

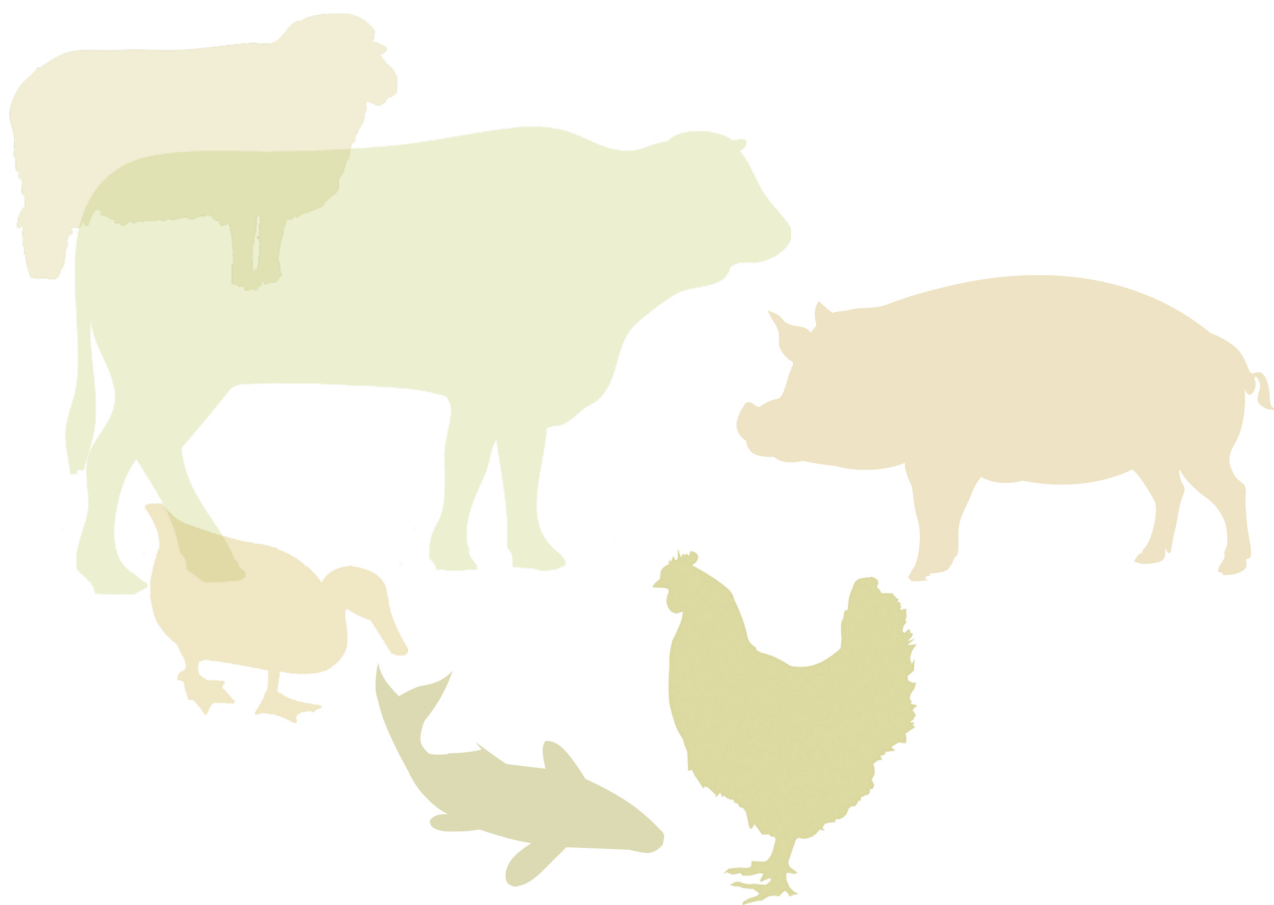


ISSN 1006-267X
CN 11-5461/S

动物营养学报

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

www.ChinaJAN.com



Vol.31 No.3
2019

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

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 3 期 2019 年 3 月

目 次

综述

981	乳鸽早期生长及鸽乳营养水平的研究进展	单达聪	王 铮	黄建国	计 峰
987	饲粮纤维源及水平对单胃动物采食量和繁殖性能的影响	冯 焱	赵 睿	王 雷	吕丽华
994	籽用南瓜副产物用作反刍动物饲料的可行性分析	李 洋	么恩悦	张广宁	张永根
1001	反刍动物肉和乳产品脂肪酸组成的特点及调控研究进展	刘旺景	张佐忠	李 英	敖长金
1009	植物化学物质生理调节作用关键信号通路研究进展	樊启文	陈 芳	赵 娜	魏金涛
1020	益生菌的功能及其在生猪养殖产业中的应用	田志梅	马现永	王 丽	蒋宗勇
1031	罗伊氏乳杆菌在畜禽生产中应用的研究进展	张如春	司华哲	陈双双	刘晗璐
1037	壳聚糖的生物学功能及其在畜禽生产中的应用	杨 玲	何荣香	马玉静	贺建华
1044	微藻的营养特性及其在畜牧业中应用的研究进展	韦良开	李 瑞	陈凤鸣	黄兴国
1053	不同来源淀粉的组成、结构及其在动物生产上的应用研究进展	李岫怡	杨桂芹	郭东新	
1061	黄梁木的抗菌消炎作用研究进展	李晓琳	陈 婷	习欠云	张永亮
1072	植物蛋白质对海水养殖鱼类肠道健康的研究进展	郑 晶	欧伟豪	麦康森	张彦娇

猪与禽营养

1081	冬季饮水温度和流速对断奶仔猪应激、生长性能及养分表观消化率的影响	李泽强	赵 华	陈小玲	蔡景义
1091	母猪妊娠后期和泌乳期饲粮中添加小麦水解蛋白对初乳中氨基酸含量、生长因子和仔猪肠道发育的影响	田 刚	刘光芒	白 林	贾 刚
1103	1~28 日龄慢速型黄羽肉公鸡饲粮代谢能需要量研究	寇 娇	崔 璐	贾 海	陈 辉
1111	鸭油过氧化值对肉仔鸡生长和屠宰性能、脏器指数及血浆抗氧化、免疫、抗体指标的影响	戴兆来	伍国耀	朱芳周	武振龙
1119	屠宰前禁食时间对肉鸡糖代谢、肉品质、血清生化 and 应激指标的影响	蒋守群	王薇薇	阮 栋	李 龙
1127	不同营养水平饲粮添加大豆酶解蛋白对蛋鸡生产性能、蛋品质、养分表观利用率及肠道形态的影响	苟钟勇	洪 平	蒋宗勇	
1138	肉仔鸡菜籽粕氨基酸标准回肠消化率的评定及预测方程的建立	陈 甫	刘帅杰	朱风华	高善颂
		朱连勤			
		吴学壮	李晓娟	凌清露	孙旻慧
		章孝颖	尹理君	高秀华	戴四发
		闻治国	胡 洪	闻爱友	
		刘 攀	王建萍	白世平	曾秋凤
		丁雪梅	张克英		
		丁 鹏	黄祥祥	宋泽和	范志勇
		芮于明	贺 喜		

反刍与草食动物营养

- 1152 不同粗饲料分级指数与碳水化合物平衡指数组合饲料对泌乳中期奶牛产奶性能及血清生化指标的影响
- 1163 饲料能量水平对育肥前期锦江牛屠宰性能、肉品质及血清内源激素含量的影响
- 1171 性别对舍饲牦牛生长性能、养分表观消化率和屠宰性能的影响
- 1179 棕榈油脂肪粉与豆油对育肥期湖羊生长性能和营养物质消化利用的影响
- 1188 脂溶性维生素对杜寒杂交肉羊育肥阶段生长性能和消化代谢的影响
- 1198 体外法研究延胡索酸对瘤胃甲烷、氢气产量和挥发性脂肪酸组成的影响
- 1210 无氮饲料对家兔肠道消化酶活性和盲肠微生物区系的影响

管鹏宇	叶 明	姜 宁	卜登攀
张爱忠			
柏 峻	赵二龙	李艳娇	李美发
辛均平	杨食堂	杨建军	易中华
瞿明仁	许兰娇		
曾 钰	彭忠利	高彦华	付洋洋
苗建军	王 鼎	郭春华	
刘 融	陶 慧	李文娟	贾 鹏
解 彪	李发弟	刁其玉	
周丽雪	马 涛	崔 凯	王文义
杨 东	王韵斐	陈怀森	陈仁伟
刁其玉			
王 荣	文江南	王 敏	邓近平
谭支良			
曹宁坤	吴峰洋	崔 嘉	杨新宇
孙二奴	王昭君	谷子林	陈宝江

水产营养

- 1220 不同蚕蛹油与大豆油组合对吉富罗非鱼生长性能、体组成及脂质代谢的影响
- 1231 饲料蛋白质水平对拉萨裸裂尻鱼幼鱼生长、饲料利用、形体指标和肌肉营养成分的影响
- 1240 脂肪酸钙替代豆油对凡纳滨对虾生长性能、免疫与代谢指标的影响

李伟龙	白富瑾	王 双	李战福
陈拥军	黄先智	罗 莉	
曾本和	张忤忤	刘海平	王 建
王万良	朱成科	牟振波	王金林
周建设	旺 久		
贾高旺	郭 冉	李雪鹤	张 宇
路晶晶	杨品贤	夏 辉	王晓明
荆冰妍	宫春光		

特种经济动物营养

- 1250 低温胁迫对越冬期中华蜜蜂体内抗氧化指标及耐寒基因表达的影响

夏振宇	秦 明	王红芳	刘振国
王 颖	张卫星	胥保华	

分子营养

- 1259 短链脂肪酸对奶牛瘤胃上皮细胞的炎性细胞因子和 G-蛋白偶联受体 41 表达的影响
- 1266 哺乳动物雷帕霉素靶蛋白信号通路影响精氨酸调控猪肠上皮细胞能量代谢的机制
- 1278 抗生素诱导肠道菌群失调对肠黏膜屏障和肝脏功能的动态影响

严 康	冯宝宝	詹 康	姜茂成
贡笑笑	赵国琦	於廉沁	刘 丽
肖 昊	吴苗苗	王 丽	谭碧娥
李 娜	赵玉民	陈正元	王碧君
罗 霞	王 青	何国林	熊天琴
桑传兰			

饲料科学与技术

- 1288 饲料添加果胶寡糖对轮状病毒攻毒断奶仔猪回肠屏障功能的影响

毛湘冰	陈 浩	陈代文	余 冰
何 军	郑 萍	虞 洁	罗钧秋
罗玉衡			

1295	饲粮添加不同水平黄芪多糖对冬毛期北极狐生产性能、氮代谢及肠道形态结构的影响	钟伟	张婷	刘晗璐	孙旭阳
1301	饲粮添加不同水平黄芪多糖对冬毛期银黑狐生产性能、血清生化和免疫指标及肠道形态结构的影响	钟伟	张婷	孙伟丽	孙旭阳
1309	香甜鲜复合物和香甜复合物在断奶仔猪教槽料和保育料中配合使用的效果	李方方	童高超	朱宇旌	蒋明征
1317	酵母培养物对育肥牛生长性能、屠宰性能及肉品质的影响	黄铁军	何茂龙	张勇	
1326	茶多酚对鸡蛋品质、蛋白凝胶特性、微观结构及蛋清微量元素含量的影响	黄文明	谭林	王芬	康雷
1334	山黄粉和黄芪多糖配伍使用对产蛋鸡生产性能、蛋品质、血清抗氧化和生化指标的影响	李晓波	左福元		
1342	牛至油和过瘤胃赖氨酸组合添加对奶牛产奶性能和氮排泄的影响	杜洁明	张克英	王建萍	白世平
1352	啤酒酵母对生长獭兔盲肠微生物及营养物质消化率的影响	曾秋凤	彭焕伟	丁雪梅	
1360	啤酒酵母对生长獭兔生长性能、毛皮质量、屠宰性能和肉品质的影响	贾红杰	史兆国	武书庚	王晶
1367	枯草芽孢杆菌铜对先天性缺铜仔鼠生长发育、器官指数、铜沉积量、血清生化和抗氧化指标的影响	张海军	齐广海	吕慧源	王志明
1376	体外产气法评价菊花粕、葡萄籽粕、杏鲍菇菌渣、豆腐渣的饲用价值	张凯祥	邢德芳	高许雷	滕乐帮
1385	混合真菌发酵对玉米秸秆纤维素与木质素降解率的影响	吕永艳	孙国强		
1396	高产纤维分解酶黑曲霉诱变选育与发酵条件优化	史西川	吴峰洋	崔嘉	刘婷婷
1405	黄曲霉毒素 B ₁ 单克隆抗体的制备及基于该抗体的黄曲霉毒素 B ₁ 免疫学检测方法的建立	夏雪茹	陈宝江		
		史西川	吴峰洋	崔嘉	陈宝江
		刘国栋	王宝维	黄燕萍	葛文华
		张名爱	岳斌	李凯玲	孔敏
		涂远璐	汤海江	樊磊	白云峰
		孟梅娟	张凯	高立鹏	
		张仲卿	张爱忠	姜宁	
		朱玉霞	张铁鹰	高爱琴	刘俊丽
		朱玉杰	张志鹏	廖朝勇	
		姚静静	胡晓飞	韩俊岭	徐帆
		滕蔓	邢云瑞	孙亚宁	邓瑞广
		张改平			

研究简报

1415	姜黄素和丝裂原活化蛋白激酶信号通路抑制剂对断奶仔猪空肠黏膜形态、通透性以及紧密连接蛋白和炎性因子 mRNA 相对表达量的影响	荀文娟	曹婷	施力光	侯冠彧
1422	内蒙古地区生鲜乳中硫氰酸钠含量的风险监测	王丽芳	宋洁	李秀萍	张三粉
1428	植物精油对断奶仔猪生长性能、血清生化指标及养分表观消率的影响	李方方	杨晶晶	张瑞阳	朱宇旌
1434	木聚糖酶对肉鸡不同类型饲粮净能值的影响	蒋明征	黄铁军	何茂龙	张勇
1442	低氮条件下饲粮能量水平对藏羊体外发酵特性及产气量的影响	班志彬	闫晓刚	张莹	于维
1452	口服异常毕赤酵母 AR ₂₀₁₆ 对昆明小鼠生长性能和安全性的影响	郎朝丽	梁浩	李立佳	苏斯瑶
1463	天然富硒植物无花果叶中硒提取方法的研究	杨华明			
		王文基	郭亚敏	康婧鹏	景小平
		许卫星	龙瑞军	尚占环	周建伟
		马娅君	卢昌文	陈庆菊	唐志如
		李军德	刘晓娟	宋吉英	

CONTENTS

REVIEW

- 981 Early Growth of Pigeon Squabs and Nutrient Levels of Crop Milk
- 987 Effects of Dietary Fiber Source and Level on Feed Intake and Reproductive Performance of Monogastric Animals
- 994 Feasibility Analysis of By-Products of Seed Pumpkin as a Feed-stuff Source for Ruminants
- 1001 Research Progress in Characteristics and Regulation of Fatty Acid Composition of Meat and Milk Products in Ruminants
- 1009 Research Advances in Key Signal Pathways Involved in Physiological Function Mediated by Phytochemicals
- 1020 Function and Application of Probiotics in Pig Breeding
- 1031 Research Progress on Application of *Lactobacillus reuteri* in Livestock Husbandry
- 1037 Biological Function of Chitosan and Its Application in Livestock and Poultry Production
- 1044 Research Advance on Nutrition Characteristics of Microalgae and Its Application in Animal Husbandry
- 1053 Research Progress on Composition, Structure and Application of Different Starch Sources in Animal Production
- 1061 Research Progress on Antibacterial and Anti-Inflammatory Effects of *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser
- 1072 Research Progress of Plant Protein on Intestinal Health of Mariculture Fish

SWINE AND POULTRY NUTRITION

- 1081 Effects of Winter Drinking Water Temperature and Flow Rate on Stress, Growth Performance and Nutrient Apparent Digestibility in Weaned Piglets
- 1091 Effects of Dietary Hydrolyzed Wheat Gluten to Sows during Late Gestation and Lactation on Amino Acid Contents and Growth Factors in Colostrum and Intestine Development of Piglets
- 1103 Metabolizable Energy Requirement for Slowly-Growing Yellow-Feathered Male Chickens from 1 to 28 Days of Age
- 1111 Effects of Peroxide Value of Duck Oil on Growth and Slaughter Performance, Organ Index and Plasma Antioxidant, Immune, Antibody Index of Broilers
- 1119 Effects of Pre-Slaughter Fasting Time on Carbohydrate Metabolism, Meat Quality and Serum Biochemical and Stress Indexes of Broilers
- 1127 Effects of Different Nutrient Level Diets Supplemented with Enzymolytic Soybean Meal on Performance, Egg Quality, Nutrient Apparent Availability and Intestinal Morphology of Laying Hens
- 1138 Evaluation and Prediction Equation of Amino Acid Standard Ileal Digestibility in Rapeseed Meal for Broiler Chickens

RUMINANT AND HERBIVORE NUTRITION

- 1152 Effects of Different Roughage Grading Index and Carbohydrate Balance Index Combinational Diets on Milk Performance and Serum Biochemical Indexes of Mid-Lactating Dairy Cows

SHAN Dacong, WANG Zheng, HUANG Jianguo, JI Feng
FENG Yan, ZHAO Rui, WANG Lei, LYU Lihua
LI Yang, YAO En' yue, ZHANG Guangning, ZHANG Yonggen
LIU Wangjing, ZHANG Zuozhong, LI Ying, AO Changjin
FAN Qiwen, CHEN Fang, ZHAO Na, WEI Jintao
TIAN Zhimei, MA Xianyong, WANG Li, JIANG Zongyong
ZHANG Ruchun, SI Huazhe, CHEN Shuangshuang, LIU Hanlu
YANG Ling, HE Rongxiang, MA Yujing, HE Jianhua
WEI Liangkai, LI Rui, CHEN Fengming, HUANG Xingguo
LI Xiuyi, YANG Guiqin, GUO Dongxin
LI Xiaolin, CHEN Ting, XI Qianyun, ZHANG Yongliang
ZHENG Jing, OU Weihao, MAI Kangsen, ZHANG Yanjiao

LI Zeqiang, ZHAO Hua, CHEN Xiaoling, CAI Jingyi, TIAN Gang, LIU Guangmang, BAI Lin, JIA Gang
KOU Jiao, CUI Lu, JIA Hai, CHEN Hui, DAI Zhaolai, WU Guoyao, ZHU Fangzhou, WU Zhenlong

JIANG Shouqun, WANG Weiwei, RUAN Dong, LI Long, GOU Zhongyong, HONG Ping, JIANG Zongyong
CHEN Fu, LIU Shuaijie, ZHU Fenghua, GAO Shansong, ZHU Lianqin

WU Xuezhuan, LI Xiaojuan, LING Qinglu, SUN Minhui, ZHANG Xiaoying, YIN Lijun, GAO Xiuhua, DAI Sifa, WEN Zhiguo, HU Hong, WEN Aiyou
LIU Pan, WANG Jianping, BAI Shiping, ZENG Qiufeng, DING Xue-mei, ZHANG Keying

DING Peng, HUANG Xiangxiang, SONG Zehe, FAN Zhiyong, GUO Yuming, HE Xi

GUAN Pengyu, YE Ming, JIANG Ning, BU Dengpan, ZHANG Aizhong

- 1163 Effects of Dietary Energy Level on Slaughter Performance, Meat Quality and Serum Endogenous Hormone Contents of *Jinjiang* Steers in Early Stage of Fattening
- 1171 Effects of Gender on Growth Performance, Nutrient Apparent Digestibility and Slaughter Performance of House-Feeding Yaks
- 1179 Effects of Palm Oil Fatty Powder and Soybean Oil on Growth Performance and Nutrient Digestibility of Fattening *Hu* Sheep
- 1188 Effects of Fat-Soluble Vitamins on Growth Performance and Digestion and Metabolism of Dorper×Thin-Tailed *Han* Cross-bred Sheep during Fattening Stage
- 1198 Effects of Fumarate on Ruminal Methane, Hydrogen Gas Production and Volatile Fatty Acid Composition Using an *in Vitro* Method
- 1210 Effects of Nitrogen-Free Diet on Intestinal Digestive Enzyme Activities and Cecal Microflora of Rabbits

AQUACULTURE NUTRITION

- 1220 Effects of Different Combinations of Silkworm Pupa Oil and Soybean Oil on Growth Performance, Body Composition and Lipid Metabolism of Genetic Improvement of Farmed Tilapia (*Oreochromis niloticus*)
- 1231 Effects of Dietary Protein Level on Growth, Feed Utilization, Morphology Parameters and Muscle Nutritional Components of *Schizopygopsis younghusbandi younghusbandi* Regan
- 1240 Effects of Replacing Soybean Oil with Fatty Acid Calcium on Growth Performance, Immune and Metabolic Indexes of *Litopenaeus vannamei*

SPECIAL ECONOMIC ANIMAL NUTRITION

- 1250 Effects of Low Temperature Stress on Antioxidant Indexes and Cold-Resistance Gene Expression of *Apis cerana cerana* during Over-Wintering Period

MOLECULAR NUTRITION

- 1259 Effects of Short Chain Fatty Acids on Expression of Inflammatory Factors and G-Protein Coupled Receptor 41 in Bovine Ruminal Epithelial Cells
- 1266 Regulatory Mechanism of Mammalian Target Protein Rapamycin Signaling Pathway on Regulating Energy Metabolism by Arginine in Porcine Enterocytes
- 1278 Dynamic Effects of Antibiotic-Induced Intestinal Dysbacteriosis on Intestinal Mucosa Barrier and Liver Function

FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY

- 1288 Effects of Dietary Pectic Oligosaccharide on Ileal Barrier Function of Weaned Piglets Challenged by Rotavirus
- 1295 Effects of Different Dietary *Astragalus* Polysaccharide Supplemental Levels on Performance, Nitrogen Metabolism and Intestinal Morphology of Arctic Foxes during Winter Fur-Growing Period
- 1301 Effects of Different Dietary *Astragalus* Polysaccharide Supplemental Levels on Performance, Serum Biochemical and Immune Parameters and Intestinal Morphology of Silver Foxes during Winter Fur-Growing Period

BAI Jun, ZHAO Erlong, LI Yanjiao, LI Meifa, XIN Junping, YANG Shitang, YANG Jianjun, YI Zhonghua, QU Mingren, XU Lanjiao
ZENG Yu, PNEG Zhongli, GAO Yanhua, FU Yangyang, MIAO Jianjun, WANG Ding, GUO Chunhua
LIU Rong, TAO Hui, LI Wenjuan, JIA Peng, XIE Biao, LI Fadi, DIAO Qiyu
ZHOU Lixue, MA Tao, CUI Kai, WANG Wenyi, YANG Dong, WANG Yunfei, CHEN Huaisen, CHEN Renwei, DIAO Qiyu
WANG Rong, WEN Jiangnan, WANG Min, DENG Jinping, TAN Zhiliang
CAO Ningkun, WU Fengyang, CUI Jia, YANG Xinyu, SUN Ernu, WANG Zhaojun, GU Zilin, CHEN Baojiang

LI Weilong, BAI Fujin, WANG Shuang, LI Zhanfu, CHEN Yongjun, HUANG Xianzhi, LUO Li

ZENG Benhe, ZHANG Bianbian, LIU Haiping, WANG Jian, WANG Wanliang, ZHU Chengke, MU Zhenbo, WANG Jinlin, ZHOU Jianshe, WANG Jiu
JIA Gaowang, GUO Ran, LI Xuehe, ZHANG Yu, LU Jingjing, YANG Pinxian, XIA Hui, WANG Xiaoming, JING Bingyan, GONG Chunguang

XIA Zhenyu, QIN Ming, WANG Hongfang, LIU Zhenguo, WANG Ying, ZHANG Weixing, XU Baohua

YAN Kang, FENG Baobao, ZHAN Kang, JIANG Maocheng, GONG Xiaoxiao, ZHAO Guoqi, YU Lianqin, LIU Li
XIAO Hao, WU Miaomiao, WANG Li, TAN Bi'e

LI Na, ZHAO Yumin, CHEN Zhengyuan, WANG Bijun, LUO Xia, WANG Qing, HE Guolin, XIONG Tianqin, SANG Chuanlan

MAO Xiangbing, CHEN Hao, CHEN Daiwen, YU Bing, HE Jun, ZHENG Ping, YU Jie, LUO Junqiu, LUO Yuheng
ZHONG Wei, ZHANG Ting, LIU Hanlu, SUN Xuyang, LI Guangyu

ZHONG Wei, ZHANG Ting, SUN Weili, SUN Xuyang, LI Guangyu

- 1309 Application Effects of Aromatic, Sweetener and Flavor Enhancer Compound Feeding Attractant and Sweetener and Flavor Enhancer Compound Feeding Attractant in Creep Diet and Conservation Diet of Weaned Piglets
- 1317 Effects of Yeast Culture on Growth Performance, Slaughter Performance and Meat Quality of Finishing Cattle
- 1326 Effects of Tea Polyphenols on Egg Quality, Protein Gel Properties, Microstructure and Trace Element Contents in Egg Albumen
- 1334 Effects of *Flos Ionicerae-Baikal skullcap* and *Astragalus* Polysaccharin Compatibility Use on Performance, Egg Quality, Serum Antioxidant and Biochemical Indexes of Laying Hens
- 1342 Effects of Combined Supplementation of Oregano Oil and Rumen-Protected Lysine on Lactation Performance and Nitrogen Excretion of Dairy Cows
- 1352 Effects of Beer Yeast on Cecal Microflora and Nutrient Digestibility of Growing Rex Rabbits
- 1360 Effects of Beer Yeast on Growth Performance, Fur Quality, Slaughter Performance and Meat Quality of Growing Rex Rabbits
- 1367 Effects of *Bacillus subtilis* Copper on Growth and Development, Organ Indexes, Copper Deposition and Serum Biochemical and Antioxidant Indexes of Offspring Rats with Congenital Copper Deficiency
- 1376 Evaluation of Feeding Value of Chrysanthemum Meal, Grape Seed Meal, *Pleurotus eryngii* Waste Sticks and Bean Curd Residue by Gas Production Technique *in Vitro*
- 1385 Effects of Mixed Fungal Fermentation on Degradation Rate of Cellulose and Lignin of Corn Straw
- 1396 Mutagenesis Breeding and Fermentation Condition Optimization of High Yield Fiber Decomposition Enzyme of *Aspergillus niger*
- 1405 Establishment of Immunologic Detection Method for Aflatoxin B₁ Based on Preparation of Aflatoxin B₁ Monoclonal Antibody

SHORT COMMUNICATIONS

- 1415 Effects of Curcumin and Inhibitors of Mitogen Activated Protein Kinase Pathways on Jejunal Mucosal Morphology, Permeability and mRNA Relative Expression Levels of Tight Junction Proteins and Inflammatory Cytokines in Weaned Piglets
- 1422 Risk Monitoring of Sodium Thiocyanate in Raw Milk in Inner Mongolia Area
- 1428 Effects of Plant Essential Oils on Growth Performance, Serum Biochemical Indexes and Nutrient Apparent Digestibility of Weaning Piglets
- 1434 Effects of Xylanase on Net Energy Value of Different Type of Diets for Broilers
- 1442 Effects of Dietary Energy Level under Low Nitrogen Condition on *in Vitro* Fermentation Characteristics and Gas Production in Tibetan Sheep
- 1452 Effects of Orally *Pichia anonmala* AR₂₀₁₆ on Growth Performance and Safety of Kunming Mice
- 1463 Study on Extraction Methods of Selenium in Fig Leaves as a Natural Selenium-Enriched Plant

- LI Fangfang, TONG Gaochao, ZHU Yujing, JIANG Mingzheng, HUANG Tiejun, HE Maolong, ZHANG Yong
- HUANG Wenming, TAN Lin, WANG Fen, KANG Lei, LI Xiaobo, ZUO Fuyuan
- DU Jieming, ZHANG Keying, WANG Jianping, BAI Shiping, ZENG Qiufeng, PENG Huanwei, DING Xuemei
- JIA Hongjie, SHI Zhaoguo, WU Shugeng, WANG Jing, ZHANG Haijun, QI Guanghai, LYU Huiyuan, WANG Zhiming
- ZHANG Kaixiang, XING Defang, GAO Xulei, TENG Lebang, LYU Yongyan, SUN Guoqiang
- SHI Youchuan, WU Fengyang, CUI Jia, LIU Tingting, XIA Xueru, CHEN Baojiang
- SHI Youchuan, WU Fengyang, CUI Jia, CHEN Baojiang
- LIU Guodong, WANG Baowei, HUANG Yanping, GE Wenhua, ZHANG Ming'ai, YUE Bin, LI Kailing, KONG Min
- TU Yuanlu, TANG Haijiang, FAN Lei, BAI Yunfeng, MENG Meijuan, ZHANG Kai, GAO Lipeng
- ZHANG Zhongqing, ZHANG Aizhong, JIANG Ning
- ZHU Yuxia, ZHANG Tieying, GAO Aiqin, LIU Junli, ZHU Yujie, ZHANG Zhipeng, LIAO Chaoyong
- YAO Jingjing, HU Xiaofei, HAN Junling, XU Fan, TENG Man, XING Yunrui, SUN Yaning, DENG Ruiguang, ZHANG Gaiping
- XUN Wenjuan, CAO Ting, HOU Guanyu, SHI Liguang
- WANG Lifang, SONG Jie, LI Xiuping, ZHANG Sanfen
- LI Fangfang, YANG Jingjing, ZHANG Ruiyang, ZHU Yujing, JIANG Mingzheng, HUANG Tiejun, HE Maolong, ZHANG Yong
- BAN Zhibin, YAN Xiaogang, ZHANG Ying, YU Wei, LANG Chaoli, LIANG Hao, LI Lijia, SU Siyao, YANG Huaming
- WANG Wenji, GUO Yamin, KANG Jingpeng, JING Xiaoping, XU Weixing, LONG Ruijun, SHANG Zhanhuan, ZHOU Jianwei
- MA Yajun, LU Changwen, CHEN Qingju, TANG Zhiru
- LI Junde, LIU Xiaojuan, SONG Jiy-ing

《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 谯仕彦
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 谯仕彦 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

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31卷 第3期 2019年3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 ISSN 1006-267X
续出版物号 CN 11-5461/S

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

(Monthly, Since 1989)

Vol.31 No.3 March 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

ISSN 1006-267X

国际邮发代号: M4978

国内定价: 110.00元

