

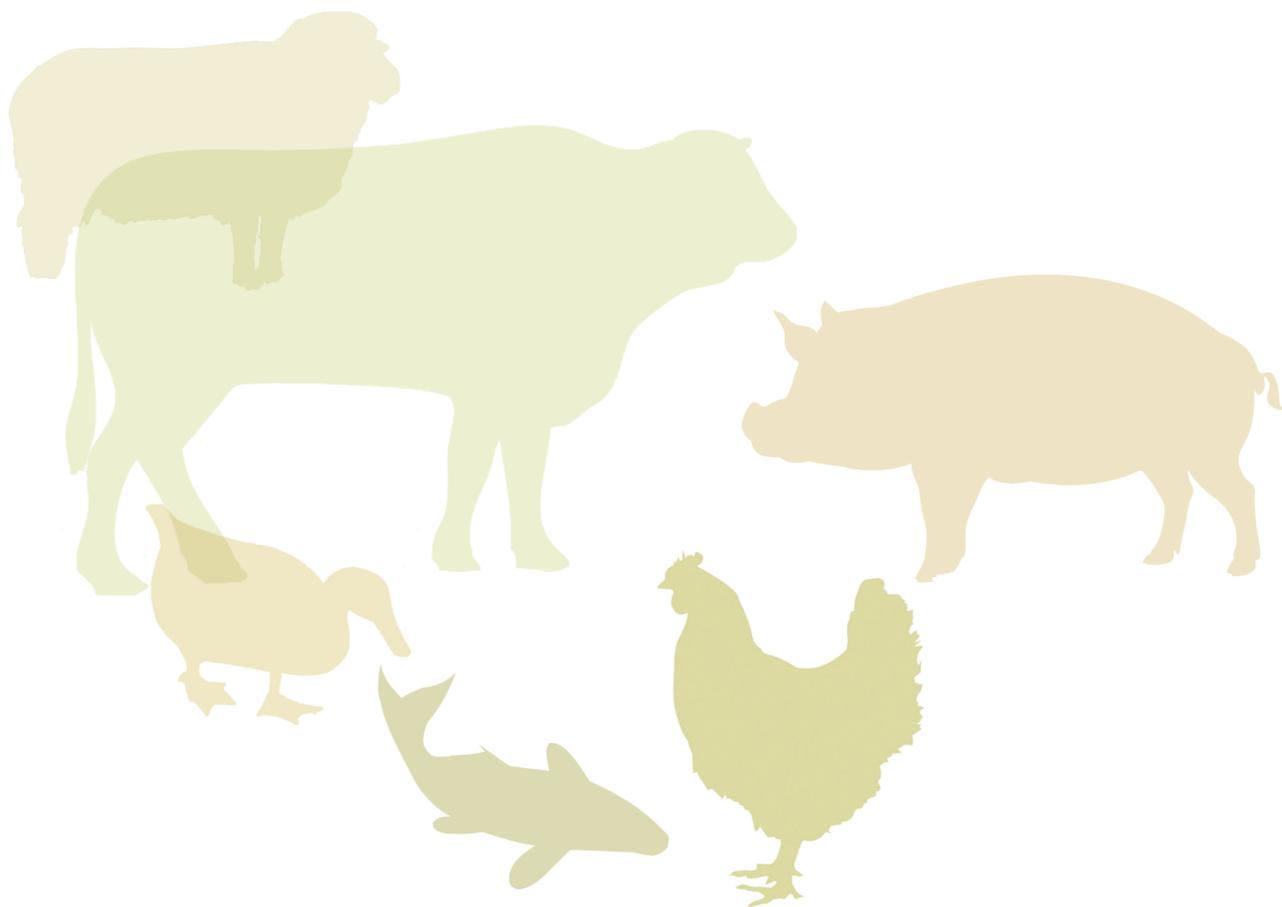


ISSN 1006-267X  
CN 11-5461/S

# 动物营养学报

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

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



Vol.31 No.11  
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

第十一期

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<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 11 期 2019 年 11 月

## 目次

### 综述

- |   |     |     |         |
|---|-----|-----|---------|
| 4901 脂类在饲料行业中应用的新思考                         | 杨博  | 马永喜 | 沈水宝     |
| 4909 饲料限制赖氨酸供给对猪的影响的研究进展                    | 刘兆金 | 刘明  | 张宏福 贺建华 |
| 4917 牛乳中 $\omega$ -3 多不饱和脂肪酸调控的研究进展         | 黄国欣 | 张养东 | 郑楠 王加启  |
| 4927 功能性氨基酸对母猪胎盘功能影响的研究进展                   | 唐燕妮 | 施魁  | 管武太 陈芳  |
| 4933 $\beta$ -胡萝卜素的生理功能及其在母猪生产中的应用          | 安济山 | 胡睿智 | 杨玲 贺建华  |
| 4940 肉鸽营养需要量研究进展                            | 姜世光 | 潘能霞 | 王修启 高春起 |
| 4949 牛肉质性状及其影响因素                            | 王鑫  | 李光鹏 |         |
| 4959 山羊奶体细胞的产生及对产奶量和品质影响的研究进展               | 凌浩  | 李莉  | 李鑫垚 张佩华 |
| 4967 通过添加耗氢化合物调节瘤胃微生物实现甲烷减排                 | 俎昊辰 | 许静  | 丛玉艳     |
| 4973 黄花蒿提取物的生物活性作用研究进展                      | 马佳欣 | 邢媛媛 | 郭世伟 史彬林 |
| 4978 原儿茶酸的生理功能及其在畜禽生产中的应用                   | 胡睿智 | 贺宇佳 | 李柏珍 伍树松 |
| 4986 虾青素的生理功能及其在动物生产中的应用                    | 吕宏伟 | 肖克权 | 李浩 范志勇  |
| 4995 Wnt/ $\beta$ -连环蛋白信号驱动小肠上皮更新和再生机制的研究进展 | 朱秋杰 | 周加义 | 梁少杰 王修启 |

5003 牛磺酸维护肠道健康的潜在作用机理及其在畜禽生产中的应用

刘事奇 胡睿智 李岩利 伍树松

### 猪与禽营养

- |   |     |     |         |
|---|-----|-----|---------|
| 5012 初产母猪妊娠末期乳房形态与体况和泌乳力的相关性分析                  | 张龙林 | 李浩  | 谷雪玲 常凌  |
|   | 宋泽和 | 范志勇 |         |
| 5018 饲料纤维对脂多糖刺激仔猪生长性能、器官相对重量及炎症细胞因子 mRNA 表达量的影响 | 孙骁  | 李梓丹 | 刘华 郭治国  |
|   | 李德锋 | 朱晓艳 | 李振田 王成章 |
|   | 崔亚垒 | 史莹华 |         |
| 5029 饲料粗纤维水平对 1~28 日龄仔鹅盲肠微生物区系的影响               | 胥蕾  | 李彦品 | 谢燕娟 杨海明 |
|   | 王志跃 |     |         |
| 5039 饲料中颗粒与粉状石粉比例对笼养蛋鸭产蛋性能、蛋品质、血清生化指标及胫骨指标的影响   | 黄璇  | 李闯  | 张旭 蒋桂韬  |
|   | 胡艳  | 周望平 | 戴求仲     |
| 5046 环境温度对 14~35 日龄北京鸭生长性能和血液指标的影响              | 孙培新 | 唐静  | 申仲健 黄苇  |
|   | 侯水生 | 谢明  |         |

### 反刍与草食动物营养

- |                       |     |     |     |
|-----------------------|-----|-----|-----|
| 5053 不同年龄奶水牛瘤胃菌群多样性研究 | 彭科兰 | 任大喜 | 刘建新 |
|-----------------------|-----|-----|-----|

- |      |                                       |     |     |     |     |
|------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 5065 | 复合菌培养物对肉羊生长性能、免疫与抗氧化功能的影响             | 崔莹  | 李薛强 | 于春微 | 李冬芳 |
|      |                                       | 高民  | 胡红莲 | 刘大程 |     |
| 5074 | 发酵全混合日粮对崂山奶山羊泌乳性能、营养物质表观消化率及血清生化指标的影响 | 马晓宇 | 郭艺璇 | 朱凤华 | 李斌  |
|      |                                       | 林英庭 |     |     |     |
| 5080 | 多聚甲醛对牛瘤胃消化酶活性及营养物质消化的影响               | 雷智嘉 | 雒秋江 | 黄振  | 陈勇  |
|      |                                       | 臧长江 |     |     |     |

## 水产营养

- |      |   |     |     |     |     |
|------|---|-----|-----|-----|-----|
| 5089 | 高脂饲料中添加胆汁酸对齐口裂腹鱼幼鱼生长性能、肌肉营养成分含量、消化酶活性及血清生化指标的影响 | 向泉  | 曾本和 | 杨理想 | 周兴华 |
|      |   | 陈建  | 王文娟 |     |     |
| 5100 | 中华鳖蛋营养价值评价                                      | 张君  | 欧阳霞 | 陆剑锋 | 周清妍 |
|      |   | 刘甜甜 | 苏时萍 | 崔学东 | 万全  |
| 5111 | 发酵豆粕替代复合植物蛋白质源对团头鲂幼鱼生长性能及肠道健康的影响                | 王经远 | 戈贤平 | 周群兰 | 刘波  |
| 5122 | 大菱鲆幼鱼对饲料中肌醇需求量的研究                               | 王雅平 | 李宝山 | 王际英 | 王成强 |
|      |   | 王晓艳 | 马长兴 | 王世信 | 孙永智 |
|      |   | 郝甜甜 |     |     |     |
| 5133 | 磷脂对日本沼虾虾青素沉积和利用的影响                              | 崔广同 | 邱小亮 | 任胜杰 | 倪沁  |
|      |   | 王倩倩 | 丁惠明 | 张铖  | 蔡春芳 |

## 特种经济动物营养

- |      |                                       |     |     |     |     |
|------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 5142 | 短期冰水刺激对犬血常规、血清生化和免疫指标的影响              | 贺绍君 | 吴明明 | 宋凯  | 丁金雪 |
| 5151 | 单宁酸对生长獭兔毛皮品质、免疫器官发育及抗氧化能力的影响          | 陈赛娟 | 刘亚娟 | 邳永伟 | 赵玉星 |
|      |                                       | 张斌  | 谷新晰 | 谷子林 |     |
| 5157 | 饲料代谢能和粗蛋白质水平对冬毛期雄性水貂生产性能、氮代谢及能量利用率的影响 | 韩菲菲 | 钟伟  | 张新宇 | 穆琳琳 |
|      |                                       | 陈双双 | 张贵贤 | 王殿永 | 李光玉 |
| 5168 | 锰对意大利蜜蜂成年工蜂生理机能的影响                    | 夏振宇 | 赵晓冬 | 张卫星 | 胥保华 |

## 实验动物营养

- |      |                           |     |     |     |     |
|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 5178 | 叶酸对铅暴露大鼠肝脏氧化损伤的影响         | 李宁  | 曹帅  | 沈玥  | 张迪  |
|      |                           | 宋莲军 | 黄现青 | 乔明武 | 张平安 |
|      |                           | 王凡  | 赵紫薇 | 张凡  |     |
| 5184 | 饲料中添加山梨酸对昆明小鼠生长性能和骨骼发育的影响 | 张倩玉 | 廖星  | 李忠鑫 | 邹晨浩 |
|      |                           | 张静静 | 林贵武 | 朱晓彤 |     |

## 分子营养

- |      |  |     |      |     |     |
|------|--|-----|------|-----|-----|
| 5192 | 白术多糖通过 Toll 样受体 4/核因子- $\kappa$ B 信号通路调控雏鸡脾脏淋巴细胞免疫功能 | 李婉雁 | 曹楠   | 田允波 | 相雪莲 |
|      |  | 李冰心 | 黄运茂  | 许丹宁 |     |
| 5202 | 基于转录组测序筛选维生素 D 调节肉鸡十二指肠钙和磷吸收的差异表达基因                  | 杨雪  | 汪晓娜  | 张宁  | 瞿红侠 |
|      |  | 施传信 | 张进良  | 闫永峰 | 郑永祥 |
|      |  | 王志祥 | 韩进诚  |     |     |
| 5214 | 5-羟色胺前体物对围产期母羊肝脏糖异生关键基因 mRNA 和蛋白质表达量的影响              | 桑丹  | 娜美日嘎 |     | 孙海洲 |
|      |  | 金鹿  | 张崇志  | 张春华 | 茹婷  |
|      |  | 贾春雷 | 敖长金  |     |     |
| 5221 | 热处理对下丘脑食欲调控和腺苷酸活化蛋白激酶信号通路相关基因表达的影响                   | 张辉  | 李先磊  | 周华金 | 王继光 |
|      |  | 郝洋洋 | 宋志刚  | 苏鹏程 |     |

## 实验方法

- 5229 脱氧雪腐镰刀菌烯醇间接竞争酶联免疫吸附测定试剂盒的研制及初步应用 韩 丽 张文举 王自良 李月涛  
姜金庆 李任峰 范国英 张海棠  
牛琳琳 吕俊美 周 叶

## 饲料科学与技术

- 5238 茴香精油对仔猪生长性能、养分表观消化率和粪便菌群数量的影响 常 娟 杨雪冰 王 平 刘超齐  
谢凤莲 王 鹏 尹清强  
5245 甘露寡糖对高精料诱导的低乳脂奶牛瘤胃细菌菌群调控的研究 徐晓锋 郭婷婷 郭 成 吉武龙  
张力莉  
5256 艾蒿水提物对脂多糖刺激的肉仔鸡小肠黏膜形态的影响 张凌会 杜海东 毛晨羽 张鹏飞  
金 晓 徐元庆 史彬林  
5262 复合酶制剂对草鱼生长性能、营养物质利用及肠道组织形态的影响 杨 航 张国奇 周 陆 骆作勇  
李小勤 徐 禛 程 卓 冷向军  
5274 全株玉米青贮中乳酸片球菌及其与尿素混合添加对杜泊绵羊消化代谢、血清生化和瘤胃发酵指标的影响 程光民 陈凤梅 张永翠 左兆云  
李福昌 王元新 徐相亭  
5283 全株玉米青贮中乳酸片球菌及其与尿素混合添加对杜泊绵羊生长性能、屠宰性能和肌肉品质的影响 程光民 陈凤梅 张永翠 刘公言  
王建民 刘建胜 徐相亭  
5292 黑水虻幼虫粉替代鱼粉对凡纳滨对虾幼虾生长性能、体组成、血清生化指标和抗氧化能力的影响 胡俊茹 王国霞 黄文庆 赵红霞  
莫文艳 黄燕华  
5301 大米草对福清山羊饲用价值评定 刘 远 吴贤锋 陈鑫珠 高承芳  
缪伏荣 庄忠钦 李文杨  
5310 坚强芽孢杆菌 CX10 益生性评价 马玉俊 梁子敬 张 凯 李 杰  
马小军 王 磊 张 康 张景艳  
李建喜

## 研究简报

- 5321 不同品种菊芋秸秆黄贮饲料的饲用价值评价 刘海燕 王彦靖 王秀飞 刘 鹏  
5329 紫苏油对育肥猪血清脂质指标、胴体性能及肉品质的影响 陈 静 孙 娜 刘显军 李建涛  
何 洋 李海东 程 奇  
5338 酵母水解物对仔猪的营养价值评定 赵 娜 戴晋军 魏金涛 黄少文  
杨雪海 陈 芳 杜恩存 胡骏鹏  
5345 复合菌培养物对母猪生产性能、免疫功能及抗氧化能力的影响 李薛强 崔 莹 郝凌魁 杨晶晶  
高 民 胡红莲 刘大程  
5354 不同非纤维性碳水化合物与中性洗涤纤维比例饲料中添加酿酒酵母对绵羊体外瘤胃发酵的影响 郑玮才 郝小燕 张春香 项斌伟  
张文佳 温灏宇 张建新  
5367 山羊急性瘤胃酸中毒前后瘤胃菌群结构与组成变化分析 李小玉 苏思毅 钟富超 黄莹莹  
刘蕾红 李稳稳 林家辉 李锦春  
刘 亚 冯士彬 王希春 吴金节  
孙 裴 李 玉  
5378 慢性铅胁迫对日本沼虾硫氧还蛋白和热应激蛋白系统基因表达及肠道菌群的影响 郑纯纯 李小雨 聂 欢 周厚杰  
丁志丽 田钰滢 杜明川 刘 翥

## CONTENTS

### REVIEW

- 4901 Rethinking of Using Lipids in Feed Industry
- 4909 Advance on Effects of Dietary Lysine Restriction in Pigs
- 4917 Research Advances in Regulation of  $\omega$ -3 Polyunsaturated Fatty Acids in Milk
- 4927 Research Progress on Effects of Functional Amino Acids on Placental Function of Sows
- 4933 Physiological Function of  $\beta$ -Carotene and Its Application in Sow Production
- 4940 Advanced Research in Nutritional Requirements of Domestic Pigeons (*Columba livia*)
- 4949 Meat Quality Traits of Cattle and Its Influence Factors
- 4959 Advances in Production of Goat Milk Somatic Cells and Their Effects on Milk Yield and Quality
- 4967 Reducing Rumen Methane Emission through Regulating Rumen Microorganisms by Adding Hydrogen-Consuming Compounds
- 4973 Research Progress on Bioactivity of *Artemisia Annu* L. Extracts
- 4978 Biological Functions of Protocatechuic Acid and Its Application in Livestock and Poultry Production
- 4986 Physiological Function of Astaxanthin and Its Application in Animal Production
- 4995 Research Progress in Wnt/ $\beta$ -Catenin Signaling Drives Small Intestinal Epithelial Renewal and Regeneration
- 5003 Taurine: Potential Mechanisms in Maintaining Intestinal Health and Application in Livestock and Poultry Production

### SWINE AND POULTRY NUTRITION

- 5012 Correlation Analysis between Breast Morphology and Body Condition, Lactation Capacity in Primiparous Sows at the End of Pregnancy
- 5018 Effects of Dietary Fiber on Growth Performance, Relative Weight of Organs and mRNA Expression of Inflammatory Cytokines in Lipopolysaccharide-Challenged Piglets
- 5029 Effects of Dietary Crude Fiber Level on Cecal Microflora of Geese during 1 to 28 Days of Age
- 5039 Effects of Dietary Particulate to Ground Limestone Ratio on Laying Performance, Egg Quality, Serum Biochemical Indices and Tibia Indices of Cage-Rearing Laying Ducks
- 5046 Effects of Ambient Temperature on Growth Performance and Blood Parameters of Pekin Ducks during 14 to 35 Days of Age

### RUMINANT AND HERBIVORE NUTRITION

- 5053 Diversity of Rumen Microflora in Dairy Buffaloes at Different Ages
- 5065 Effects of Compound Bacteria Culture on Growth Performance, Immunity and Antioxidant Function of Meat Sheep
- 5074 Effects of Fermented Total Mixed Ration on Lactation Performance, Nutrient Apparent Digestibility and Serum Biochemical Indices of *Laoshan* Dairy Goats

YANG Bo, MA Yongxi, SHEN Shuibao  
LIU Zhaojin, LIU Ming, ZHANG Hongfu, HE Jianhua  
HUANG Guoxin, ZHANG Yangdong, ZHENG Nan, WANG Jiaqi  
TANG Yanni, SHI Kui, GUAN Wutai, CHEN Fang  
AN Jishan, HU Ruizhi, YANG Ling, HE Jianhua  
JIANG Shiguang, PAN Nengxia, WANG Xiuqi, GAO Chunqi  
WANG Xin, LI Guangpeng  
LING Hao, LI Li, LI Xinyao, ZHANG Peihua  
ZU Haochen, XU Jing, CONG Yuyan

MA Jiabin, XING Yuanyuan, GUO Shiwei, SHI Binlin  
HU Ruizhi, HE Yujia, LI Baizhen, WU Shusong  
LYU Hongwei, XIAO Kequan, LI Hao, FAN Zhiyong  
ZHU Qiuji, ZHOU Jiayi, LIANG Shaojie, WANG Xiuqi  
LIU Shiqi, HU Ruizhi, LI Yanli, WU Shusong

ZHANG Longlin, LI Hao, GU Xueling, CHANG Ling, SONG Zehe, FAN Zhiyong  
SUN Xiao, LI Zidan, LIU Hua, GUO Zhiguo, LI Defeng, ZHU Xiaoyan, LI Zhentian, WANG Chengzhang, CUI Yalei, SHI Yinghua  
XU Lei, LI Yanpin, XIE Yanjuan, YANG Haiming, WANG Zhiyue  
HUANG Xuan, LI Chuang, ZHANG Xu, JIANG Guitao, HU Yan, ZHOU Wangping, DAI Qiuzhong  
SUN Peixin, TANG Jing, SHEN Zhongjian, HUANG Wei, HOU Shuisheng, XIE Ming

PENG Kelan, REN Daxi, LIU Jianxin

CUI Ying, LI Xueqiang, YU Chunwei, LI Dongfang, GAO Min, HU Honglian, LIU Dacheng  
MA Xiaoyu, GUO Yixuan, ZHU Fenghua, LI Bin, LIN Yingting

5080 Effects of Paraformaldehyde on Activities of Digestive Enzymes of Rumen and Nutrient Digestion in Cattle

LEI Zhijia, LUO Qiujiang, HUANG Zhen, CHEN Yong, ZANG Changjiang

## AQUACULTURE NUTRITION

5089 Effects of High-Lipid Diet Supplemented with Bile Acid on Growth Performance, Muscle Nutritional Component Contents, Digestive Enzyme Activities and Serum Biochemical Indices of Juvenile *Schizothorax prenanti*

XIANG Xiao, ZENG Benhe, YANG Lixiang, ZHOU Xinghua, CHEN Jian, WANG Wenjuan

5100 Evaluation of Nutritional Value of Eggs of Chinese Soft-Shell Turtle (*Pelodiscus sinensis*)

ZHANG Jun, OUYANG Xia, LU Jianfeng, ZHOU Qingyan, LIU Tiantian, SU Shiping, CUI Xuedong, WAN Quan

5111 Effects of Compound Plant Protein Sources Replaced by Fermented Soybean Meal on Growth Performance and Intestinal Health of Juvenile Blunt Snout Bream (*Megalobrama amblycephala*)

WANG Jingyuan, GE Xianping, ZHOU Qunlan, LIU Bo

5122 Dietary *Myo*-Inositol Requirement of Juvenile Turbot (*Scophthalmus maximus* L.)

WANG Yaping, LI Baoshan, WANG Jiyang, WANG Chengqiang, WANG Xiaoyan, MA Changxing, WANG Shixin, SUN Yongzhi, HAO Tiantian, CUI Guangtong, QIU Xiaoliang, REN Shengjie, NI Qin, WANG Qianqian, DING Huiming, ZHANG Cheng, CAI Chunfang

5133 Effects of Phospholipid on Astaxanthin Deposition and Utilization of *Macrobrachium nipponense*

## SPECIAL ECONOMIC ANIMAL NUTRITION

5142 Effects of Short-Term Ice Water Stimulation on Blood Routine, Serum Biochemical and Immune Indexes of Canines

HE Shaojun, WU Mingming, SONG Kai, DING Jinxue

5151 Effects of Tannic Acid on Fur Quality, Immune Organ Development and Antioxidant Capacity of Growing Rex Rabbits

CHEN Saijuan, LIU Yajuan, ZHI Yongwei, ZHAO Yuxing, ZHANG Bin, GU Xixi, GU Zilin

5157 Effects of Dietary Metabolic Energy and Crude Protein Levels on Performance, Nitrogen Metabolism and Energy Utilization of Male Minks during Winter Fur-Growing Period

HAN Feifei, ZHONG Wei, ZHANG Xinyu, MU Linlin, CHEN Shuangshuang, ZHANG Guixian, WANG Di-anyong, LI Guangyu

5168 Effects of Manganese on Physiological Function of Adult Worker Bees for *Apis mellifera* L.

XIA Zhenyu, ZHAO Xiaodong, ZHANG Weixing, XU Baohua

## LABORATORY ANIMAL NUTRITION

5178 Effects of Folic Acid on Liver Oxidative Damage in Lead-Exposed Rats

LI Ning, CAO Shuai, SHEN Yue, ZHANG Di, SONG Lianjun, HUANG Xianqing, QIAO Mingwu, ZHANG Ping'an, WANG Fan, ZHAO Ziwei, ZHANG Fan

5184 Effects of Dietary Sorbic Acid on Growth Performance and Skeletal Development of *Kunming* Mice

ZHANG Qianyu, LIAO Xing, LI Zhongxin, ZOU Chenghao, ZHANG Jingjing, LIN Guiwu, ZHU Xiaotong

## MOLECULAR NUTRITION

5192 Polysaccharide of *Atractylodes macrocephala* Koidz Regulates Lymphocyte Immune Function in Chick Spleen by Toll-Like Receptor 4/Nuclear Factor-Kappa B Signal Pathway

LI Wanyan, CAO Nan, TIAN Yunbo, XIANG Xuelian, LI Bingxin, HUANG Yunmao, XU Danning

5202 Differentially Expressed Genes in Vitamin D Regulating Calcium and Phosphorus Absorption in Duodenum of Broiler Chickens Using RNA-Sequencing

YANG Xue, WANG Xiaona, ZHANG Ning, QU Hongxia, SHI Chuanxin, ZHANG Jinliang, YAN Yongfeng, ZHENG Yongxiang, WANG Zhixiang, HAN Jincheng

5214 Effects of Serotonin Precursor on mRNA and Protein Expressions of Liver Gluconeogenesis Key Genes of Perinatal Ewes

SANG Dan, NAMIRGA, SUN Haizhou, JIN Lu, ZHANG Chongzhi, ZHANG Chunhua, RU Ting, JIA Chunlei, AO Changjin

5221 Effects of Heat Treatment on Expression of Appetite Regulation- and Adenosine Monophosphate Activated Protein Kinase Signaling Pathway-Related Genes in Hypothalamus

ZHANG Hui, LI Xianlei, ZHOU Huijin, WANG Jiguang, HAO Yangyang, SONG Zhigang, SU Pengcheng

## EXPERIMENTAL METHODS

5229 Development and Preliminary Application of an Indirect Competitive ELISA Kit for Detecting Deoxynivalenol

## FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY

5238 Effects of Anise Essential Oil on Growth Performance, Nutrient Apparent Digestibility and Fecal Microbial Number of Piglets

5245 Regulation of Mannan Oligosaccharides on Rumen Bacterial Flora Induced by High Concentrate in Low Milk Fat Dairy Cows

5256 Effects of *Artemisia argyi* Aqueous Extract on Intestinal Mucosal Morphology of Broilers Stimulated with Lipopolysaccharide

5262 Effects of Enzyme Complex Preparation on Growth Performance, Nutrient Utilization and Intestinal Tissue Morphology of Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*)

5274 Effects of *Lactococcus lactococcus* and It Mixed with Urea Added in Whole Corn Silage on Digestive Metabolism, Serum Biochemical and Rumen Fermentation Indexes of Dorper Sheep

5283 Effects of *Lactococcus lactococcus* and It Mixed with Urea Added in Whole Corn Silage on Growth Performance, Slaughter Performance and Meat Quality of Dorper Sheep

5292 Effects of Fish Meal Replacement by Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae Meal on Growth Performance, Body Composition, Serum Biochemical Indexes and Antioxidant Ability of Juvenile *Litopenaeus vannamei*

5301 Feeding Values Assessment of *Spartina anglica* in *Fuqing* goats

5310 Probiotic Evaluation of *Bacillus firmus* CX10

## SHORT COMMUNICATIONS

5321 Evaluation of Feeding Value of Different Varieties of Jerusalem Artichoke Straw Silage Feed

5329 Effects of Perilla Oil on Serum Lipid Indices, Carcass Performance and Meat Quality of Finishing Pigs

5338 Evaluation of Nutritional Value of Yeast Hydrolysate in Piglets

5345 Effects of Compound Bacteria Culture on Performance, Immune Function and Antioxidant Capacity of Sows

5354 Effects of *Saccharomyces cerevisiae* Supplementation in Diets with Different Non-Fiber Carbohydrate to Neutral Detergent Fiber Ratios on *in Vitro* Ruminal Fermentation of Sheep

5367 Analysis on Structure and Composition of Rumen Bacterial Flora before and after Acute Rumen Acidosis in Goats

5378 Effects of Chronic Lead Exposure on Expressions of Thioredoxin and Heat Shock Protein System Genes and Intestinal Microbiota in *Macrobrachium nipponense*

HAN Li, ZHANG Wenju, WANG Ziliang, LI Yuetao, JIANG Jinqing, LI Renfeng, FAN Guoying, ZHANG Haitang, NIU Linlin, LYU Junmei, ZHOU Ye

CHANG Juan, YANG Xuebing, WANG Ping, LIU Chaoqi, XIE Fenglian, WANG Peng, YIN Qingqiang, XU Xiaofeng, GUO Tingting, GUO Cheng, JI Wulong, ZHANG Lili

ZHANG Linghui, DU Haidong, MAO Chenyu, ZHANG Pengfei, JIN Xiao, XU Yuanqing, SHI Binlin

YANG Hang, ZHANG Guoqi, ZHOU Lu, LUO Zuoyong, LI Xiaoqin, XU Zhen, CHENG Zhuo, LENG Xiangjun, CHENG Guangmin, CHEN Fengmei, ZHANG Yongcui, ZUO Zhaoyun, LI Fuchang, WANG Yuanxin, XU Xiangting

CHENG Guangmin, CHEN Fengmei, ZHANG Yongcui, LIU Gongyan, WANG Jianmin, LIU Jiansheng, XU Xiangting, HU Junru, WANG Guoxia, HUANG Wenqing, ZHAO Hongxia, MO Wenyan, HUANG Yanhua

LIU Yuan, WU Xianfeng, CHEN Xinzhu, GAO Chengfang, MIAO Furong, ZHUANG Zhongqin, LI Wenyang, MA Yujun, LIANG Zijing, ZHANG Kai, LI Jie, MA Xiaojun, WANG Lei, ZHANG Kang, ZHANG Jingyan, LI Jianxi

LIU Haiyan, WANG Yanjing, WANG Xiufei, LIU Peng

CHEN Jing, SUN Na, LIU Xianjun, LI Jiantao, HE Yang, LI Haidong, CHENG Qi

ZHAO Na, DAI Jinjun, WEI Jintao, HUANG Shaowen, YANG Xuehai, CHEN Fang, DU Encun, HU Junpeng, LI Xueqiang, CUI Ying, HAO Lingkuai, YANG Jingjing, GAO Min, HU Honglian, LIU Dacheng

ZHENG Weicai, HAO Xiaoyan, ZHANG Chunxiang, XIANG Binwei, ZHANG Wenjia, WEN Haoyu, ZHANG Jianxin

LI Xiaoyu, SU Siyi, ZHONG Fuchao, HUANG Yingying, LIU Leihong, LI Wenwen, LIN Jiahui, LI Jinchun, LIU Ya, FENG Shibin, WANG Xichun, WU Jinjie, SUN Pei, LI Yu, ZHENG Chunchun, LI Xiaoyu, NIE Huan, ZHOU Houjie, DING Zhili, TIAN Yuying, DU Mingchuan, LIU Zhu

# 《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 芮于明 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 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11期 2019年11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.11 November 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



9 771006 267193