4527	产蛋高峰期黄羽肉种鸡饲粮中锰适宜添加水平	王一冰	陈 芳	蒋守群	苟钟勇
		李 龙	林厦菁	范秋丽	崔小燕
4537	不同高硒饲粮对北京油鸡蛋鸡生产性能、蛋品质、蛋硒含量和抗氧化能力的影响	齐志国	张铁鹰	付 瑶	闻治国
		王 俊	柏雨岑	董杰丽	王 梁
		陈 余	郭江鹏		
4545	0~4 周龄怀乡鸡饲粮中非植酸磷的适宜水平	陈静文	梁翠萍	王润莲	汪忠艳
		刘添仪			
4553	玉米和豆粕不同粉碎粒度组合对颗粒加工质量和肉鸡生长性能的影响	赵丹阳	李军国	秦玉昌	谷 旭
		杨 洁	董颖超	薛 勇	李复煌
		李 征	李 俊		

反刍与草食动物营养

4563	饲料钙水平对妊娠中期和后期云南半细毛羊氮平衡和氮磷排放的影响	李卫娟 欧阳依娜 洪琼花	李银江	孟 莉 王思宇	薛 白
4572	不同培育方式对槟榔江水牛犊牛瘤胃发酵及血液指标的影响	鲁琼芬 董书承 王彩蝶	毛华明 邱忠成 李钰琪	李 清 康定富	余选富 聂茂坤
4582	醋酸棉酚对绵羊瘤胃液中原虫数量和种群多样性的影响	屯妮萨· 杨开伦	麦提赛伊迪		杨红建

水产营养

4590	N-氨甲酰谷氨酸对花鲈生长性能、形体指标和血浆生化指标的影响	黄皓琰 王春平 于万峰	郁欢欢 吴秀峰 林黑着	梁晓芳 陈 沛 黄 忠	郑银桦 薛 敏 周 婷
4602	卵形鲳鲹(<i>Trachinotus ovatus</i>)对饲料中锌的需要量	虞 为 黄小林	周传朋	荀鹏伟	黄倩倩
4612	凡纳滨对虾幼虾胆碱需要量的研究	安文强 杨奇慧 杨原志	何昊伦 迟淑艳	董晓慧 刘泓宇	谭北平 章 双

特种经济动物营养

4622	饲料中铜添加水平对 2~4 月龄长毛兔生长性能、产毛性能、血清生化指标与含铜酶活性及内脏器官发育的影响	张永翠 程光民 高丽娇	王恩玲 刘建胜 刘佳霖	李燕舞 姜八一 罗文华	王元新
4630	不同蜂花粉对意大利蜜蜂蜂群繁殖和工蜂发育的影响	曹 兰 于 静	姬聪慧 张卫星	王瑞生 陈文凤	杨金龙 任 勤 刘振国
4637	意大利蜜蜂工蜂幼虫饲料中花生四烯酸的适宜添加水平	胥保华			

分子营养

4647	丁酸梭菌对 2 种遗传背景仔猪肠道屏障功能的影响及其分子机制	李海花 乔家运 郭咏梅	李玉鹏	王柳懿	王文杰
4659	白细胞介素 1 受体拮抗剂对二硝基氯苯诱导的奶牛乳腺上皮细胞氧化损伤的保护作用		闫素梅	史彬林	
4667	不同浓度亚油酸对二维和三维培养模式下奶牛乳腺上皮细胞形态及乳蛋白合成相关基因表达的影响	邢媛媛	李大彪	李子南	金亚亚
4675	脱氧雪腐镰刀菌烯醇诱导仔猪海马神经细胞凋亡的线粒体通路研究	朱 雷 李 玉	曹 利 冯士彬	申茂玉 吴金节	陈晓芳 王希春

实验方法

4684	苜蓿干草常规营养成分含量近红外预测模型的建立	何 云 刘 薇 张晓霞	张 亮 贺永惠	武小姣 牛 岩	郑爱荣 王跃先
------	------------------------	-------------------	------------	------------	------------

饲料科学与技术

4691	营养性复合添加剂对饲喂含黄曲霉毒素 B ₁ 饲料生长育肥猪生长性能、抗氧化能力、肝脏功能和毒素残留的影响	蒲俊宁 何 军 黄志清	原清会 郑 萍 罗钧秋	陈代文 毛湘冰 罗玉衡	田 刚 虞 洁 余 冰
4701	黑沙蒿多糖对大鼠生长性能及抗氧化功能的影响	邢媛媛 金 晓	郭世伟 红 雷	石璐璐 史彬林	徐元庆

4710	大豆黄酮对妊娠母猪繁殖性能、血清激素含量、抗氧化能力及免疫机能的影响	张琦琦 黄志清 毛湘冰 王 鑫 杨维仁 吴 胜	李 延 郑 萍 罗钧秋 陈 鹏 刘法孝 彭 艳	陈代文 虞 洁 何 军 杨立杰 姜淑贞	余 冰 罗玉衡 杨在宾
4717	八角和杜仲叶提取物对杜×长×大和本土里岔黑断奶仔猪免疫功能 and 抗氧化能力的影响				
4729	植物精油制剂对断奶仔猪生长性能及舍内空气中微生物气溶胶、氨气浓度的影响				
4737	虫草类真菌饲料添加剂对奶牛生产性能和肠道完整性的影响	王轶群 王占彬 曹玉伟 范曜天 孙 华 初晓丽 迟晓星	李 淦 顾宪红 寇占英 孙 劼 王洪荣 丛 莎	郭江鹏 贾 森 夏光亮 孔凡秀	温富勇 李艳玲 赵芳芳 肖宇洋
4746	植物精油对体外瘤胃发酵、甲烷产量及底物降解率的影响				
4757	添加槐花、香蕉花和杭白菊对体外诱导人工瘤胃酸中毒缓解效果的研究				
4766	里氏木霉发酵提取黑豆异黄酮及其对雌性大鼠卵巢早期生长反应基因-1 表达的影响	谢月琴 罗君谊 孙加节	孙小红 陈 婷	汪东阳 习欠云	陈郭平 张永亮
4776	凉茶渣对育肥猪生长性能、胴体性状和肉品质的影响				
4784	饲用甜菜对泌乳奶牛生产性能、血清生化指标和营养物质表观消化率的影响	张子霄 刘 琼 孙福昱 杜春梅 李佳腾 廖思梦 唐宇龙 胡喻涵 汪以真	张 舒 王雅晶 赵一广 蒋林树 杨凡提 齐 鸣 谭碧娥 李笑笑 路则庆	卢 娜 李胜利 薛夫光 熊本海 王世康 颜佳梦 印遇龙 黄向韵	张连国 余 雄 华登科 张恩平 李建军 王凤芹
4793	海带、紫菜、裙带菜 3 种海藻对奶牛瘤胃体外发酵参数及产气量的影响				
4802	纤维素分解菌的筛选及杏鲍菇菌糠混菌发酵条件的优化				
4817	氯喹抑制自噬对呕吐毒素诱导的仔猪生长性能和血液指标变化的影响				
4825	<i>Enterobacter cloacae</i> Z0206 生物纳米单质硒的安全性及其相对生物学效价评定				

研究简报

4834	坚木单宁对育肥猪生长性能和猪肉货架期的影响	苏成文 丁玉娟 陈建明 姜建湖 陈雅湘	宋之波 郭洪梅 黄爱霞 沈斌乾 陈思佳	徐相亭 黄加珍 田儒品 郭建林 穆 蕊	陈 焱 孙丽慧 宓国强 方热军
4843	饲料蛋白质水平对太湖鲂鮈幼鱼生长性能、体组成和消化酶活性的影响				
4852	不同锌源和水平对断奶仔猪生长性能及血清、粪中锌含量的影响				
4859	饲粮非纤维性碳水化合物/中性洗涤纤维对绵羊消化、瘤胃发酵参数及纤维素酶活性的影响	普宣宣 张秀萍 陈 密	郭雪峰 张苏江 付国香	蒋辰宇 董娟娥	刘俊峰 郝文芳
4868	芦丁对草鱼生长性能、体成分、非特异性免疫力和肠道消化酶活性的影响				
4877	南极磷虾粉替代鱼粉对大规格银鲈生长性能、性腺指数及肌肉氨基酸与脂肪酸组成的影响	杨 程 谢 宁 周 爽 张永根 郭萌萌 叶丙奎 杨雨鑫	高权新 施兆鸿 么恩悦	覃干景 苏阔轩	彭士明 李 洋
4885	应用康奈尔净碳水化合物-蛋白质体系法和尼龙袋法评价麦芽根和南瓜籽饼的营养价值				
4893	饲用复合菌剂降解玉米皮-米糠混合原料中粗纤维的效果研究		曹 锡 王德光 陈玉林	吴 义 吴林蔚	王智伟 张 科

CONTENTS

REVIEW

- 4411 Research Advances in Regulatory Mechanism of Mannan-Oligosaccharides on Gut Health of Young Animals
- 4421 Research Advance on Antimicrobial Peptide Expression Regulated by Histone Deacetylase in Intestines
- 4427 Research Progress of Application of Grape Pomace in Animal Feed
- 4434 Mechanisms of Hepatic Gluconeogenesis and Nutritional Regulation in Ruminants
- 4442 Application Research Advances of Trace Element Zinc in Ruminants
- 4450 Effects of Dietary Concentrate Ratios on Slaughter Performance and Meat Quality in Sheep and Its Mechanisms
- 4458 Effects of Heat Stress on Rumen Microbiota and Its Relationship with Performance of Dairy Cows
- 4464 Biological Function of Berberine and Its Application in Animal Production
- 4473 Physiological Function of *Dendrobium* Polysaccharides and Its Potential Value in Animal Production
- 4481 Physiological Function of *D*-Aspartate and Its Application in Animal Production
- 4488 Research Progress in Effect of Micronutrient on Fish Gut Health
- 4494 Molecular Mechanisms of Amino Acids Regulating Cell Autophagy
- 4502 Nutrient Sensing of Mammalian Target of Rapamycin Complex 1 Autophagy Signaling Pathway

SWINE AND POULTRY NUTRITION

- 4509 Study on Bacterial Community Structure and Short Chain Fatty Acid Content in Different Parts of Intestines of Yorkshire Pigs
- 4519 Effects of Different Supplemental Levels of Lysine in Low Protein Diets on Performance, Carcass Traits, Meat Quality and Nitrogen Excretion of Finishing Pigs
- 4527 Dietary Optimal Supplemental Level of Manganese for Chinese Yellow-Feathered Breeder Hens during Peak Period of Laying
- 4537 Effects of Different High-Selenium Diets on Performance, Egg Quality, Egg Selenium Content and Antioxidant Capacity of *Beijing-You* Laying Hens
- 4545 Dietary Optimum Level of Non-Phytate Phosphorous for *Huaixiang* Broilers Aged from 0 to 4 Weeks
- 4553 Effects of Different Crushing Particle Size Combination of Corn and Soybean Meal on Processing Quality of Granules and Growth Performance of Broilers

RUMINANT AND HERBIVORE NUTRITION

- 4563 Effects of Dietary Calcium Level on Nitrogen Balance and Emission of Nitrogen and Phosphorus of *Yunnan* Semi-Fine Wool Sheep in Mid and Late Gestations

CHAO Hongyu, YANG Yan, JIN Taihua, LYU Shenjin
YI Hongbo, WANG Li, XIONG Yunxia, JIANG Zongyong
HAO Xiaoyan, MU Chuntang, DING Na, ZHANG Jianxin
ZHU Wen, REN Chunhuan, ZHANG Yan, ZHANG Zijun
LI Wandong, ZHANG Xiaowei, CUI Zhanhong, FENG Yuzhe
JIN Yadong, YANG Wanzong, WU Shuang, ZHOU Yuxiang
LI Han, WANG Yu, GAO Jing, QI Zhili
GUO Sijie, WEN Wei, YANG Kun, SUN Zhiliang
GAO Qian, YANG Ting, DUAN Pingnan, ZHAO Yurong
XIA Siting, HU Ruizhi, HE Jianhua, LI Tiejun
WU Yancheng, LI Debing, LI Siming, RUAN Zheng
SONG Zhiwen, JIN Chenglong, YAN Huichao, WANG Xiuqi
FANG Chen, ZHAO Yanguang, ZHAO Sumei

XU E, YANG Hua, LIU Xiuting, REN Minmin, SHEN Lulu, LYU Wentao, XIAO Yingping
ZHOU Hua, CHEN Daiwen, HE Ju, LUO Yuheng, MAO Xiangbing, YU Jie, ZHENG Ping, LUO Junqiu, YU Bing
WANG Yibing, CHEN Fang, JIANG Shouqun, GOU Zhongyong, LI Long, LIN Xiajing, FAN Qiuli, CUI Xiaoyan
QI Zhiguo, ZHANG Tiejing, FU Yao, WEN Zhiguo, WANG Jun, BAI Yucen, DONG Jieli, WANG Liang, CHEN Yu, GUO Jiangpeng
CHEN Jingwen, LIANG Cuiping, WANG Runlian, WANG Zhongyan, LIU Tianyi
ZHAO Danyang, LI Junguo, QIN Yuchang, GU Xu, YANG Jie, DONG Yingchao, XUE Yong, LI Fuhuang, LI Zheng, LI Jun

LI Weijuan, LI Yinjiang, MENG Li, OUYANG Yina, WANG Siyu, XUE Bai, HONG Qionghua

4572 Effects of Different Rearing Methods on Rumen Fermentation and Blood Parameters of *Binglangjiang* Buffalo Calves

4582 Effects of Gossypol Acetic Acid on Number and Population Diversity of Protozoa in Rumen Fluid of Sheep

AQUACULTURE NUTRITION

4590 Effects of N-Carbamylglutamate on Growth Performance, Morphometric Parameters and Plasma Biochemical Parameters of Japanese Seabass (*Lateolabrax japonicus*)

4602 Dietary Zinc Requirement of Juvenile Golden Pompano (*Trachinotus ovatus*)

4612 Choline Requirement of Juvenile Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

SPECIAL ECONOMIC ANIMAL NUTRITION

4622 Effects of Dietary Copper Supplementation Level on Growth Performance, Wool Performance, Serum Biochemical Indices and Copper-Containing Enzyme Activities and Visceral Organ Development of 2- to 4-Month-Old Long Hairy Rabbits

4630 Effects of Different Bee Pollens on Colony Reproduction and Worker Development of *Apis mellifera ligustica*

4637 Dietary Appropriate Supplemental Level of Arachidonic Acid for Worker Bee Larvae of *Apis mellifera ligustica*

MOLECULAR NUTRITION

4647 Effects of *Clostridium butyricum* on Intestinal Barrier Function of Piglets with Two Genetic Backgrounds and Its Molecular Mechanism

4659 Protective Effect of Interleukin-1 Receptor Antagonist on Oxidative Damage Induced by 2, 4-Dinitrochlorobenzene in Bovine Mammary Epithelial Cells

4667 Effects of Different Concentrations of Linoleic Acid on Expression of Milk Protein Synthesis Related Gene in Two-Dimension and Three-Dimension Cultured Bovine Mammary Epithelial Cells

4675 Deoxynivalenol Induces Apoptosis in Piglet Hippocampal Nerve Cells via Mitochondrial Pathway

EXPERIMENTAL METHODS

4684 Near Infrared Prediction Model Establishment for Routine Nutritional Component Contents of Alfalfa Hay

FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY

4691 Effects of Nutritional Compound Additives on Growth Performance, Antioxidant Capacity, Liver Function and Toxin Residues of Growing-Finishing Pigs Fed Diets Contaminated with Aflatoxin B₁

4701 Effects of *Artemisia ordosica* Polysaccharide on Growth Performance and Antioxidant Function of Rats

4710 Effects of Daidzein on Reproductive Performance, Serum Hormone Contents, Antioxidant Capacity and Immune Function of Pregnant Sows

LU Qiongfeng, MAO Huaming, LI Qing, YU Xuanfu, DONG Shucheng, QIU Zhongcheng, KANG Dingfu, NIE Maokun
WANG Caidie, LI Yuqi, TUNNISA · Maitisaiyidi, YANG Hongjian, YANG Kailun

HUANG Haoyan, YU Huanhuan, LIANG Xiaofang, ZHENG Yinhua, WANG Chunping, WU Xiufeng, CHEN Pei, XUE Min
YU Wanfeng, LIN Heizhao, HUANG Zhong, ZHOU Ting, YU Wei, ZHOU Chuanpeng, XUN Pengwei, HUANG Qianqian, HUANG Xiaolin
AN Wenqiang, HE Haolun, DONG Xiaohui, TAN Beiping, YANG Qihui, CHI Shuyan, LIU Hongyu, ZHANG Shuang, YANG Yuanzhi

ZHANG Yongcui, WANG Enling, LI Yanwu, WANG Yuanxin, CHENG Guangmin, LIU Jiansheng, JIANG Bai
GAO Lijiao, LIU Jialin, LUO Wenhua, YANG Jinlong, CAO Lan, JI Conghui, WANG Ruisheng, REN Qin YU Jing, ZHANG Weixing, CHEN Wenfeng, LIU Zhenguo, XU Baohua

LI Haihua, LI Yupeng, WANG Liuyi, WANG Wenjie, QIAO Jiayun

GUO Yongmei, YAN Sumei, SHI Binlin

XING Yuanyuan, LI Dabiao, LI Zinan, JIN Yaya

ZHU Lei, CAO Li, SHEN Maoyu, CHEN Xiaofang, LI Yu, FENG Shibin, WU Jinjie, WANG Xichun

HE Yun, ZHANG Liang, WU Xiaojiao, ZHNEG Airong, LIU Wei, HE Yonghui, NIU Yan, WANG Yuexian, ZHANG Xiaoxia

PU Junning, YUAN Qinghui, CHEN Daiwen, TIAN Gang, HE Jun, ZHENG Ping, MAO Xiangbing, YU Jie, HUANG Zhiqing, LUO Junqiu, LUO Yuheng, YU Bing
XING Yuanyuan, GUO Shiwei, SHI Lulu, XU Yuanqin, JIN Xiao, HONG Lei, SHI Binlin
ZHANG Qiqi, LI Yan, CHEN Daiwen, YU Bing, HUANG Zhiqing, ZHENG Ping, YU Jie, LUO Yuheng, MAO Xiangbing, LUO Junqiu, HE Jun

- 4717 Effects of *Illicium verum* and *Eucommia ulmoides* Leaves Extracts on Immune Function and Antioxidant Capacity of Duroc×Landrace×Yorkshire and Chinese Native *Licha*-Black Weaned Piglets
- 4729 Effects of Plant Essential Oil Preparation on Growth Performance of Weaned Piglets and Concentration of Microbial Aerosol and Ammonia in Air in House
- 4737 Effects of Cordyceps Fungus Feed Additives on Performance and Intestinal Integrity of Dairy Cows
- 4746 Effects of Plant Essential Oils on Rumen Fermentation, Methane Production and Substrate Degradation Rate *in Vitro*
- 4757 Alleviating Effects of Adding *Sophora japonica*, *Musa nana* flower and *Chrysanthemum morifolium* on Induced Artificial Rumen Acidosis *in Vitro*
- 4766 Black Bean Isoflavones Extracted by *Trichoderma rimannii* Fermentation and Its Effects on Ovarian Early Growth Response Gene-1 Expression of Female Rats
- 4776 Effects of Herbal Tea Residue on Growth Performance, Carcass Traits and Meat Quality of Finishing Pigs
- 4784 Effects of Feed Beet on Performance, Serum Biochemical Indices and Nutrient Apparent Digestibility of Lactating Dairy Cows
- 4793 Effects of Three Seaweeds of Kelp, Laver and Wakame on Rumen *in Vitro* Fermentation Parameters and Gas Production of Dairy Cows
- 4802 Screening of Cellulose-Degradation Strains and Condition Optimization of Mixed Strains Fermentation of *Pleurotus eryngii* Spent Mushroom Substrate
- 4817 Effects of Chloroquine Inhibiting Autophagy on Growth Performance and Blood Indexes Change of Piglets Induced by Deoxynivalenol
- 4825 Assessment of *Enterobacter cloacae* Z0206 Biogenic Nanoseelenium Safety and Relative Bioavailability

SHORT COMMUNICATIONS

- 4834 Effects of Quebracho Tannin on Growth Performance and Pork Shelf Life of Finishing Pigs
- 4843 Effects of Dietary Protein Level on Growth Performance, Body Composition and Digestive Enzyme Activities of Juvenile Hybrid of *Culter alburnus* (♀)×*Megalobrama terminalis* (♂)
- 4852 Effects of Different Zinc Sources and Levels on Growth Performance and Content of Zinc in Serum and Feces of Weaned Piglets
- 4859 Effects of Dietary Non-Fibrous Carbohydrate/Neutral Detergent Fiber on Digestion, Rumen Fermentation Parameters and Cellulase Activities in Sheep
- 4868 Effects of Rutin on Growth Performance, Body Composition, Non-Specific Immunity and Intestinal Digestive Enzyme Activities of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*)
- 4877 Effects of Antarctic Krill Meal Replacing Fish Meal on Growth Performance, Gonadal Index, Amino Acid and Fatty Acid Composition in Muscle of Large Size *Pampus argenteus*
- 4885 Nutritional Value of Malt Root and Pumpkin Seed Cake Evaluated by Cornell Net Carbohydrate and Protein System and Nylon Bag Technique
- 4893 Evaluation Effects of Feed Compound Probiotics to Degrade Crude Fiber in Corn Husk-Rice Bran Mixed Raw Materials

WANG Xin, CHEN Peng, YANG Lijie, YANG Zaibin, YANG Weiren, LIU Faxiao, JIANG Shuzhen
WU Sheng, PENG Yan

WANG Yiquan, LI Gan, GUO Jiangpeng, WEN Fuyong, WANG Zhanbin, GU Xianhong
CAO Yuwei, KOU Zhanying, JIA Miao, LI Yanling
FAN Yaotian, SUN Jie, XIA Guangliang, ZHAO Fangfang, SUN Hua, WANG Hongrong
CHU Xiaoli, CONG Sha, KONG Fanxiu, XIAO Yuyang, CHI Xiaoxing

XIE Yueqin, SUN Xiaohong, WANG Dongyang, CHEN Guoping, LUO Junyi, CHEN Ting, XI Qianyun, ZHANG Yongliang, SUN Jiajie
ZHANG Zixiao, ZHANG Shu, LU Na, ZHANG Lianguo, LIU Qiong, WANG Yajing, LI Shengli, YU Xiong
SUN Fuyu, ZHAO Yiguang, XUE Fuguang, HUA Dengke, DU Chunmei, JIANG Linshu, XIONG Benhai
LI Jiateng, YANG Fanti, WANG Shikang, ZHANG Enping

LIAO Simeng, QI Ming, YAN Jiameng, LI Jianjun, TANG Yulong, TAN Bi'e, YIN Yulong
HU Yuhan, LI Xiaoxiao, HUANG Xiangyun, WANG Fengqin, WANG Yizhen, LU Zeqing

SU Chengwen, SONG Zhibo, XU Xiangting, CHEN Yan, DING Yujuan, GUO Hongmei, HUANG Jiazhen
CHEN Jianming, HUANG Aixia, TIAN Rupin, SHUN Lihui, JIANG Jianhu, SHEN Binqian, GUO Jianlin, MI Guoqiang
CHEN Yaxiang, CHEN Sijia, MU Rui, FANG Rejun

PU Xuanxuan, GUO Xuefeng, JIANG Chenyu, LIU Junfeng, ZHANG Xiuping, ZHANG Sujiang
CHEN Mi, FU Guoxiang, DONG Juane, HAO Wenfang

YANG Cheng, GAO Quanxin, QIN Ganjing, PENG Shiming, XIE Ning, SHI Zhaozhong
ZHOU Shuang, YAO Enyue, SU Kuoxuan, LI Yang, ZHANG Yonggen

GUO Mengmeng, CAO Xi, WU Yi, WANG Zhiwei, YE Bingkui, WANG Deguang, WU Linwei, ZHANG Ke, YANG Yuxin, CHEN Yulin

《动物营养学报》编委会

顾问 (以姓氏笔画为序)

张子仪 (院士) 陆治年 周毓平 韩友文 韩正康

主任委员 陈代文

副主任委员 麦康森 (院士) 李德发 (院士) 印遇龙 (院士) 蒋宗勇 张宏福 譙仕彦
齐广海 汪以真 朱伟云

主 编 卢德勋

副 主 编 汪 傲 (常务) 计 成 (常务) 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)
Guoyao Wu (USA) Tianhai Yan (UK) Fengqi Zhao (USA)

(以姓氏笔画为序)

刁其玉 王加启 王军军 王志祥 王洪荣 王 恬 王康宁 毛华明 文 杰 计 成
尹靖东 卢德勋 印遇龙 (院士) 乐国伟 冯 杰 冯定远 朱伟云 刘玉兰 刘作华
刘建新 齐广海 齐德生 闫素梅 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) 杨汉春 杨 琳 吴 德 吕于明 佟建明 余 冰 汪以真
汪 傲 张克英 张宏福 张爱忠 张敏红 陈 文 陈代文 陈 杰 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 贺 喜
秦贵信 敖长金 贾志海 徐子伟 高秀华 彭 健 蒋林树 蒋宗勇 蔡辉益 管武太
雒秋江 谭支良 譙仕彦 熊本海 薛 敏 瞿明仁

编 辑 部

主 任 汪 傲

副 主 任 计 成 (常务) 尹靖东 莫 放

责 任 编 辑 菅景颖 武海龙 陈 鑫 主任助理兼网络编辑 窦志斌 编务兼排版 景正芳

动 物 营 养 学 报

(月刊, 1989年创刊)

第31卷 第10期 2019年10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 010-62734530
网 址 <http://www.ChinaJAN.com>
电 子 邮 箱 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)
中国标准连
续出版物号 ISSN 1006-267X
CN 11-5461/S

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

(Monthly, Since 1989)

Vol.31 No.10 October 2019

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 010-62734530
Website <http://www.ChinaJAN.com>
E-mail 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

广告发布登记证号: 京海工商广登字20170255号

国际邮发代号: M4978

国内定价: 110.00元

ISSN 1006-267X

