



QK2009263

ISSN 1006-267X

CN 11-5461/S

动物营养学报

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

www.ChinaJAN.com



Vol.32 No.3
2020

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

百种中国杰出学术期刊 期刊数字影响力 100 强(学术类期刊)
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)
英国 CAB Abstracts 收录期刊 美国 Chemical Abstracts 收录期刊

第 32 卷 第 3 期 2020 年 3 月

目次

综述

973 乳脂球膜结构、化学组成与潜在生物活性功能研究进展	哈斯额尔敦	白晨	敖长金
983 夏季热应激导致奶牛乳蛋白含量降低的分子机制	闵力	李大刚	童雄王刚
989 赖氨酸及其在鸡、猪营养上的研究进展	贾红敏	韩冰	刘向阳 谯仕彦
998 衣康酸生物学功能的研究进展	朱鑫		
1003 Meta 分析在动物生产性能评估中的应用	李智	徐博成	汪以真
1010 吡咯喹啉醌的生物学功能及其在动物营养中的应用	刘华	贺建华	
1019 色氨酸分解代谢及其在猪饲料中的应用进展	朱艳芝	马文锋	陈晓晨 曾祥芳
1025 肉鸡体脂沉积营养调控的研究进展	叶金玲	王一冰	苟钟勇 蒋守群
1034 丁酸在幼龄反刍动物中的作用机理及其产品应用的研究进展	吴东霖	徐萍	邵凯 徐明
1047 改善高产奶牛泌乳初期能量供应的综合调控措施	李永	于志鹏	姚军虎 曹阳春
1056 蛋白质组学技术在奶牛乳房炎中的应用进展	牛慧	童津津	熊本海 蒋林树
1062 虾蟹类对糖类的利用和代谢	詹秋羽	郑普强	王骥腾 韩涛
1076 凝结芽孢杆菌的生物学功能及其在畜禽生产中的应用	安济山	胡睿智	杨玲 贺建华
1084 miRNA-33 的生物学功能及其对脂代谢的调控	王皓宇	盖叶丹	栾新红

猪营养与饲料

1090 苜蓿草粉对苏山猪屠宰性能、胴体品质和肉质性状的影响	李碧侠	赵为民	付言峰 涂枫
	方晓敏	王学敏	任守文
1099 菌酶协同发酵饲料对仔猪生长性能、养分消化率、血清生化指标和肠道屏障功能的影响	冯江鑫	陈代文	余冰 何军
	虞洁	毛湘冰	黄志清 罗玉衡
	罗钧秋	郑萍	
1109 饲喂人工乳对 14 日龄断奶仔猪生长性能、肠道抗氧化能力及屏障功能的影响	辛怀璐	蒋俊劼	陈代文 何健
	李元凤	余冰	何军 黄志清
	毛湘冰	虞洁	罗玉衡 罗钧秋
	郑萍		
1118 葫芦巴渣及提取物对断奶仔猪生长性能、抗氧化功能和血清生化指标的影响	夏鑫	余曼荣	黄慧 符小琴
	周应军	肖定福	
1127 玉米赤霉烯酮和雌二醇对断奶仔猪生长性能、养分利用率和卵巢形态的影响	廖文双	周敏	徐畅 杨维仁
	杨在宾	黄丽波	刘法孝 刘美
	姜淑贞		

1136	α -单月桂酸甘油酯对断奶仔猪生长性能、粪样微生物和血清免疫因子的影响	蓝俊虹	郭锡钦	汤佳宁	张玲玲
1143	梅山猪和杜长大新生仔猪肝脏脂代谢功能差异比较	许英蕾	杨彩梅		
1151	山竹醇对生长育肥猪生长性能、肌肉抗氧化能力和肌纤维类型组成的影响	张永胜	喻礼怀	毛俊舟	彭 众
		仲召鑫	汪天龙	董 丽	
		邵亚飞	贺琼玉	姚卫磊	王同心
		夏 军	黄飞若		

禽营养与饲料

1161	黄花蒿发酵粉对肉仔鸡生长的影响及其抗球虫感染的效果	胡 艳	邵 丹	王 强	沈一茹
1172	产蛋高峰期吉林芦花鸡与海兰褐鸡饲粮净能效率比较研究	张 珊	肖蕴祺	施寿荣	
		武 斌	张芳毓	班志彬	闫晓刚
		赵中利	郭 洋	杨华明	刘洪亮
		梁 浩	李立佳	刘 臣	
1178	玉米蛋白粉肉仔鸡代谢能预测方程的建立	郭芳申	闫 芳	杨小军	刘福柱
		杨 欣			
1188	包被肉桂醛对夏季高温条件下肉鸭生长性能、屠宰性能、血清抗氧化指标及空肠形态结构的影响	宋文静	韦启鹏	赵 品	刘林秀
1196	饲粮棕榈粕添加水平对产蛋期蛋鸭产蛋性能、蛋品质、器官发育及抗氧化功能的影响	宋琼莉	邹志恒	陈小连	谭 佳
		王 爽	张亚男		
		AHMED MOHAMED FOUAD			
		陈 伟	阮 栋	夏伟光	黄雪冰
		李凯潮	郑春田		

反刍与草食动物营养与饲料

1204	体外法研究壳聚糖对无乳链球菌诱导的奶牛乳腺上皮细胞炎性损伤的保护作用	孙铭维	童津津	蒋林树	熊本海
1216	壳聚糖抗无乳链球菌引起的奶牛乳腺上皮细胞炎性反应	毛胜勇			
1227	代乳品中不同蛋白质源组合对哺乳期犊牛生长性能和能氮代谢的影响	孙铭维	童津津	蒋林树	熊本海
		毛胜勇			
1227	代乳品中不同蛋白质源组合对哺乳期犊牛生长性能和能氮代谢的影响	刘云龙	杨 磊	马延鑫	付 彤
		郭江鹏	孔路欣	毕研亮	刁其玉
		屠 焰			
1238	饲粮中不同水平棉秆对母羊生长性能和繁殖性能的影响	张俊瑜	郭同军	桑断疾	张志军
		苏玲玲	吴红岩		
1247	低蛋白质饲粮补充过瘤胃氨基酸对育肥阶段杜寒杂交肉羊生长性能和屠宰性能的影响	郭 伟	王文义	杨 东	崔 凯
		张 娟	刘 敏	李东茂	呼秀智
		刁其玉			
1256	空怀期云南半细毛羊能量需要量研究	武渝瀚	薛 白	洪琼花	李 湘
		王之盛	胡安海	王立志	路明丽
		彭全辉			
1262	低蛋白质水平饲粮添加过瘤胃蛋氨酸对黔北麻羊生长性能、养分消化率、血浆生化和抗氧化指标及瘤胃发酵参数的影响	王 菲	韩 娥	任金朋	简仕燕
1272	不同热处理棉籽中蛋白质分子结构与其营养价值、瘤胃降解特性的相关性研究	马政发	郭子義	陈 祥	吴文旋
		徐文彬	高博兰	祝全超	戚丹杰
		高 悦	李浩然	孙满吉	
1284	拟康宁木霉、黄孢原毛平革菌及酿酒酵母混合发酵玉米秸秆拟增加玉米秸秆粗蛋白质含量的试验研究	王 朝	张仲卿	姜 宁	张爱忠

水产动物营养与饲料

1293	饲料蛋氨酸水平对松浦镜鲤生长性能、肌肉品质及肌肉合成通路相关基因表达的影响	程 龙	王连生	徐奇友	
1305	蛋氨酸对 2 个规格斜带石斑鱼生长性能、血清生化指标及肝脏酶活性的影响	杨烜懿	王学武	迟淑艳	谭北平
1315	饲料脂肪源对珍珠龙胆石斑鱼生长性能、血清生化指标及肝脏脂肪酸组成、脂肪代谢相关指标的影响	董晓慧	杨奇慧	刘泓宇	章 双
		吴美焕	安文强	董晓慧	谭北平
		章 双	欧光海	苏泳霖	李雨春
		梁胜凯			

分子与细胞营养

1327	香菇多糖对脂多糖刺激断奶仔猪肌肉组织炎症反应及蛋白质降解相关基因表达的影响	万志成	汪龙梅	张 琳	秦 琴
		王秀英	朱惠玲	刘玉兰	康 萍
1334	不同品种乳鸽肠道消化酶活性及回肠闭合小环蛋白-1、闭锁蛋白基因表达的差异研究	马晓汶	田 勇	李国勤	徐倩倩
		陈晓燕	陶争荣	温积辉	崔世豪
		卢立志	邹晓庭		
1344	桑天牛肠道微生物内切葡聚糖酶基因的克隆及在乳酸杆菌中的表达	谢骛李畅		杨雨鑫	王小龙
		陈玉林			

实验方法与实验动物

1353	基于近红外光谱技术评估高粱中粗蛋白质、水分含量的研究	王勇生	李 洁	王 博	张宇婷
		耿俊林			
1362	基于体外仿生消化法筛选适用于肉鸡玉米-豆粕-杂粕型饲料的非淀粉多糖复合酶	刘胜利	刘示杰	王述柏	刘文龙
		马传兴	郭庆文	王兴吉	张明超
		陈洪伟			
1382	鸭油甘油二酯和维生素 D ₃ 对结肠炎大鼠结肠菌群、脾脏过氧化物酶体增植物激活受体 γ mRNA 表达量及结肠组织发育的影响	刘亚楠	王宝维	葛文华	张名爱
		谢玉娥	孔 敏	孙京新	

研究简报

1396	不同物候期牧草对藏系绵羊血清生化指标、瘤胃内环境参数及瘤胃微生物功能菌群的影响	刘宏金	徐世晓	韩学平	马 力
		胡林勇	赵 娜	徐田伟	康生萍
1405	沙棘黄酮对绵羊体外产气量、瘤胃发酵参数和微生物菌群的影响	白齐昌	郝小燕	项斌伟	张文佳
		张宏祥	张建新		
1415	体外法评价青海省泽库县高寒草甸草场不同物候期牧草的营养价值	张群英	李 捷	郝力壮	刘书杰
		柴沙驼	牛建章	张晓卫	王 迅
		孙 璐	多吉欧珠		
1424	不同添加剂对豆浆型和豆渣型发酵饲料发酵品质及有氧稳定性的影响	李金库	王雪洋	赵峻祥	刘 晨
		孙奉召	乔新月	李井春	魏国生
		李雁冰			
1434	绿尾虹雉的卵、卵壳和羽毛营养成分含量分析	夏珊珊	陈 黎	陈冬梅	张 龙
		王 彬	李 云	周材权	
1445	不同循环饥饿-投喂策略对草鱼生长、代谢酶活性及体成分的影响	钟 娟	李鹏程	姚 峰	岳鼎鼎
		陈 路	杨严鸥		
1454	螺旋藻、裂壶藻和大型溇粉组合饲料对红草金鱼生长、体色和生理生化指标的影响	刘梦雨	吴 旋	曾祥茜	王 洋
		杨 广	王双双	朱国霞	翟胜利
		白东清			

CHINESE JOURNAL OF ANIMAL NUTRITION

Chinese Core Journals Abstracted in CAB Abstracts and Chemical Abstracts

Volume 32 Number 3 March 2020

CONTENTS

REVIEW

- 973 Research Process of Milk Fat Globule Membrane Structure, Composition and Its Potential Bioactivity Functions
983 Molecular Mechanism for Milk Protein Content Decreasing of Dairy Cows Caused by Heat Stress during Summer
989 Advances in Lysine and Its Nutrition in Chickens and Pigs
998 Recent Progress in Biological Functions of Itaconic Acid
1003 Application of Meta-Analysis in Performance Evaluation
1010 Biological Function of Pyrroquinolinone and Its Application in Animal Nutrition
1019 Tryptophan Catabolism and Its Application in Pig Diets
1025 Recent Advances in Nutritional Regulation of Body Fat Deposition in Broilers
1034 Mechanism of Butyric Acid and Application of Its Products in Young Ruminants
1047 Comprehensive Regulation of Energy Supply for High Yield Ruminants in Early Lactation
1056 Application Progress of Proteomics Technologies in Mastitis of Dairy Cows
1062 Utilization and Metabolism of Carbohydrate in Shrimps and Crabs
1076 Biological Function of *Bacillus coagulans* and Its Application in Livestock and Poultry Production
1084 Biological Function of miRNA-33 and Its Regulation of Lipid Metabolism
KHAS-Erdene, BAI Chen, AO Changjin
MIN Li, LI Dagang, TONG Xiong, WANG Gang
JIA Hongmin, HAN Bing, LIU Xiangyang, QIAO Shiyan
ZHU Xin
LI Zhi, XU Bocheng, WANG Yizhen
LIU Hua, HE Jianhua
ZHU Yanzhi, MA Wenfeng, CHEN Xiaochen, ZENG Xiangfang
YE Jinling, WANG Yibing, GOU Zhongyong, JIANG Shouqun
WU Donglin, XU Ping, SHAO Kai, XU Ming
LI Yong, YU Zhipeng, YAO Junhu, CAO Yangchun
NIU Hui, TONG Jinjin, XIONG Benhai, JIANG Linshu
ZHAN Qiuyu, ZHENG Puqiang, WANG Jiteng, HAN Tao
AN Jishan, HU Ruizhi, YANG Ling, HE Jianhua
WANG Haoyu, GAI Yedan, LUAN Xinhong

SWINE NUTRITION AND FEED

- 1090 Effects of Alfalfa Meal on Slaughter Performance, Carcass Quality and Meat Quality Traits of *Sushan* Pigs
1099 Effects of Diets Fermented with Bacteria and Enzyme on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Serum Biochemical Indices and Intestinal Barrier Function of Piglets
1109 Effects of Feeding Artificial Milk on Growth Performance, Intestinal Antioxidant Capacity and Barrier Function of Piglets Weaning at 14 Days of Age
1118 Effects of Fenugreek Residue and Extract on Growth Performance, Antioxidant Function and Serum Biochemical Indices of Weaned Piglets
1127 Effects of Zearalenone and Estradiol on Growth Performance, Nutrient Utilization and Ovary Morphology of Weaned Piglets
1136 Effect of α -Glycerol Monolaurate on Growth Performance, Fecal Microorganism and Serum Immune Factor of Weaned Piglets
LI Bixia, ZHAO Weimin, FU Yanfeng, TU Feng, FANG Xiaomin, WANG Xuemin, REN Shouwen
FENG Jiangxin, CHEN Daiwen, YU Bing, HE Jun, YU Jie, MAO Xiangbing, HUANG Zhiqing, LUO Yuheng, LUO Junqiu, ZHENG Ping
XIN Huailu, JIANG Junjie, CHEN Daiwen, HE Jian, LI Yuanfeng, YU Bing, HE Jun, HUANG Zhiqing, MAO Xiangbing, YU Jie, LUO Yuheng, LUO Junqiu, ZHENG Ping
XIA Xin, YU Manrong, HUANG Hui, FU Xiaoqin, ZHOU Yingjun, XIAO Dingfu
LIAO Wenshuang, ZHOU Min, XU Chang, YANG Weiren, YANG Zaibin, HUANG Libo, LIU Faxiao, LIU Mei, JIANG Shuzhen
LAN Junhong, GUO Xiqin, TANG Jianing, ZHANG Lingling, XU Yinglei, YANG Caimei

- 1143 Difference Comparison of Liver Lipid Metabolism between *Meishan* and Duroc×Landrace×Yorkshire Newborn Piglets
 - 1151 Effects of Garcinol on Growth Performance, Muscle Antioxidant Capacity and Muscle Fiber Type of Growing-Finishing Pigs
- ## POULTRY NUTRITION AND FEED
- 1161 Effects of Fermented Powder of *Artemisia annua* Linn on Growth and Its Efficacy against Coccidiosis in Broiler Chicks
 - 1172 Comparative Study on Net Energy Efficiency of Diets for Hy-Line Brown and *Jilin-Luhua* Chickens at Laying Peak
 - 1178 Prediction Equations Establishment of Metabolizable Energy of Corn Gluten Meal for Broilers
 - 1188 Effects of Coated Cinnamaldehyde on Growth Performance, Slaughter Performance, Serum Antioxidant Indexes and Jejunum Morphology of Meat Ducks under High Temperature in Summer
 - 1196 Effects of Dietary Palm Kernel Meal Supplemental Level on Laying Performance, Egg Quality, Organ Development and Antioxidant Function of Laying Ducks during Laying Period
- ## RUMINANT AND HERBIVORE NUTRITION AND FEED
- 1204 *In Vitro* Study on Protective Effect of Chitosan against Inflammation Injury of Bovine Mammary Epithelial Cells Induced by *Streptococcus agalactiae*
 - 1216 Anti-Inflammatory Response of Chitosan in Bovine Mammary Epithelial Cells Induced by *Streptococcus agalactiae*
 - 1227 Effects of Different Protein Source Combinations in Milk Replacer on Growth Performance, Energy and Nitrogen Metabolism of Sucking Calves
 - 1238 Effects of Cotton Stalk Level in Diets on Growth Performance and Reproductive Performance of Ewe
 - 1247 Effects of Supplementation of Rumen Protected Amino Acids in Low Protein Diets on Growth Performance and Slaughter Performance of Dorper×Thin-Tailed *Han* Crossbred Mutton Sheep during Fattening Stage
 - 1256 Energy Requirements of *Yunnan* Semi-Fine Wool Sheep during Barren Period
 - 1262 Effects of Rumen-Protected Methionine Supplementation in Low Protein Level Diet on Growth Performance, Nutrient Digestibilities, Plasma Biochemical and Antioxidant Indexes and Rumen Fermentation Parameters of *Qianbei* Brown Goats
 - 1272 Correlation between Protein Molecular Structure and Protein Nutritional Value or Ruminal Degradation Characteristics in Different Heat-Treated Cottonseeds
 - 1284 Mixed Fermentation of Corn Straw by *Trichoderma koningiopsis*, *Phanerochaete chrysosporium* and *Saccharomyces cerevisiae* to Increase Crude Protein Content of Corn Straw
- ZHANG Yongsheng, YU Lihuai, MAO Junzhou, PENG Zhong, ZHONG Zhaoxin, WANG Tianlong, DONG Li
- SHAO Yafei, HE Qiongyu, YAO Weilei, WANG Tongxin, XIA Jun, HUANG Feiruo
- HU Yan, SHAO Dan, WANG Qiang, SHEN Yiru, ZHANG Shan, XIAO Yunqi, SHI Shourong
- WU Bin, ZHANG Fangyu, BAN Zhibin, YAN Xiaogang, ZHAO Zhongli, GUO Yang, YANG Huaming, LIU Hongliang, LIANG Hao, LI Lijia, LIU Chen
- GUO Fangshen, YAN Fang, YANG Xiaojun, LIU Fuzhu, YANG Xin
- SONG Wenjing, WEI Qipeng, ZHAO Pin, LIU Linxiu, SONG Qiongli, ZOU Zhiheng, CHEN Xiaolian, TAN Jia
- WANG Shuang, ZHANG Yanan, AHMED MOHAMED FOUAD, CHEN Wei, RUAN Dong, XIA Weiguang, HUANG Xuebing, LI Kaichao, ZHENG Chuntian
- SUN Mingwei, TONG Jinjin, JIANG Linshu, XIONG Benhai, MAO Shengyong
- SUN Mingwei, TONG Jinjin, JIANG Linshu, XIONG Benhai, MAO Shengyong
- LIU Yunlong, YANG Lei, MA Yanxin, FU Tong, GUO Jiangpeng, KONG Luxin, BI Yanliang, DIAO Qiyu, TU Yan
- ZHANG Junyu, GUO Tongjun, SANG Duanji, ZHANG Zhijun, SU Lingling, WU Hongyan
- GUO Wei, WANG Wenyi, YANG Dong, CUI Kai, ZHANG Juan, LIU Min, LI Dongmao, HU Xiuzhi, DIAO Qiyu
- WU Yuhan, XUE Bai, HONG Qionghua, LI Xiang, WANG Zhisheng, HU Anhai, WANG Lizhi, LU Mingli, PENG Quanhui
- WANG Fei, HAN E, REN Jinpeng, JIAN Shiyan, MA Zhengfa, GUO Ziyi, CHEN Xiang, WU Wenxuan
- XU Wenbin, GAO Bolan, ZHU Quanchao, QI Danjie, GAO Yue, LI Haoan, SUN Manji
- WANG Zhao, ZHANG Zhongqing, JIANG Ning, ZHANG Aizhong

AQUATIC ANIMAL NUTRITION AND FEED

- 1293 Effects of Dietary Methionine Level on Growth Performance, Muscle Quality and Muscle Synthesis Pathway Related Gene Expression of *Songpu* Mirror Carp
- 1305 Effects of Methionine on Growth Performance, Serum Biochemical Indices and Liver Enzyme Activity of *Epinephelus coioides* in Two Sizes
- 1315 Effects of Dietary Lipid Sources on Growth Performance, Serum Biochemical Indexes and Liver Fatty Acids Composition, Lipid Metabolism Related Indexes of *Epinephelus lanceolatus* × *Epinephelus fuscoguttatus*

MOLECULAR AND CELLULAR NUTRITION

- 1327 Effects of Lentinan on Expression of Inflammation and Protein Degradation-Related Genes in Muscle of Weaned Piglets Challenged by Lipopolysaccharide
- 1334 Differences of Intestinal Digestive Enzyme Activities and Ileal Zonula Occludens-1 and Occludin Gene Expression of Different Breeds of Pigeon Squabs
- 1344 Cloning Endo-Glucanase Gene of Cellulolytic Microorganisms from *Apriona germari* and its Expression in *Lactobacillus*

EXPERIMENTAL METHOD AND ANIMAL

- 1353 Research on Evaluation of Crude Protein and Moisture Contents in Sorghum Grain Based on Near-Infrared Spectroscopy Technique
- 1362 Optimization of Non-Starch Polysaccharide Complex Enzymes Added to Corn-Soybean Meal-Miscellaneous Meal Diet for Broilers by Extracorporeal Bionic Digestion Method
- 1382 Effects of Duck Oil Diglyceride and Vitamin D₃ on Colonic Flora, Spleen Peroxisome Proliferators Activated Receptor γ mRNA Expression and Colonic Tissue Development of Colitis Rats

SHORT COMMUNICATION

- 1396 Effects of Forage Grass in Different Phenological Periods on Serum Biochemical Indexes, Ruminal Fermentation Parameters and Rumen Microbial Function Flora of Tibetan Sheep
- 1405 Effects of Sea Buckthorn Flavone on Gas Production, Rumen Fermentation Parameters and Microflora Population of Sheep *in Vitro*
- 1415 Evaluation of Forage Nutritional Value of Alpine Meadow Grassland in Different Phenological Periods in Zeku County of Qinghai Province by *in Vitro* Method
- 1424 Effects of Different Additives on Fermentation Quality and Aerobic Stability of Soybean Milk Type and Soybean Dregs Type Fermented Feeds
- 1434 Analysis of Nutritional Component Contents in Egg, Eggshell and Feather of Chinese Monal (*Lophophorus lhuysii*)
- 1445 Effects of Different Cyclic Starvation and Refeeding Methods on Growth, Metabolic Enzymes Activities and Body Composition of Juvenile Grass Carp (*Ctenopharyngodon idellus*)
- 1454 Effects of Combined Feed of *Spirulina*, *Schizochytrium* and *Daphnia magna* Powder on Growth, Body Color and Physiological and Biochemical Indexes of *Garassius auratus* red var.

CHENG Long, WANG Liansheng, XU Qiyu

YANG Xuanyi, WANG Xuewu, CHI Shuyan, TAN Beiping, DONG Xiaohui, YANG Qihui, LIU Hongyu, ZHANG Shuang
WU Meihuan, AN Wenqiang, DONG Xiaohui, TAN Beiping, ZHANG Shuang, OU Guanghai, SU Yonglin, LI Yuchun, LIANG Shengkai

WAN Zhicheng, WANG Longmei, ZHANG Lin, QIN Qin, WANG Xiuying, ZHU Huiling, LIU Yulan, KANG Ping
MA Xiaowen, TIAN Yong, LI Guoqin, XU Qianqian, CHEN Xiaoyan, TAO Zhengrong, WEN Jihui, CUI Shihao, LU Lizhi, ZOU Xiaoting
XIE Aolichang, YANG Yuxin, WANG Xiaolong, CHEN Yulin

WANG Yongsheng, LI Jie, WANG Bo, ZHANG Yuting, GENG Junling

LIU Shengli, LIU Shijie, WANG Shubai, LIU Wenlong, MA Chuanxing, GUO Qingwen, WANG Xingji, ZHANG Mingchao, CHEN Hongwei
LIU Yanan, WANG Baowei, GE Wenhua, ZHANG Ming' ai, XIE Yu' e, KONG Min, SUN Jingxin

LIU Hongjin, XU Shixiao, HAN Xueping, MA Li, HU Linyong, ZHAO Na, XU Tianwei, KANG Shengping
BAI Qichang, HAO Xiaoyan, XIANG Binwei, ZHANG Wenjia, ZHANG Hongxiang, ZHANG Jianxin
ZHANG Qunying, LI Jie, HAO Lizhuang, LIU Shujie, CHAI Shatuo, NIU Jianzhang, ZHANG Xiaowei, WANG Xun, SUN Lu, DUOJI Ouzhu
LI Jinku, WANG Xueyang, ZHAO Junxiang, LIU Chen, SUN Fengzhao, QIAO Xinyue, LI Jingchun, WEI Guosheng, LI Yanbing
XIA Shanshan, CHEN Li, CHEN Dongmei, ZHANG Long, WANG Bin, LI Yun, ZHOU Caiquan
ZHONG Juan, LI Pengcheng, YAO Feng, YUE Dingding, CHEN Lu, YANG Yanou
LIU Mengyu, WU Xuan, ZENG Xiangxi, WANG Yang, YANG Guang, WANG Shuangshuang, ZHU Guoxia, ZHAI Shengli, BAI Dongqing

《动物营养学报》编委会

顾问 张子仪 (院士) 陆治年 周毓平 韩友文 韩正康 卢德勋
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) 姚斌 (院士) 蒋宗勇 张宏福
谯仕彦 齐广海 汪以真 朱伟云
主 编 计 成
副 主 编 赵广永 侯水生 汪 徽
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 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 姚斌 (院士)
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 赵广永 (常务) 尹靖东 莫 放
责任编辑 普景颖 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32卷 第3期 2020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.32 No.3 March 2020

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: 120.00元

