



QK1955298



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.31 No.5

2019

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

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<sup>+</sup>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5期 2019年5月

## 目次

### 综述

- |                                    |     |     |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 1961 微量元素调控鸡蛋蛋壳品质的研究进展             | 王晶  | 马玲玲 | 冯嘉  | 齐广海 |
| 1970 家禽饲料原料有效能和氨基酸消化率评定体系及影响因素     | 李瑞  | 闵于明 | 侯德兴 | 贺喜  |
| 1981 我国生物发酵饲料研究与应用进展               | 邓雪娟 | 于继英 | 刘晶晶 | 蔡辉益 |
| 1990 丝兰提取物生理功能及其在养殖生产上的应用          | 鲁慧杰 | 陈卫东 | 田志梅 | 马现永 |
| 2002 胆汁酸的营养生理作用及代谢调控研究进展           | 王朋  | 林森  | 吴德  | 方正锋 |
| 2012 饲用乳酸菌制剂的开发利用研究进展              | 周航  | 王薇薇 | 王丽  | 李爱科 |
| 2022 氧化应激对断奶仔猪的影响及营养的调控作用          | 钟琴  | 陈代文 | 余冰  | 郑萍  |
| 2030 铬对母猪繁殖性能的影响及其作用机制             | 董艳鹏 | 吴小玲 | 李自梅 | 徐盛玉 |
| 2038 宿主防御肽在奶牛乳腺中的表达及应用             | 王可鑫 | 王鑫  | 姜宁  | 张爱忠 |
| 2045 金银花提取物的生物学功能及其在养殖中的应用         | 高铎  | 马峰涛 | 孙鹏  |     |
| 2052 矢车菊素-3-葡萄糖苷的吸收、代谢及生理功能研究进展    | 胡睿智 | 贺宇佳 | 何子煜 | 伍树松 |
| 2063 植物单宁调控乳酸菌特性的研究进展及其在生产中的应用     | 董文成 | 林语梵 | 朱鸿福 | 张桂杰 |
| 2069 褪黑素对核苷酸结合寡聚域样受体蛋白3炎性小体的影响及其机制 | 秦春力 | 吕景智 | 贺稚非 | 李洪军 |

### 猪与禽营养

- |  |     |     |                |     |
|--|-----|-----|----------------|-----|
| 2076 饲料加工工艺与复合维生素添加量对生长育肥猪生长性能、血液指标及营养物质表观消化率的影响 | 段海涛 | 李军国 | 秦玉昌            | 李俊  |
| 2088 合生素替代抗生素对断奶仔猪生长性能、肠道黏膜形态与免疫功能及结肠微生态的影响      | 杨洁  | 董颖超 |                |     |
| 2098 叶酸添加水平对肉仔鸡肝脏中脂肪代谢相关基因表达和甲基化的影响              | 温晓鹿 | 王丽  | 杨雪芬            | 高开国 |
| 2107 饲粮钙、磷缺乏对1~21日龄肉仔鸡生长性能、佝偻病发病特征及胫骨组织结构的影响     | 蒋宗勇 | 胡友军 |                |     |
| 2119 枯草芽孢杆菌对石门土鸡生长性能、屠宰性能、血清抗氧化指标和肠道形态的影响        | 邢晋祎 | 张渝洁 | 张宁波            | 井文倩 |
|  | 李珠  | 王新正 | 徐云超            |     |
|  | 邵玉新 | 邢冠中 | 张丽阳            | 吕林  |
|  | 李素芬 | 廖秀冬 | 罗绪刚            |     |
|  | 彭豫东 | 康克浪 | 曲湘勇            | 贺长青 |
|  | 陈继发 | 彭灿阳 | YASUHIRO Sakai |     |
|  |     | 周学彬 |                |     |
| 2127 枯草芽孢杆菌对产气荚膜梭菌攻毒肉鸡生长性能和肠道健康的影响               | 胡均  | 张克英 | 白世平            | 王建萍 |
|  | 曾秋风 | 彭焕伟 | 栾超             | 丁雪梅 |

- 2136 饲料铜添加水平对产蛋期种鹅生产性能、繁殖性能、蛋品质和血清生化指标的影响 代国滔 王宝维 葛文华 张名爱  
岳 斌 孔 敏 石 静 王贺飞  
隋福良
- 2144 饲料锌添加水平对产蛋期种鹅繁殖性能、蛋品质及血清生化、抗氧化、激素指标的影响 石 静 王宝维 葛文华 张名爱  
岳 斌 代国滔 王贺飞 隋福良
- 2152 饲料维生素 A 对扬州鹅种蛋品质和抗氧化性能的影响 代 航 杨海明 王志跃 梁静茹  
张 欣

### 反刍与草食动物营养

- 2159 饲料能量水平对育肥前期锦江牛瘤胃发酵及血液生化指标的影响 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
- 2168 云南半细毛羊 6 种蛋白质饲料的可消化粗蛋白质和有效能的评价 付霞杰 洪琼花 黎韦华 央 金  
莫 放 张 微
- 2176 限制或过量添加脂溶性维生素对育肥阶段杜寒杂交肉羊屠宰性能、内脏器官发育和肉品质的影响 周丽雪 王振宇 马 涛 崔 凯  
杨 东 潘 腾 王文义 王韵斐  
陈怀森 刁其玉

### 水产营养

- 2187 3 种动物蛋白质源替代鱼粉对草鱼生长性能、肌肉营养成分、消化酶活性、血清生化和抗氧化指标的影响 黄文庆 黄燕华 米海峰 赵红霞  
文远红 孙育平 王国霞 胡俊茹  
王用黎
- 2201 家禽副产物酶解肽部分替代鱼粉对大菱鲆生长性能、消化指标和特异性免疫指标的影响 贾高旺 郭 冉 张 宇 李雪鹤  
夏 辉 宫春光 王晓明 荆冰妍
- 2212 低鱼粉饲料添加枯草芽孢杆菌对凡纳滨对虾幼虾生长性能、非特异性免疫力及抗病力的影响 李军亮 杨奇慧 谭北平 董晓慧  
迟淑艳 刘泓宇 章 双 张海涛

### 实验动物营养

- 2222 饲料蛋白质水平降低对成年大鼠生长性能、氮平衡和骨骼肌蛋白质周转的影响 刘 璐 楚丽翠 曾祥芳 譙仕彦
- 2232 枯草芽孢杆菌铜对先天性缺铜大鼠生长发育、器官指数、铜沉积量、血清生化和抗氧化指标的影响 刘国栋 王宝维 黄燕萍 葛文华  
张名爱 岳 斌 高 凯 孔 敏
- 2243 枯草芽孢杆菌锌对先天性缺锌大鼠免疫性能、抗氧化能力以及生殖器官发育的影响 黄燕萍 王宝维 刘国栋 葛文华  
张名爱 岳 斌 王文杰

### 分子营养

- 2254 锌指蛋白 A20 介导锌缓解鸡肠上皮细胞炎症反应的机制 高金鑫 李昌武 张贝贝 郭双双  
袁建敏 聂 伟 吕于明
- 2267 解淀粉芽孢杆菌 SC06 与肠毒性大肠杆菌 K88 对 IPEC-1 细胞转运载体、紧密连接、凋亡和免疫相关基因表达的影响 徐 函 曹雪芳 刘容容 曾忠花  
汤 俐 李卫芬

### 实验方法

- 2278 肉用杂交犊牛小肠上皮细胞的分离培养和鉴定 刘倚帆 谭秀文 游 伟 张相伦  
姜富贵 宋恩亮 万发春

## 饲料科学与技术

- 2287 基于近红外光谱的北京市全株玉米原料康奈尔净碳水化合物-蛋白质体系组分分析与预测  
刘娜 屠焰 刁其玉 郭江鹏  
齐志国 司丙文 王俊 吴万成  
陈国顺
- 2296 包被丁酸钠对断奶仔猪生长性能、血清生化指标、养分表观消化率和粪便微生物菌群的影响  
张瑞阳 孟玲 李方方 蒋明征  
黄铁军 何茂龙 张勇 朱宇旌
- 2303 山茱萸果核对奶山羊泌乳性能、乳脂肪酸组成及乳腺脂质代谢相关基因表达的影响  
李君 赵金艳 哈斯通拉嘎  
刘太宇 杨文卓 邬娇 权凯
- 2313 沙葱及其提取物对肉羊瘤胃发酵及微生物区系的影响  
赵亚星 敖长金 包志碧 范泽军  
杜红喜 刘旺景 丁赫 陈浩  
朱艳芝 马文锋 张耀文 张利萍  
张志丹 刘方圆 曹忠洋 王占彬  
韦晓晨 陈婷 孙加节 罗君谊  
倪月春 束刚 王松波 王丽娜  
江青艳 张永亮 刁欠云
- 2340 沙葱提取物对杜寒杂交羊肌肉脂代谢相关基因表达及甲基化的影响  
范泽军 敖长金 杜红喜 包志碧  
赵亚星
- 2350 金针菇菌糠微贮营养价值评价及瘤胃有效降解率研究  
陈超 范海瑞 汪波 郭安国  
周广生 滑国华 杨利国
- 2357 白酒糟酵母培养物对肉仔鸡生长性能、血清抗氧化指标和肠道形态结构的影响  
周建民 马友彪 张海军 王晶  
武书庚 齐广海 刘建忠 吕亮
- 2367 含水率和发酵时间对以全株玉米为基础的发酵全混合日粮养分的影响  
马晓宇 朱风华 葛蔚 程明  
刘宗正 林英庭
- 2378 不同功能性寡糖对细菌增殖与黏附性影响  
杜晨红 杨东吉 朱随亮 刘倩  
张静静 张晓图 王志祥
- 2388 玉米赤霉烯酮对不同时期小鼠子宫细胞凋亡及凋亡因子的影响  
王丙雷 王飞 周令强 陈宝江  
崔亚利 崔嘉

## 研究简报

- 2397 甘草药渣对生长肥育猪生长性能、胴体性状和肉品质的影响  
罗宗刚 王玲 杨远新 汪冠军  
魏百钰
- 2405 不同质量苜蓿草粉对后备母猪生长性能、抗氧化及发情率的影响  
李润林 王占彬 王成章 王博  
樊文娜
- 2416 玉米秸为粗饲料条件下比较羊驼与绵羊养分表观消化率和瘤胃代谢的差异  
赵亚军 裴彩霞 刘强 张春香  
任有蛇
- 2423 饲料中添加沙棘果渣对体外瘤胃发酵参数和营养物质有效降解率的影响  
刁小高 郝小燕 赵俊星 丁娜  
于胜晨 项斌伟 张文佳 张建新  
费凡 任纪龙 代明允 魏平平  
马贺 高东奎 宋昌斌 陈涛  
刘鹰
- 2442 草鱼脂酰辅酶 A 合成酶 4 基因全长 cDNA 分子克隆及表达调控  
韩振 高琦 许建和 易乐飞  
申欣 丁祝进 程汉良

# CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

Chinese Core Journals Abstracted in CAB Abstracts and Chemical Abstracts

Volume 31 Number 5 May 2019

## CONTENTS

### REVIEW

- 1961 Advances in Modulation of Trace Minerals on Eggshell Quality  
WANG Jing, MA Lingling, FENG Jia, QI Guanghai
- 1970 Evaluation System and Influencing Factors of Effective Energy and Amino Acids Digestibility in Feedstuffs Fed to Poultry  
LI Rui, GUO Yuming, HOU Dexing, HE Xi
- 1981 Research and Application Progress of Biological Fermented Feed in China  
DENG Xuejuan, YU Jiyong, LIU Jingjing, CAI Huiyi
- 1990 Physiological Function of *Yucca* Extract and Its Applications in Husbandry Production  
LU Huijie, CHEN Weidong, TIAN Zhimei, MA Xianyong
- 2002 Recent Progress in Nutrition Physiology Role and Metabolism Regulation of Bile Acids  
WANG Peng, LIN Sen, WU De, FANG Zhengfeng
- 2012 Research Progress in Development and Application of Feed Lactic Acid Bacteria Preparations  
ZHOU Hang, WANG Weiwei, WANG Li, LI Aike
- 2022 Effects of Oxidative Stress on Weaned Piglets and Regulation of Nutrition  
ZHONG Qin, CHEN Daiwen, YU Bing, ZHENG Ping
- 2030 Effects of Chromium on Reproductive Performance of Sows and Its Mechanism  
DONG Yanpeng, WU Xiaoling, LI Zimei, XU Shengyu
- 2038 Expression and Applications of Host Defense Peptides in Cow Mammary Gland  
WANG Kexin, WANG Xin, JIANG Ning, ZHANG Aizhong
- 2045 Biological Function of Honeysuckle Extract and Its Application in Breeding Industry  
GAO Duo, MA Fengtao, SUN Peng
- 2052 Advance in Absorption, Metabolism and Biological Functions of Cyanidin-3-Glucoside  
HU Ruizhi, HE Yujia, HE Ziyu, WU Shusong
- 2063 Research Progress of Regulation of Plant Tannins on Lactic Acid Bacteria Characteristics and Its Application in Production  
DONG Wencheng, LIN Yufan, ZHU Hongfu, ZHANG Guijie
- 2069 Effects of Melatonin on Nucleotides Binding Oligomeric Domain Receptor Protein 3 Inflammatory Corpuscle and Its Mechanisms  
QIN Chunli, LYU Jingzhi, HE Zhifei, LI Hongjun

### SWINE AND POULTRY NUTRITION

- 2076 Effects of Feed Processing Technology and Multivitamin Additive Amount on Growth Performance, Blood Indexes and Nutrient Apparent Digestibility of Growing and Finishing Pigs  
DUAN Haitao, LI Junguo, QIN Yuchang, LI Jun, YANG Jie, DONG Yingchao
- 2088 Effects of Synbiotics Substitution of Antibiotics on Growth Performance, Intestinal Mucosal Morphology, Immune Performance and Colonic Microbial Ecosystem of Weaned Piglets  
WEN Xiaolu, WANG Li, YANG Xuefen, GAO Kaiguo, JIANG Zongyong, HU Youjun
- 2098 Effects of Folate Supplemental Level on Expression and Methylation of Lipid Metabolism Related Genes in Liver of Broilers  
XING Jinyi, ZHANG Yujie, ZHANG Ningbo, JING Wenqian, LI Zhu, WANG Xinzhen, XU Yunchao
- 2107 Effects of Dietary Calcium or Phosphorus Deficiency on Growth Performance, Rickets Incidence Characters and Tibia Histological Structure of Broilers during 1 to 21 Days of Age  
SHAO Yuxin, XING Guanzhong, ZHANG Liyang, LYU Lin, LI Sufen, LIAO Xiudong, LUO Xugang
- 2119 Effects of *Bacillus subtilis* on Growth Performance, Slaughter Performance, Serum Antioxidant Indexes and Intestinal Morphology of *Shimen* Chickens  
PENG Yudong, KANG Kelang, QU Xiangyong, HE Changqing, CHEN Jifa, PENG Canyang, YASUHIRO Sakai, ZHOU Xuebin
- 2127 Effects of *Bacillus subtilis* on Growth Performance and Intestinal Health of Broilers Challenged by *Clostridium perfringens*  
HU Jun, ZHANG Keying, BAI Shiping, WANG Jianping, ZENG Qiufeng, PENG Huanwei, LUAN Chao, DING Xuemei
- 2136 Effects of Dietary Copper Supplemental Level on Performance, Reproduction Performance, Egg Quality and Serum Biochemical Parameters of Breeding Geese during Laying Period  
DAI Guotao, WANG Baowei, GE Wenhua, ZHANG Ming' ai, YUE Bin, KONG Min, SHI Jing, WANG Hefei, SUI Fuliang

2144 Effects of Dietary Zinc Supplemental Level on Reproductive Performance, Egg Quality and Serum Biochemical, Antioxidant and Hormone Indices of Breeding Geese during Laying Period

2152 Effects of Dietary Vitamin A on Egg Quality and Antioxidant Performance of Breeding Eggs of *Yangzhou* Goose

#### **RUMINANT AND HERBIVORE NUTRITION**

2159 Effects of Dietary Energy Level on Rumen Fermentation and Blood Biochemical Indexes of *Jinjiang* Cattle in Early Stage of Fattening

2168 Evaluation of Digestible Crude Protein and Effective Energy of Six Protein Feeds for *Yunnan* Semi-Fine-Wool Sheep

2176 Effects of Restriction and Excess Amount of Fat-Soluble Vitamins on Slaughter Performance, Internal Organ Development and Meat Quality of Dorper×Thin-Tailed *Han* Crossbred Lambs during Fattening Stage

#### **AQUACULTURE NUTRITION**

2187 Effects of Fishmeal Replacement by Three Animal Protein Sources on Growth Performance, Muscle Nutritional Components, Digestive Enzyme Activities and Serum Biochemical and Antioxidant Indices of *Ctenopharyngodon idellus*

2201 Effects of Partial Replacement of Fish Meal by Peptides Hydrolyzed from Poultry By-Products on Growth Performance, Digestive Indices and Specific Immune Indices of Turbot

2212 Effects of *Bacillus subtilis* Supplemented in Low Fish Meal Diets on Growth Performance, Non-Specific Immunity and Disease Resistance of Juvenile *Litopenaeus vannamei*

#### **LABORATORY ANIMAL NUTRITION**

2222 Effects of Decreasing Dietary Protein Level on Growth Performance, Nitrogen Balance and Skeletal Muscle Protein Turnover of Adult Rats

2232 Influences of *Bacillus subtilis* Copper on Growth and Development, Organ Indexes, Copper Deposition and Serum Biochemical and Antioxidant Indices of Congenital Copper Deficiency Rats

2243 Effects of *Bacillus subtilis*-Zinc on Immunity Function, Antioxidant Capacity and Reproduction Organ Development of Congenital Zinc Deficiency Rats

#### **MOLECULAR NUTRITION**

2254 Mechanism of Zinc Relieves Inflammatory Response Mediated by Zinc Finger Protein A20 in Chicken Intestinal Epithelial Cells

2267 Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* SC06 and *Escherichia coli* K88 on Expression of Genes Related to Transporters, Tight Junctions, Apoptosis and Immunity in IPEC-1 Cells

#### **EXPERIMENTAL METHODS**

2278 Isolation, Culture and Identification of Hybrid Calf Intestinal Epithelial Cells

#### **FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY**

2287 Analysis and Prediction of Whole-Plant Corn Raw Material in *Beijing* of Cornell Net Carbohydrate and Protein System Components by Near Infrared Reflectance Spectroscopy

SHI Jing, WANG Baowei, GE Wenhua, ZHANG Ming' ai, YUE Bin, DAI Guotao, WANG Hefei, SUI Fuliang

DAI Hang, YANG Haiming, WANG Zhiyue, LIANG Jingru, ZHANG Xin

BAI Jun, ZHAO Erlong, LI Yanjiao, LI Meifa, XIN Junping, YANG Shitang, YANG Jianjun, YI Zhonghua, QU Mingren, XU Lanjiao

FU Xiajie, HONG Qionghua, LI Weihua, YANG Jin, MO Fang, ZHANG Wei

ZHOU Lixue, WANG Zhenyu, MA Tao, CUI Kai, YANG Dong, PAN Teng, WANG Wenyi, WANG Yunfei, CHEN Huaisen, DIAO Qiyu

HUANG Wenqing, HUANG Yanhua, MI Haifeng, ZHAO Hongxia, WEN Yuanhong, SUN Yuping, WANG Guoxia, HU Junru, WANG Yongli

JIA Gaowang, GUO Ran, ZHANG Yu, LI Xuehe, XIA Hui, GONG Chunguang, WANG Xiaoming, JING Bingyan

LI Junliang, YANG Qihui, TAN Beiping, DONG Xiaohui, CHI Shuyan, LIU Hongyu, ZHANG Shuang, ZHANG Haitao

LIU Lu, CHU Licui, ZENG Xiangfang, QIAO Shiyan

LIU Guodong, WANG Baowei, HUANG Yanping, GE Wenhua, ZHANG Ming' ai, YUE Bin, GAO Kai, KONG Min

HUANG Yanping, WANG Baowei, LIU Guodong, GE Wenhua, ZHANG Mingai, YUE Bin, WANG Wenjie

GAO Jinxin, LI Changwu, ZHANG Beibei, GUO Shuangshuang, YUAN Jianmin, NIE Wei, GUO Yuming

XU Han, CAO Xuefang, LIU Rongrong, ZENG Zhonghua, TANG Li, LI Weifen

LIU Yifan, TAN Xiuwen, YOU Wei, ZHANG Xianglun, JIANG Fugui, SONG Enliang, WAN Fachun

LIU Na, TU Yan, DIAO Qiyu, GUO Jiangpeng, QI Zhiguo, SI Bingwen, WANG Jun, WU Wancheng, CHEN Guoshun

- 2296 Effects of Coated Sodium Butyrate on Growth Performance, Serum Biochemical Indices, Nutrient Apparent Digestibility and Fecal Microflora Population of Weaning Piglets  
ZHANG Ruiyang, MENG Ling, LI Fangfang, JIANG Mingzheng, HUANG Tiejun, HE Maolong, ZHANG Yong, ZHU Yujing
- 2303 Effects of Fructus Corni Fruit Core on Lactation Performance, Milk Fatty Acid Composition and Expression of Lipid Metabolism Related Genes in Mammary Gland of Dairy Goats  
LI Jun, ZHAO Jinyan, HASI Tonglaga, LIU Taiyu, YANG Wenzhuo, WU Jiao, QUAN Kai
- 2313 Effects of *Allium monogolium* Regel and Its Extracts on Rumen Fermentation and Microflora of Sheep  
ZHAO Yaxing, AO Changjin, BAO Zhibi, FAN Zejun, DU Hongxi, LIU Wangjing, DING He, CHEN Hao
- 2323 Effects of Cordyceps Polysaccharide on Performance, Egg Quality and Intestinal Morphology of Laying Hens during Later Laying Period  
ZHU Yanzhi, MA Wenfeng, ZHANG Yaowen, ZHANG Liping, ZHANG Zhidan, LIU Fangyuan, CAO Zhongyang, WANG Zhanbin
- 2330 Effects of Ginseng Leaf Polysaccharide on Immune Performance of *Yuehuang* Chickens during 1 to 28 Days of Age  
WEI Xiaochen, CHEN Ting, SUN Jiajie, LUO Junyi, NI Yuechun, SHU Gang, WANG Songbo, WANG Lina, JIANG Qingyan, ZHANG Yongliang, XI Qianyun
- 2340 Effects of *Allium mongolicum* Regel Extracts on Lipid Metabolism Related Gene Expression and Methylation in Muscle of Dorper×Thin-Tailed *Han* Crossbred Sheep  
FAN Zejun, AO Changjin, DU Hongxi, BAO Zhibi, ZHAO Yaxing
- 2350 Evaluation of Nutritional Value and Rumen Effective Degradation Rate in Micro-Storage Mushroom Bran  
CHEN Chao, FAN Hairui, WANG Bo, GUO Anguo, ZHOU Guangsheng, HUA Guohua, YANG Ligu
- 2357 Effects of Yeast Culture Using Distiller's Grains on Growth Performance, Serum Antioxidant Indices and Intestinal Morphology of Broilers  
ZHOU Jianmin, MA Youbiao, ZHANG Haijun, WANG Jing, WU Shugeng, QI Guanghai, LIU Jianzhong, LYU Liang
- 2367 Effects of Moisture Ratio and Fermentation Time on Nutrients of Fermented Total Mixed Ration Based on Whole Plant Corn  
MA Xiaoyu, ZHU Fenghua, GE Wei, CHENG Ming, LIU Zongzheng, LIN Yingting
- 2378 Effects of Different Functional Oligosaccharides on Bacteria Proliferation and Adhesion  
DU Chenhong, YANG Dongji, ZHU Suiliang, LIU Qian, ZHANG Jingjing, ZHANG Xiaotu, WANG Zhixiang
- 2388 Effects of Zearalenone on Uterine Apoptosis and Apoptosis Factors of Mice in Different Periods  
WANG Binglei, WANG Fei, ZHOU Lingqiang, CHEN Baojiang, CUI Yali, CUI Jia
- SHORT COMMUNICATIONS**
- 2397 Effect of Licorice Residue on Growth Performance, Carcass Traits and Meat Quality of Growing-Finishing Pigs  
LUO Zonggang, WANG Ling, YANG Yuanxin, WANG Guanjun, WEI Baiyu
- 2405 Effects of Alfalfa Meal with Different Qualities on Growth Performance, Antioxidant and Estrus Rate of Prepubertal Gilts  
LI Runlin, WANG Zhanbin, WANG Chengzhang, WANG Bo, FAN Wenna
- 2416 Comparison of Differences in Apparent Nutrient Digestibility and Rumen Metabolism between Alpaca (*Lama pacos*) and Sheep (*Ovis aries*) under Corn Straw as Roughage Condition  
ZHAO Yajun, PEI Caixia, LIU Qiang, ZHANG Chunxiang, REN Youshe
- 2423 Effects of Dietary Sea Buckthorn Pomace on Rumen Fermentation Parameters *in Vitro* and Effective Degradability of Nutrients  
DIAO Xiaogao, HAO Xiaoyan, ZHAO Junxing, DING Na, YU Shengchen, XIANG Binwei, ZHANG Wenjia, ZHANG Jianxin
- 2431 Effects of Five Kinds of Light Color Environments on Nutritional Quality of *Dicentrarchus labrax*  
FEI Fan, REN Jilong, DAI Mingyun, WEI Pingping, MA He, GAO Dongkui, SONG Changbin, CHEN Tao, LIU Ying
- 2442 Full-Length cDNA Molecular Cloning and Expression Regulation of Acyl Coenzyme A Synthetase 4 Gene in Grass Carp  
HAN Zhen, GAO Qi, XU Jianhe, YI Lefei, SHEN Xin, DING Zhujin, CHENG Hanliang

# 《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 徽 (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 冯于明 佟建明 余 冰 汪以真  
汪 徽 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 徽

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 赛志斌

编 务 景正芳

动物营养学报

(月刊, 1989年创刊)

第31卷 第5期 2019年5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](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)  
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.5 May 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](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

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

