



全国中文核心期刊
中国农林核心期刊

中国科技核心期刊
RCCSE 中国核心学术期刊 (A)



中国畜牧兽医

CHINA ANIMAL HUSBANDRY &
VETERINARY MEDICINE

第49卷 第1期
Vol. 49 No.1

2022年1月



主管： 中华人民共和国农业农村部
主办： 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

中国畜牧兽医

ZHONGGUO XUMU SHOUYI

第49卷 第1期 2022年1月

目 次

• 生 物 技 术 •

- 绵羊睾丸差异基因及蛋白质互作网络关系研究 刘在霞,段仕,孙燕勇,吕琦,付绍印,何小龙,张文广,刘永斌(1)
- 广灵驴 *FTO* 基因克隆、序列分析及组织差异表达 邱丽霞,关家伟,李丽,李武峰,杜敏(12)
- 利用中芯一号 SNP 芯片检测隆林猪全基因组拷贝数变异 路玉洁,莫家远,朱思燃,杨丽丽,陈奎蓉,吕冬玲,李月月,刘笑笑,梁靓,兰干球,梁晶(23)
- 北京地区 1 株鸽圆环病毒全基因组测定及遗传进化分析 亓玉卓,梁琳,韩坤,梁瑞英,贾亚雄,崔尚金(32)
- 红嘴鸥 *TLR7* 基因克隆与生物信息学分析 常华,段纲,阮谦,罗倩敏,余琬玲,刘清琦,黄翠琴,项勋(43)
- CRISPR/dCas9 技术在基因表达调控中的研究进展 杨莎,郝海生,杜卫华,庞云渭,赵善江,邹惠影,朱化彬,杨宇泽,赵学明(53)
- 中华蜜蜂 *GABARAP* 基因克隆、生物信息学分析及原核表达载体的构建 于慧敏,吴鹏杰,李南南,谭静,徐书法,武江利(60)

• 生 理 生 化 •

- 马脐带不同部位间充质干细胞的分离培养及成软骨诱导分化 唐小云,周桂珍,周正娜,邓雅迪,张慧,张欣如,王旭光(70)
- Nrf2/Keap1-ARE 通路的生物学功能及其信号调控 冯志强,王腾飞,赵善江,郝海生,杜卫华,赵学明,邹惠影,朱化彬,庞云渭(81)
- 附睾精子抗氧化保护机制研究进展 许娇霞,张家新(91)

• 营 养 与 饲 料 •

- 饮水中添加复合益生菌对岭南黄羽肉鸡生长性能和肠道微生物菌群结构的影响 刘石,刘静,陈庄,俞婷,贝锦龙,王蕾,李拯民,王志林(98)

- 不同钙和非植酸磷水平对快大型黄羽肉鸡生长性能和胫骨性状的影响 邹 轶, 刘松柏, 张 齐, 温志芬, 苗丽萍, 陈 丹, 谭会泽(109)
- 地葱粗多糖对高脂饮食诱导肥胖小鼠脂代谢的影响 李 丽, 朱 盼, 郭兴兰, 潘炳强, 周敬凯, 陈 俊(122)
- 丁酸钠对鱼类肠道消化吸收的影响研究进展 李 祥, 何金环, 潘春梅, 索江华, 李 京(131)
- DHA 对高脂饲粮诱导肝脏脂肪积累的预防作用 安晓羽, 郝 伟, 孙利婷, 杨丹妮, 常 悅, 赵 婷, 李 康, 李喻瞳, 张智精, 杨慧娣(140)
- 植物多糖对动物肠道的保护作用及其分子机制 毛欣雨, 梁 慧, 王 行, 董 娜(150)
- 复合植物提取物对育肥期苏姜猪胴体性状、肌肉品质及血清指标的影响 陶 勇, 任善茂, 宋颜颜, 董晓君, 赵旭庭(161)
- 微生物发酵中药的研究现状及其在养殖业中的应用 杨新波, 张晓轩, 蔡亚南, 倪宏波, 赵 权, 马 赫(169)
- 一株高抗氧化活性戊糖片球菌的筛选 汪祥燕, 辛国芹, 徐海燕, 谷 巍, 兰江华, 郝木强, 冯 刚(179)
- 遗 传 繁 育 •**
- 大白猪 ENO3 基因多态性及其与生长性状的关联分析 赵玉强, 陈 鑫, 李清春, 马继林, 董银河, 汪德明, 郭凌云, 黄 涛(188)
- m⁶A 表观遗传修饰及其调控机制研究进展 史源钧, 米思远, 俞 英(197)
- 白藜芦醇对体外培养的水牛卵丘细胞增殖活力及其相关基因 mRNA 表达的影响 郑海英, 杨春艳, 李玲玉, 唐丽萍, 郑 威, 尚江华(208)
- Xist lncRNA 介导 X 染色体失活及应用研究进展 陶维昆, 刘 波, 黄 飞, 王 杰, 高庆华(216)
- 海藻糖对牛未成熟卵母细胞玻璃化冷冻的影响 李晓霞, 肖红卫, 曹平华, 徐志谦, 张 芳, 张志阳, 荆鹏华, 禹学礼, 栗颖华(224)
- 哺乳动物合子基因组激活过程中的染色质重塑 张景瑶, 张 鲁, 高 帅(232)
- 卵母细胞来源对水牛体细胞核移植胚胎发育潜能的影响 李玲玉, 郑海英, 陈明棠, 唐丽萍, 尚江华, 杨春艳(241)
- 2020 年国内外家兔遗传育种与繁殖研究进展 王源朗, 丁海生, 赵辉玲, 黄冬维(248)
- 海藻糖替代部分甘油对延边黄牛冻融精子质量的影响 陈 璇, 吕艳秋, 韩 越, 徐一超, 金 一(256)
- 睾丸间质细胞线粒体调控睾酮合成的研究进展 常雪蕊, 郭 勇, 齐晓龙, 陈 余, 王 梁, 盛熙晖, 王相国, 邢 凯, 肖龙菲, 倪和民(265)

• 预 防 兽 医 •

- 瑶山亚种树鼩 ISG15 蛋白表达及其多克隆抗体制备 曹颖颖, 李慧君, 李宝莹, 梁亮, 冷静, 唐海波(273)
- 线粒体融合蛋白 2 基因干扰与过表达对布鲁氏菌诱导巨噬细胞凋亡的影响 谢珊珊, 杨琴, 邓肖玉, 易继海, 王震, 陈创夫(283)
- 病毒性动物疫病诊断技术研究进展 杨旭琼, 杨金易, 王弘(294)
- 猪塞尼卡谷病毒单克隆抗体的制备及鉴定 莫红芳, 揭凯, 陈鑫, 文威, 刘文强, 陈焕春, 钱平, 李祥敏(307)
- 丝状支原体山羊亚种 LPPA 蛋白原核表达及间接 ELISA 方法的建立 陈静, 吴燕, 李梅, 岳筠, 朱二鹏, 文明, 张双翔, 程振涛(318)
- 绿色荧光蛋白的真核表达及其单克隆抗体制备 胡换仪, 汪建中, 刘昌锦, 林敏, 刘小兰, 魏黄思梧, 邓舜洲(328)
- 重组动物疱疹病毒活载体疫苗的构建与应用研究进展 杨明珠, 陈晓春, 宋佳诚, 侯亚欣, 李俊平(338)
- 非洲猪瘟病毒 360-12L 蛋白的原核表达及其多克隆抗体制备 蒋亚君, 陈世钰, 鑫婷, 郭晓宇, 王召阳, 刘雪婷, 崔帅, 王洋, 朱鸿飞, 贾红(352)
- 围产期奶牛脂肪肝生物标志物受试者工作特征曲线分析 卢立叶, 牛富贵, 王中华, 林雪彦, 王云, 侯秋玲(361)
- 1型鹅星状病毒 ORF2 蛋白原核表达及其多克隆抗体的制备与鉴定 刘莉, 顾玲玲, 张硕, 谢军, 朱善元, 王安平(368)

• 基 础 兽 医 •

- 禽源烟曲霉菌和黄曲霉菌的分离鉴定及几种中药抑菌作用研究 薛文慧, 赵千惠, 梁天, 王明迪, 孙鹏, 霍书英, 李永(375)
- 2 种头孢氨苄片在比格犬体内的药代动力学及生物等效性试验 杨宇欣, 赵富华, 刘羽, 邱基程, 曹玉颖, 张璐, 白如念, 王建中, 曹兴元(386)
- 新疆地区 2 株驴源马流产沙门菌的分离鉴定及致病性分析 蒲小峰, 张雨薇, 李胜男, 张雪静, 苏艳(395)

CHINA ANIMAL HUSBANDRY & VETERINARY MEDICINE

Vol. 49 No. 1 (Jan. 2022)

SELECTED CONTENTS

• Biotechnology •

- Study on differential gene and protein interaction network of testis in sheep
..... LIU Zaixia, DUAN Shi, SUN Yanyong, LYU Qi, FU Shaoyin, HE Xiaolong, ZHANG Wenguang, LIU Yongbin(1)
- Cloning, sequence analysis and tissue differential expression of *FTO* gene in Guangling donkey
..... QIU Lixia, GUAN Jiawei, LI Li, LI Wufeng, DU Min(12)
- Detection of genome-wide copy number variation using porcine 50K SNP beadchips in Longlin pigs
..... LU Yujie, MO Jiayuan, ZHU Siran,
YANG Lili, CHEN Kuirong, LYU Dongling, LI Yueyue, LIU Xiaoxiao, LIANG Liang, LAN Ganqiu, LIANG Jing(23)
- Genome determination and genetic evolution analysis of a Pigeon circovirus strain in Beijing
..... QI Yuzhuo, LIANG Lin, HAN Kun, LIANG Ruiying, JIA Yaxiong, CUI Shangjin(32)
- Cloning and bioinformatics analysis of *TLR7* gene in *Larus ridibundus*
... CHANG Hua, DUAN Gang, RUAN Qian, LUO Qianmin, YU Wanling, LIU Qingqi, HUANG Cuiqin, XIANG Xun(43)
- Research progress of CRISPR/dCas9 technology in gene expression regulation YANG Sha, HAO Haisheng,
DU Weihua, PANG Yunwei, ZHAO Shanjiang, ZOU Huiying, ZHU Huabin, YANG Yuze, ZHAO Xueming(53)
- Cloning, bioinformatics analysis and prokaryotic expression of *GABARAP* gene in *Apis cerana cerana*
..... YU Huimin, WU Pengjie, LI Nannan, TAN Jing, XU Shufa, WU Jiangli(60)

• Physiological and Biochemical •

- Preparation and chondrogenic differentiation of equine umbilical cord mesenchymal stem cells from different parts of
umbilical cord
..... TANG Xiaoyun, ZHOU Guizhen, ZHOU Zhengna, DENG Yadi, ZHANG Hui, ZHANG Xinru, WANG Xuguang(70)
- Research progress on Nrf2/Keap1-ARE signaling pathway and its transcriptional regulation
..... FENG Zhiqiang, WANG Tengfei,
ZHAO Shanjiang, HAO Haisheng, DU Weihua, ZHAO Xueming, ZOU Huiying, ZHU Huabin, PANG Yunwei(81)
- Research progress on antioxidation protection of sperm in epididymis XU Jiaoxia, ZHANG Jiaxin(91)

• Nutrition and Feed •

- Effects of compound probiotics added to drinking water on growth performance and intestinal microflora in Lingnan
Yellow feather broilers
..... LIU Shi, LIU Jing, CHEN Zhuang, YU Ting, BEI Jinlong, WANG Lei, LI Zhengmin, WANG Zhilin(98)
- Effect of dietary calcium and non-phytate phosphorus levels on growth performance and tibial characteristics of
Yellow-feathered broilers ZOU Yi, LIU Songbo, ZHANG Qi, WEN Zhifen, MIAO Liping, CHEN Dan, TAN Huize(109)
- Effect of crude polysaccharide from *Melastoma dodecandrum* Lour. on lipid metabolism of obese mice induced by
high-fat diet LI Li, ZHU Pan, GUO Xinglan, PAN Bingqiang, ZHOU Jingkai, CHEN Jun(122)

Research progress on effects of sodium butyrate on intestinal digestion and absorption of fish	LI Xiang, HE Jinhuan, PAN Chunmei, SUO Jianghua, LI Jing(131)
Preventive effect of docosahexaenoic acid on liver lipid accumulation induced by high fat diet in mice	AN Xiaoyu, HAO Wei, SUN Liting, YANG Danni, CHANG Yue, ZHAO Ting, LI Kang, LI Yutong, ZHANG Zhijing, YANG Huidi(140)
Protective effects of plant polysaccharides on animal intestine and its molecular mechanism	MAO Xinyu, LIANG Hui, WANG Hang, DONG Na(150)
Effects of compound plant extracts on carcass traits, muscle quality and serum indexes of Sujiang pigs at fattening stage	TAO Yong, REN Shanmao, SONG Yanyan, DONG Xiaojun, ZHAO Xuting(161)
Progress on microbial fermented traditional Chinese medicine and its application in breeding industry	YANG Xinbo, ZHANG Xiaoxuan, CAI Yanan, NI Hongbo, ZHAO Quan, MA He(169)
Screening of a strain of <i>Pediococcus pentosus</i> with high antioxidant activity	WANG Xiangyan, XIN Guoqin, XU Haiyan, GU Wei, LAN Jianghua, HAO Muqiang, FENG Gang(179)

• Genetics and Breeding •

Polymorphism of ENO3 gene and its correlation with growth traits in Yorkshire pigs	ZHAO Yuqiang, CHEN Xin, LI Qingchun, MA Jilin, DONG Yinhe, WANG Deming, GUO Lingyun, HUANG Tao(188)
Research progress on m ⁶ A epigenetic modification and its regulation mechanism	SHI Yuanjun, MI Siyuan, YU Ying(197)
Effects of resveratrol on proliferation of cumulus cells cultured <i>in vitro</i> and mRNA expression levels of related genes in buffalo	ZHENG Haiying, YANG Chunyan, LI Lingyu, TANG Liping, ZHENG Wei, SHANG Jianghua(208)
Research progress on Xist lncRNA mediated X chromosome inactivation and its application	TAO Weikun, LIU Bo, HUANG Fei, WANG Jie, GAO Qinghua(216)
Effects of trehalose on vitrification of bovine immature oocytes	LI Xiaoxia, XIAO Hongwei, CAO Pinghua, XU Zhiqian, ZHANG Fang, ZHANG Zhiyang, JING Penghua, YU Xueli, LI Yinghua(224)
Chromatin remodeling during mammalian zygotic genome activation	ZHANG Jingyao, ZHANG Lu, GAO Shuai(232)
Effects of oocyte origin on the developmental potential of buffalo somatic cell nuclear transfer embryos	LI Lingyu, ZHENG Haiying, CHEN Mingtang, TANG Liping, SHANG Jianghua, YANG Chunyan(241)
Research progress on genetic breeding and reproduction of domestic and international rabbits in 2020	WANG Yuanlang, DING Haisheng, ZHAO Huiling, HUANG Dongwei(248)
Effect of trehalose replacing partial glycerol on frozen-thawed sperm quality of Yanbian Yellow cattle	CHEN Xuan, LYU Yanqiu, HAN Yue, XU Yichao, JIN Yi(256)
Research progress on testosterone synthesis regulated by mitochondria of Leydig cells	CHANG Xuerui, GUO Yong, QI Xiaolong, CHEN Yu, WANG Liang, SHENG Xihui, WANG Xiangguo, XING Kai, XIAO Longfei, NI Hemin(265)

• Preventive Veterinary Medicine •

Expression of ISG15 protein of <i>Tupaia belangeri yaoshanensis</i> and preparation of its polyclonal antibody	CAO Yingying, LI Huijun, LI Baoying, LIANG Liang, LENG Jing, TANG Haibo(273)
Effects of mitochondrial fusion protein 2 gene interference and overexpression on macrophage apoptosis induced by <i>Brucella</i>	XIE Shanshan, YANG Qin, DENG Xiaoyu, YI Jihai, WANG Zhen, CHEN Chuangfu(283)
Advances in diagnosis technologies of viral animal epidemic diseases	YANG Xuqiong, YANG Jinyi, WANG Hong(294)

Preparation and identification of monoclonal antibodies against porcine Seneca Valley virus	MO Hongfang, JIE Kai, CHEN Xin, WEN Wei, LIU Wenqiang, CHEN Huanchun, QIAN Ping, LI Xiangmin(307)
Prokaryotic expression of LPPA protein of <i>Mycoplasma mycoides</i> subsp. <i>capri</i> and establishment of indirect ELISA method	CHEN Jing, WU Yan, LI Mei, YUE Jun, ZHU Erpeng, WEN Ming, ZHANG Shuangxiang, CHENG Zhentao(318)
Eukaryotic expression of green fluorescent protein and preparation of its monoclonal antibody	HU Huanyi, WANG Jianzhong, LIU Changjin, LIN Min, LIU Xiaolan, WEI Huangsiwu, DENG Shunzhou(328)
Research progress on construction and application of recombinant animal herpesvirus live vector vaccine	YANG Mingzhu, CHEN Xiaochun, SONG Jiacheng, HOU Yaxin, LI Junping(338)
Prokaryotic expression of African swine fever virus 360-12L protein and preparation of its polyclonal antibody	JIANG Yajun, CHEN Shiyu, XIN Ting, GUO Xiaoyu, WANG Zhaoyang, LIU Xuetong, CUI Shuai, WANG Yang, ZHU Hongfei, JIA Hong(352)
Receiver operating characteristic curve analysis of biomarkers of fatty liver in perinatal dairy cows	LU Liye, NIU Fugui, WANG Zhonghua, LIN Xueyan, WANG Yun, HOU Qiuling(361)
Prokaryotic expression of ORF2 protein of Goose astrovirus 1 and preparation and identification of its polyclonal antibody	LIU Li, GU Lingling, ZHANG Shuo, XIE Jun, ZHU Shanyuan, WANG Anping(368)
• Basic Veterinary Medicine •	
Isolation and identification of <i>Aspergillus fumigatus</i> and <i>Aspergillus flavus</i> from poultry and bacteriostasis of several traditional Chinese medicines	XUE Wenhui, ZHAO Qianhui, LIANG Tian, WANG Mingdi, SUN Peng, HUO Shuying, LI Yong(375)
Pharmacokinetics and bioequivalence of two cephalexin formulations in Beagle dogs YANG Yuxin, ZHAO Fuhua, LIU Yu, QIU Jicheng, CAO Yuying, ZHANG Lu, BAI Runian, WANG Jianzhong, CAO Xingyuan(386)	
Isolation, identification and pathogenicity analysis of two <i>Salmonella abortus equi</i> strains from donkeys in Xinjiang	PU Xiaofeng, ZHANG Yuwei, LI Shengnan, ZHANG Xuejing, SU Yan(395)

《中国畜牧兽医》编委会

顾问：张子仪 院士

主任委员：秦玉昌

委员：（按英文字母/汉字笔画排序）

Julang Li, Canada

印遇龙 院士	任继周 院士	麦康森 院士	沈建忠 院士	张改平 院士
陈化兰 院士	侯水生 院士	姚 斌 院士	夏咸柱 院士	谯仕彦 院士
马月辉	王凤来	王文杰	王立贤	王加启
田见晖	朱 奎	朱化彬	朱鸿飞	刘国世
李发弟	李俊雅	李胜利	杨汉春	呙于明
张宏福	张家骅	陈继兰	范红结	罗会颖
赵茹茜	昝林森	秦贵信	贾玉山	罗海玲
韩雪松	储明星	童光志	熊本海	单安山
			郭 勇	郭 鑫
				曹兵海

主编：李 珮

副主编：卢庆萍 沾长江

编辑部主任：戴 昊

本期值班编辑：晋大鹏

中 国 畜 牧 兽 医

（月刊，1974年创刊）

2022年1月5日 第49卷 第1期

主 管 中华人民共和国农业农村部

主 办 中国农业科学院北京畜牧兽医研究所

编 辑 出 版 《中国畜牧兽医》编辑部

地 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮 编 100193

电 话 010-62816020 62811226 62810371

传 真 010-62811085

网 址 <http://www.chvm.net>

电子邮件 zgxmsy@caas.cn

印刷装订 北京科信印刷有限公司

国内发行 北京报刊发行局

订 购 处 全国各地邮电局

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司

（北京399信箱）

国内定价 50元/期 600元/年

China Animal Husbandry & Veterinary Medicine

(Monthly, Started in 1974)

Vol.49 No.1 January 5, 2022

Superintended by Ministry of Agriculture and Rural Affairs, P. R. China

Sponsored by Institute of Animal Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS)

Published by Editorial Department of *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*

Address No.2 West Road Yuanmingyuan, Haidian, Beijing, China

Postcode 100193

Telephone 010-62816020 62811226 62810371

Fax 010-62811085

Website <http://www.chvm.net>

E-mail zgxmsy@caas.cn

Issued by Beijing Kexin Printing Co.,Ltd

Subscription Domestic Post Office

Issued Abroad by International Book Trading Corporation

P.O.Box 399, Beijing, P.R.China

ISSN 1671-7236 邮发代号：2-215 国外代号：BM3517

CN 11-4843/S 广告发布登记证号：京海工商广登字20170085号

ISSN 1671-7236

