

# 广东畜牧兽医科技

GUANGDONG XUMU SHOUYI KEJI

双月刊 1976年3月创刊

第43卷第2期(总第198期)

2018年4月18日出版

中国标准连续出版物号  $\frac{\text{ISSN } 1005-8567}{\text{CN } 44-1243/S}$

主管单位:广东省农业科学院

主办单位:广东省农业科学院动物科学研究所

广东省农业科学院动物卫生研究所

广东省畜牧兽医学会

主 编:蒋宗勇

责任编辑:黄琳 马新燕 吕晓慧 张洁华

编委主任:蒋宗勇

编 委(排名不分先后):

蒋宗勇 顾万军 曹俊明 屈源泉

廖 明 曾振灵 毕英佐 徐志宏

舒鼎铭 王贵平 王政富 熊惠军

吴玄光 刘清神

特邀编委:

陈 峰 谢志刚 林旭堃 李 岩

陈瑞爱 罗满林 向 华 王 华

编辑出版:《广东畜牧兽医科技》编辑部

地址:广州市天河区五山大夫一街1号(510640)

电话:020-87576452

传真:020-87576452

网址: <http://www.gdaav.org>

E-mail: [gdmsyjkj@163.com](mailto:gdmsyjkj@163.com)

印刷单位:广州市德艺彩印有限公司

发行单位:《广东畜牧兽医科技》编辑部

发行范围:国内外公开发行

定价:10.00元

广告发布登记通知书编号:440000100012

**本刊声明:**凡向本刊所投稿件,一经刊用,稿件的复制权、发行权、信息网络传播权、汇编权等权利即转让给本刊。本刊一次性支付作者著作权使用报酬(包括印刷版式、光盘版和网络版各种使用方式的报酬)。如作者不同意转让版权,请于来稿时声明。

目前本刊已加入的数据库有:中国学术期刊(光盘版)、中文科技期刊数据库、万方数据——数字化期刊群。

## 目 录

### ·行业动态·

- 2018年农业部畜牧业工作要点 ..... 农业部办公厅(1)
- 2018年农业部兽医工作要点 ..... 农业部新闻办公室(5)
- 国家肉鸡产业技术体系2017年度工作总结会议在广州成功召开 ..... 马新燕,蒋守群(8)
- 饲料生产进入高成本时代行情稳中上行成为新常态 ..... 刘国信(11)

### ·专题综述·

- 浅论菠萝皮渣的发酵应用技术 ..... 陈言言,王亚军(14)

### ·畜牧技术·

- 母猪便秘的危害及其关键的防控方法 ..... 夏道伦(17)
- 猪败血型链球菌病病例报告 ..... 王艳丽,陈慧婷,等(20)
- 猪场伪狂犬野毒阳性的危害及净化构想 ..... 张惠文,邢少仲,等(22)

### ·兽医临床·

- 阿富汗犬桡尺骨折修复手术 ..... 张翠翠,虞娜,等(24)
- 中药组方与西药治疗犬大肠杆菌病效果的对比试验 ..... 郭全海,王留,等(27)
- 一例猪圆环病继发感染副猪嗜血杆菌的诊断及防治 ..... 刘杰,李英英,等(30)

### ·试验研究·

- 饲喂中药和益生菌替代抗生素对江丰麻鸡生产性能和健康的影响 ..... 向振强,高彪,等(33)
- 癸氧喹酯干混悬剂的工艺研究 ..... 陈宝妮,聂斌,等(39)
- 芽枝状枝孢菌棕榈粕发酵产甘露聚糖酶的酶学性质研究 ..... 朱虹,吴沃芮(43)
- ST传代细胞源猪伪狂犬病毒活疫苗(Bartha-K61株)超剂量免疫的安全性实验 ..... 林德锐,吴文福,等(48)

### ·信息之窗·

- 欢迎订阅本刊 ..... (51)

# GUANGDONG JOURNAL OF ANIMAL AND VETERINARY SCIENCE

Established in March 1976(Bimonthly)

APR.2018 Volume 43, Number 2 (Total No.198)

---

## Main Content

- Main points of MOA in animal husbandry in 2018 ..... Affairs Office of Ministry of Agriculture (MOA)(1)
- Main Points of MOA in veterinary in 2018 ..... Affairs Office of Ministry of Agriculture(5)
- The annual meeting of 2017 in Modern Agro-industry Technology Research System (CARS-41, Broilers) was completed successfully in Guangzhou ..... Ma xinyan, Jiang Shouqun(8)
- Feed industry enters “New Normal” with high cost of production and steadily rising price of products ..... Liu Guoxin(11)
- Discussion on application of pineapple peel by means of fermentation ..... Chen Yanyan, Wang Yajun(14)
- Harmfulness of constipation and its key control methods in sows ..... Xia Daolun(17)
- The case report of streptococcus septicus in swine ..... Wang Yanli, Chen Huiting, et al(20)
- Harmfulness of positive pseudorabies virus and its cleaning design in swine farm ..... Zhang huiwen, Xing Shaozhong, et al(22)
- Reconstructive surgical procedures on radius and ulna fracture of an Afghan hound ..... Zhang Cuicui, Wang Baoju, et al(24)
- Contrast test on the therapeutic efficacy of traditional Chinese medicine and western medicine in treating E.coli disease in canines ..... Guo Quanhai, Wang Liu, et al(27)
- A case on diagnosis and treatment of porcine circovirus secondary infection haemophilus parasuis ..... Liu Jie, Li Yingying, et al(30)
- Effect of traditional Chinese medicine and probiotics instead of antibiotic on performance and health in Jiangfengma chickens ..... Xiang Zhenqiang, Gao Biao, et al(33)
- Study on manufacturing technology of the decoquinate suspension ..... Chen Baoni, Nie Bin, et al(39)
- Biochemical characterization of mannanase produced by Cladosporium velox in culture medium of plam kernal meal ..... Zhu Hong, Wu Worui, et al(43)
- Research on Safety of Overdose Immunization with ST Cell Produced Live Pseudorabies Virus Vaccine (Bartha-K61) ..... Lin Derui, Wu Wenfu, et al(48)
- 

Sponsored by: Guangdong Association of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Institute of Animal Health, Guangdong Academy of Agricultural Sciences.

Published by: Editor Office Guangdong Journal of Animal and Veterinary Science.

Chief Editor: Jiang Zongyong

Editor Add: No. 1 Dafeng one Street, Guangzhou P.R. China

Post Code: 510640

Tel: (020)87576452

Fax: (020)87576452

E-mail: gdxmsykj@163.com

## 2018年农业部畜牧业工作要点

来源:农业部办公厅 发布时间:2018年1月30日

党的十八大以来,各级畜牧部门以新发展理念为指导,坚决贯彻党中央、国务院“三农”工作决策部署,深入推进畜牧业供给侧结构性改革,取得了突破性、历史性成就。五年来,畜牧业在稳量保质的基础上,加快转型升级,加快向现代化迈进。集中表现为“三提升、四优化”。规模化水平提升。2017年畜禽养殖规模化率达到58%左右,比2012年提高9个百分点,规模养殖已经成为畜牧业生产的中坚力量。生产效率提升。生猪饲养和蛋鸡饲养的饲料转化率比2012年分别提高了10.5%和10.2%,奶牛平均单产由5.6吨提高到7吨,平均每头母猪年提供肥猪数由13.4头提高到16头。质量安全水平提升。全国饲料产品抽检合格率达到97.4%,比2012年提高1.7个百分点,生鲜乳中三聚氰胺等重点监控违禁添加物抽检合格率长期保持100%。生产结构优化。粮改饲试点面积扩大至1300多万亩,新型种养关系加快构建,草食畜牧业蓬勃发展,猪肉比重下降到62%,整体饲料转化率在提升,更有利于节水、节粮、节地,更加贴近市场需求。区域布局优化。生猪养殖北移西进,蛋鸡养殖东扩南下,水网地区生猪饲养密度有效纾解,南方长距离调运鸡蛋的情况逐步改善。经营主体优化。产业化龙头企业不断壮大,乳品企业20强市场占有率超过55%,35家百万吨级饲料企业的产量占比达62%,家庭牧场、专业合作社等新型经营主体快速崛起,一体化经营迅速发展,产业链的协调性大大增强。生态环境优化。全国草原综合植被盖度达到55.3%,较2012年提高1.5个百分点,天然鲜草产量连续7年保持在10亿吨以上,畜禽养殖废弃物资源化利用制度全面建立,综合利用率达到60%以上。畜牧业保供给、保安全、保生态协调推进,为农业农村经济发展提供了有力支撑。

党的十九大提出实施乡村振兴战略,对畜牧业发展既是重要任务,也是重大机遇。推动畜牧业在农业中率先实现现代化,是畜牧业助力“农业

强”的重大责任;带动亿万农户养殖增收,是畜牧业助力“农民富”的重要使命;开展养殖环境治理和草原生态保护建设,是畜牧业助力“农村美”的历史担当。新时期新起点,面对新要求,畜牧业发展必须着力解决好以下几个突出问题:一是从全球化竞争的大趋势看,效率仍然不够高。众多的小散户拉低了畜牧业生产的整体水平,每头母猪每年提供的上市肥猪比国际先进水平少8~10头,畜禽饲料转化率比发达国家低10%以上,奶牛养殖成本比发达国家高40%以上,畜产品生产成本高,竞争力不足,资源利用不充分。二是从兴农强牧的大格局看,体系仍然不完善。面向养殖场户尤其是散养农户的畜牧业社会化服务体系尚未建立起来,畜牧业产加销联结关系松散、利益分配失衡,畜产品加工流通发育滞后,肉类和蛋品深加工比重低于发达国家25~30个百分点,增值空间受到很大制约。三是从可持续发展的大战略看,结构仍然不平衡。农牧结构上种养分离,区域结构上与资源环境匹配度差,畜种结构上“一猪独大”的耗粮型结构特征明显,产品结构上高端产品和特色产品生产跟不上市场需求,功能结构上生产强生态弱。必须坚持问题导向和目标导向,扭住关键,重点突破。

今后一个时期,畜牧业工作的总体思路是:全面贯彻党的十九大精神,认真学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想,以新发展理念为指导,深入落实中央农村工作会议、全国农业工作会议决策部署,聚焦实施乡村振兴战略和建设美丽中国的新任务、新要求,以“优供给、强安全、保生态”为目标,以“增效”为着力点加快转变生产方式,以“增值”为着力点加快塑造产业新形态,以“增美”为着力点加快重构种养关系,以“增绿”为着力点加强草原生态保护建设,持续提升劳动生产率、资源利用率、畜禽生产力,推动畜牧业高质量发展,在农业中率先实现现代化。

2018年,要重点抓好七方面工作。

## 一、重构新型种养关系

1. 持续推进畜禽养殖废弃物资源化利用。深入贯彻落实《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》，组织开展畜禽粪污资源化利用行动。完善制度设计。推动完善畜禽粪污资源化利用用地政策、畜禽规模养殖场环评制度、碳减排交易制度。印发《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》，指导各地合理布局畜禽养殖，推进种养结合、农牧循环发展。落实支持政策。继续实施整县推进粪污资源化利用项目，增加资金投入，扩大覆盖范围，支持200个左右畜牧大县开展集中整治，推动形成畜禽粪污资源化利用可持续运行机制。加强工作考核。健全绩效评价考核制度，联合环境保护部出台《畜禽养殖废弃物资源化利用工作考核办法》，定期开展工作督导，切实落实地方政府属地管理责任。强化示范引领。组织召开全国畜禽养殖废弃物资源化利用会议，举办畜牧业现代化暨畜禽粪污资源化利用论坛，开展畜牧业绿色发展示范县创建活动，新增50个示范县，示范引领畜禽粪污资源化利用工作全面铺开。推进粪肥还田利用标准体系建设，组织开展粪污资源化利用全产业链监测。

2. 全面实施粮改饲政策。以“镰刀弯”地区和黄淮海玉米主产区为重点，扩大粮改饲政策覆盖面和实施规模，完成粮改饲1200万亩以上。在主推青贮玉米的基础上，因地制宜推广苜蓿、燕麦、甜高粱等优质饲草料品种。大力发展社会化专业收贮服务组织，提高优质饲草料商品化供应能力。积极争取大型收获机械设备购置、饲草料运输、收贮企业融资等配套政策支持，加强饲草料利用技术模式研发推广，加大宣传引导力度，营造良好政策氛围。

3. 大力发展现代草业。加强牧草种质资源保护和良种繁育基地建设，审定并推广一批优良牧草品种。加强草业先进适用技术推广服务，制定牧草栽培、加工、贮藏等技术标准和规程，不断提升产业发展水平。因地制宜发展人工种草，集成推广牧草丰产栽培技术，建设一批标准化牧草丰产栽培示范基地。加大政策扶持力度，培育壮大草产品生产加工企业和专业合作组织，打造草产品知名品牌。

## 二、加快推进畜牧业转型升级

4. 启动现代化示范牧场创建。组织制定现代化示范牧场评选标准，印发开展现代化示范牧场创建方案。启动示范创建活动，以生猪、奶牛等主要畜禽规模养殖场为重点，兼顾其他特色畜禽规模养殖场，通过申请创建、专家指导、评审确定、现场考核等环节，创建100个示范牧场。加强宣传引导，发挥示范牧场在畜牧业现代化进程中的带头作用，鼓励引导其他养殖场提升现代化水平。以畜牧业现代化建设为抓手，组织科研院所、技术推广机构、企业等多元主体，围绕畜禽生产关键环节开展重大科研联合攻关，促进技术模式组装集成和推广应用。完善畜禽规模养殖装备指标体系，推动开展重点机械品类标准建设，提升现代畜牧业设施装备水平与智能化水平。

5. 推进现代畜禽种业振兴。落实遗传改良计划，加强核心育种场和良种扩繁推广基地遴选和管理。开展生猪区域性联合育种，推动全基因组选择工作，强化种猪遗传评估，建立生猪育种企业利益共享机制。制定实施水禽遗传改良计划。推进肉牛、羊联合育种。推进实施现代种业提升工程规划，按照扶优扶强的原则，支持大中型畜禽育种企业和科研院所推进育种创新、遗传资源保护等工作。继续加强畜禽种质资源保护项目和种畜禽质量安全监督。修订《畜禽新品种配套系审定和畜禽遗传资源鉴定办法》，抓紧开展畜禽新品系评审。开展国外畜禽种业发展研究。

6. 提升中小养殖户的生产经营水平。集成推广畜禽规模养殖技术模式，加强社会化服务，促进小散户融入现代化生产体系。加快构建饲料大数据平台，推广饲料精准配方和发酵饲料等增效技术。鼓励饲料企业和科研机构针对中小养殖户，研发推广饲料配制技术、饲喂饲养工艺和自动化智能化装备，依托“技术、工艺、设施”三配套，带动中小养殖户跟上现代畜牧业发展行列。积极推行订单畜牧业，加强市场信息服务，强化面向中小养殖户的金融保险服务，降低经营风险。

## 三、优化畜牧业供给结构

7. 支持畜牧业差异化特色化发展。开展马、驴、兔、蜂、奶山羊等特色产业发展研究，制定马、蜂产业发展规划，制定蜜蜂遗传改良计划。举办

特色畜牧业发展培训班,总结交流各地典型经验。总结提炼各地畜牧业新业态发展典型模式,推动畜牧业与文化、休闲、旅游等产业紧密联结,打造畜牧业发展新模式。坚持保护和开发利用相结合,修订《畜禽遗传资源保种场保护区和基因库管理办法》,以生猪为重点全面梳理畜禽遗传资源保护利用现状,完善具有中国特色的畜禽遗传资源保护利用体系,促进优势特色畜牧业发展。以质量兴牧、品牌强牧为重点,研究谋划畜产品品牌推介活动,通过畜博会等展会,搞好品牌营销。

**8. 深入推进畜牧业扶贫工作。**积极构建“一体两翼”扶贫工作新机制,不断创新扶贫形式,提升扶贫水平,打造扶贫亮点。协调整合现有项目及资金渠道,重点向“三区三州”等深度贫困区、环京津贫困地区、武陵山区和大兴安岭南麓特殊困难地区倾斜。积极发挥协会学会作用,鼓励引导支持有发展需求和扶贫意愿的畜牧业龙头企业等新型经营主体,发挥集团化、协同化优势,扎实推进产业精准扶贫。联合金融保险机构,推进养殖收益险、价格指数险、保险+期货、全产业链组合险等新产品试点,进一步推广“免抵押免担保”普惠金融。继续挖掘畜牧业精准扶贫的好经验好模式,开展畜牧业优秀扶贫成果评选推介和龙头企业社会责任评选等活动,采取多种形式大力宣传推广,营造产业扶贫良好氛围。

#### 四、强化饲料和生鲜乳质量安全

**9. 健全饲料质量安全保障体系。**研究推进药物饲料添加剂减量退出计划,对促生长和疾病预防产品严格执行分类管理,力争到“十三五”末禁止预防疾病用药物作为饲料添加剂使用,督促饲料企业认真执行饲料添加剂安全使用规范。研究建立宠物饲料管理制度,制定完善标签管理、卫生指标、原料和添加剂目录等技术要求。研究养殖场自配料监管方式方法,选择有条件地区开展养殖场自配料管理试点示范。

**10. 严格饲料产品质量安全监管。**进一步完善饲料质量监管工作,推进行业管理和安全监管结合联动,探索采取饲料企业监督检查和产品抽样相结合、异地质检机构检测等方式,提高饲料质量安全监测监管效率。以牛羊为重点实施养殖环节“瘦肉精”专项整治行动,联合开展养殖、交

易、屠宰等多环节拉网监测,落实好检打联动、案件移送等工作机制。以饲料中未知风险物质、药物饲料添加剂、生物饲料、病原微生物、宠物饲料等为重点,开展筛查研究和监测预警,加快研发针对性的检测方法标准和技术防控措施。

**11. 强化生鲜乳质量安全监管。**加强对奶牛养殖场、生鲜乳收购站、运输车三个重点环节监管,着力构建严密的全产业链质量监管体系。整合提升生鲜乳收购站运输车监管监测信息系统,实现生鲜乳收购运输的信息化、精准化管理。开展生鲜乳专项整治行动,坚决整改、取缔不合格奶站和运输车,严厉打击违法违规行为。组织实施全国生鲜乳质量监测计划,加大风险隐患排查,确保乳品源头质量安全。

#### 五、持续推进奶业振兴

**12. 贯彻落实国家奶业发展政策措施。**全面贯彻国务院关于加强奶业振兴发展的纲领性文件。组织制定贯彻落实方案,细化具体政策措施,强化奶业产业链相关部门协同配合,加大工作力度,加快推进奶业全面振兴。

**13. 推动奶业向高质量发展转变。**启动优质奶牛种公牛培育技术应用示范项目,完善奶牛生产性能测定工作,遴选一批国家奶牛核心育种场,提升奶牛良种繁育水平。继续实施振兴奶业苜蓿发展行动,新建高产优质苜蓿基地50万亩。支持奶牛养殖场转型升级和家庭牧场发展,引导适度规模养殖。推广应用奶牛场物联网技术和智能化技术设施设备,推进“数字奶业信息服务云平台”建设试点。指导奶业主产省尽快建立生鲜乳价格协商机制,开展生鲜乳质量第三方检测试点,完善奶业产业链利益联结机制。整顿生鲜乳收购秩序,依法查处和公布不履行生鲜乳购销合同以及凭借购销关系强推强卖兽药、饲料等行为。

**14. 做大做强民族奶业品牌。**实施奶业品牌推进行动,激发企业积极性和创造性,培育优质品牌,引领奶业发展。完善中国奶业20强(D20)联盟机制,举办第四届奶业D20峰会,促进乳品企业大联合、大协作,提升中国奶业品牌影响力。通过行业协会等第三方组织,推介产品优质、美誉度高的企业品牌。

**15. 引导培育乳制品消费。**积极宣传奶业发展

成效,定期发布乳品质量安全监测信息,展示国产乳制品良好品质。加大国家学生饮用奶计划的推广力度,持续开展中国小康牛奶行动和奶酪校园推广行动,推介第二批休闲观光牧场,组织乳品企业公众开放日活动,扩大奶业公益宣传,激发消费活力。加强乳品质量安全舆情监测,及时回应社会关切,营造良好社会氛围。

#### 六、加强草原生态保护建设

**16. 推进草原保护制度建设。**深入开展草原资源清查,完成牧区半牧区县的内业分析和京津冀区域的外业清查工作。落实和完善草原承包经营制度,研究制订草原承包经营权流转管理办法。创建草畜平衡示范县,推进禁牧休牧轮牧和草畜平衡制度落实。研究制订国有草原资源资产有偿使用制度方案。制定草业产值测算办法,编制草原资源资产负债表。开展草原资源承载力监测预警评价,研究制订草原生态环境损害鉴定关键技术标准。推动设立“6·18草原保护日”。

**17. 开展大美草原守护行动。**开展草原执法检查“绿剑行动”,建立重点案件挂牌督办和约谈机制,严厉打击破坏草原资源的违法行为。开展草原征占用专项检查“护卫行动”,严格草原征占用审核审批,严控草原非牧使用。开展草原补奖政策“宣贯行动”,宣讲解读草原补奖政策,加强政策落实信息管理、绩效评价和督导检查。开展新闻媒体“发现美丽草原行动”,推介一批美丽草原牧场,发掘一批基层草原干部典型。开展最美草原管护员“寻找行动”,树立一批草原管护员典型,促进草原管护员队伍建设。

**18. 实施草原生态修复重大工程。**继续实施《全国草原保护建设利用“十三五”规划》和《耕地草原河湖休养生息规划(2016—2030年)》,扎实推进退牧还草、京津风沙源草原治理、退耕还林还草、农牧交错带已垦草原治理及石漠化草地治理等重大工程项目建设,集中治理退化沙化草原,保护和修复草原生态环境。组织实施草原防火和生物灾害防控项目,加强草原防火物资装备建设,提高火情监控的信息化水平,强化灾害监测预警和督导检查。

**19. 开展草原畜牧业转型升级示范创建。**在主要草原牧区省区开展草畜牧业试验试点,总结形成

一批可复制、可借鉴、可推广的典型经验模式。组织实施南方现代草地畜牧业推进行动,合理开发利用南方草山草地资源。以转变草原畜牧业生产方式为主线,开展草原畜牧业转型升级示范创建。突出条件能力建设,推行划区轮牧和适度规模标准化养殖,促进牧民分散养殖与市场有效衔接,实现草原畜牧业提质增效、提档升级。

#### 七、做好畜牧业发展的长远性基础性工作

**20. 强化畜牧业形势分析和预警。**继续强化监测预警体系建设,做好监测点轮换、信息员培训等工作,提高数据采集的及时性、准确性。集中开展数据实地核查,强化省县绩效考评管理,保障数据质量。修订完善畜牧业监测预警专家组聘任和考评办法。定期开展畜牧业生产跟踪监测与形势会商,做好关键时点的形势分析研判,及时报送信息。拓宽预警信息发布渠道,建设好发布平台,指导养殖场户适时调整生产计划,促进养殖增收。

**21. 全面推进养殖场、生产企业信息直联直报。**加强规模养殖场直联直报平台建设,在生产监测基础上,建设完善备案管理、粪污资源化利用、项目管理和绩效考评等模块功能,强化数据和信息点对点服务,打造养殖场监管监测一体化数据服务平台。扩大养殖场数据自动化采集试点范围。探索开展直联直报数据质量第三方评估,提高数据准确性。加快推进饲料企业生产数据直联直报,实现精准动态监测。

**22. 推动畜牧兽医监管监测信息一体化。**围绕“一个平台、一次填报、一套数据”目标,加快畜牧兽医监管监测信息横向互通、省部互联共享步伐。修订《畜禽标识和养殖档案管理办法》,加强畜牧兽医生产、监管全程联网追溯管理。推广应用畜牧业生产经营单位代码,实现畜牧兽医监管监测对象“一场(厂、企)一码”,为数据互联互通奠定基础。加快推进畜牧业政务信息系统实质性整合,建设畜牧业中心数据库。规范统计监测类报表制度,实行统一备案管理,建立统一指标体系。推动监管监测制度融合,为监管监测一体化提供保障。

**23. 强化产业发展专题研究。**聚焦加快实现畜牧业现代化的发展目标,坚持问题导向,组织开

## 2018年农业部兽医工作要点

来源:农业部办公厅 发布时间:2018年2月14日

2018年,全国兽医系统要深入学习贯彻党的十九大精神,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,按照中央农村工作会议、全国农业工作会议部署要求,突出“质量兴农”和“绿色发展”两大主题,紧密围绕“防风险、保安全、促发展”目标任务,继续推进《国家中长期动物疫病防治规划(2012-2020年)》《全国兽医卫生事业发展规划(2016-2020年)》贯彻落实,努力提高从养殖到屠宰全链条兽医卫生风险管理水平,促进乡村振兴战略和健康中国战略高效实施。

### 一、切实加强动物疫病防治

(一)深入推进动物疫病净化。制定实施动物疫病净化指导意见,推动动物疫病防控从有效控制到逐步净化消灭转变。强化动物疫病区域化管理,推进大东北无疫区建设,鼓励引导具备条件的地区建设无疫区,指导符合条件的企业建设无疫小区。鼓励已建成的无疫区和无疫小区扩大范围、扩大病种,申请国际无疫认证。全面启动养殖场动物疫病净化工作,推动规模养殖场率先净化,鼓励引导具备条件的地区开展区域净化、扩大净化病种。

(二)强化布病等人畜共患病防治。深化布病分区防治策略,制定实施深入开展布病防治方案,强化防治措施落实,推进区域联防联控,严格规范活畜从高风险区向低风险区调运,降低布病传播风险。一类地区突出抓好布病免疫措施的落实,保持应免牲畜的免疫密度在90%以上;二类地区突出抓好布病净化措施的落实,整县连片推进布病净化,减少阳性畜群数量;三类地区加强监测,严防布病传入。总结推广石渠县包虫病防治经验,落实好犬驱虫、羊免疫、病变脏器无害化处理等措施,全面加强包虫病防治。加大奶牛结核病检测扑杀力度,继续做好血吸虫病、狂犬病等人畜共患病防治,巩固和扩大防治成效。

(三)全面抓好H7N9流感等重大动物疫病防治。制定实施全国家禽H7N9流感防治指导意见,

确保H5+H7双价苗全面免疫到位,落实好各项综合防治措施,配合有关部门落实活禽经营市场“1110”制度。鼓励有条件的省份逐步退出小反刍兽疫免疫,推进小反刍兽疫消灭计划的实施。落实国家动物疫病强制免疫计划、监测与流行病学调查计划。加强口蹄疫、高致病性禽流感,猪瘟和高致病性猪蓝耳病防控。统筹做好其他动物疫病防治工作,特别是塞内卡病毒病等新传入疫病的防治。

(四)严密防范非洲猪瘟等外来动物疫病。密切关注境外疫情动态,强化监测预警,完善风险分析与评估机制,重点关注畜禽异常发病死亡等情况。加强应急准备,完善应急机制和预案,特别是有关边境地区要加强应急演练和应急物资储备。加强与有关部门的沟通协调,密切监视进口动物健康状况,加强国(境)外动物疫情信息监测分析,开展国(境)外动物卫生信息风险评估,会同质检总局制定并发布动物及其产品出入境检疫禁令、解禁令,严密防范非洲猪瘟、疯牛病等境外疫情传入风险。

(五)深入推进“先打后补”等防疫政策的落实。加强对试点工作指导,及时总结经验,完善实施方案和推进措施,切实扩大“先打后补”实施范围。推动口蹄疫免疫政策调整,退出亚洲I型口蹄疫免疫后要加强对监测,强化应急处置;各省根据评估结果确定实施生猪A型口蹄疫免疫,适时评估免疫效果。

### 二、切实加强兽医卫生监督

(六)开展动物卫生监督执法规范年活动。进一步厘清动物卫生监督法定职责,落实权力清单和责任清单制度。强化动物卫生监督案件查办,消除“零办案”县。开展执法案卷评查,规范执法程序和行为,健全行政执法和刑事司法衔接机制,落实信息公开制度。组织举办全国动物检疫技能竞赛活动,提升动物检疫操作技能和综合业务水平。加强动物卫生监督执法培训考核,开展

动物卫生监督执法骨干轮训和动物卫生监督执法人员网上考试。

(七)加强兽药质量安全监管。制定实施全国兽药质量监督抽检和风险监测计划,监督抽检重点针对乙酰甲喹注射液等20种兽药以及生产经营问题较多、诚信较差企业的产品,风险监测重点针对抗寄生虫类药物和中药散剂。强制免疫用疫苗全部从流通环节抽检。深入实施“检打联动”,严格执行兽药违法行为从重处罚公告,定期通报各地假劣兽药案件查处情况,严厉打击违法添加、无证生产经营、违规使用等行为。组织开展飞行检查,及时公开飞行检查结果。组织开展兽药生产环节追溯工作专项监督检查。组织开展兽医器械质量调查。

(八)开展兽用抗菌药综合治理。深入实施全国遏制动物源细菌耐药行动计划,对喹烯酮等促生长药物饲料添加剂以及人兽共用抗菌药开展风险评估和安全再评价,淘汰存在安全隐患的品种。以兽用抗菌药生产经营企业、畜禽规模养殖场(小区)、畜禽养殖大县和问题多发领域为重点,持续开展兽用抗菌药专项整治行动。组织实施动物及动物产品兽药残留监控计划、动物源细菌耐药性监测计划,对猪肉等5大类主要畜禽产品检测9大类70余种兽药残留;对生猪养殖场等5类场所监测大肠杆菌等8种细菌对氨苄西林等18种抗菌药的耐药状况。选择100个畜禽规模养殖场开展兽用抗菌药使用减量化示范创建。组织开展《药物饲料添加剂目录》修订工作。

(九)完善病死畜禽无害化处理机制。按照推进生态文明建设的总体要求,加强病死畜禽无害化处理体系建设,引导和鼓励社会资本参与病死畜禽无害化处理,提升集中处理比例。总结推广“浙江龙游”“河南济源”“河北平山”等模式,强化病死畜禽无害化处理监管和保险联动。推广新型、高效、环保的无害化处理技术和装备,实现病死畜禽的无害化处理和资源化利用。规范养殖环节无害化处理补助资金的包干拨付和使用。

### 三、切实促进兽药和屠宰行业发展

(十)推动兽药行业提质增效。落实国务院“放管服”改革精神,切实做好兽药行政许可审批工作。严格兽药生产企业准入审查,坚决淘汰落后

产能。严格落实兽药产品批准文号现场核查、抽样制度。实施兽药GLP/GCP监督检查及新兽药注册现场核查工作,公开监督检查结果,严厉打击新兽药研究数据造假行为。推进《兽药注册资料技术要求》《新建粉剂散剂预混剂生产线兽药GMP检查验收评定标准》《兽用疫苗生产企业生物安全三级防护要求检查验收评定标准》制修订工作,细化完善兽药注册、生产设施技术要求,促进兽药行业健康发展。

(十一)推动屠宰行业转型升级。会同有关部门联合开展生猪屠宰资格审核清理活动,严格按照要求关停不符合条件的屠宰厂(场)和小型屠宰场点,加快调整产业结构,做好淘汰落后产能的减法。深入推进生猪屠宰标准化创建活动,主攻“集中屠宰、品牌经营、冷链流通、冷鲜上市”,提升屠宰行业规模化、机械化、标准化生产水平,促进行业转型升级,做好品牌强农的加法。组织开展生猪屠宰专项整治行动,完善屠宰环节“瘦肉精”监管和风险监测工作机制,严厉打击屠宰违法违规行为,保障屠宰环节肉品质量安全,规范行业秩序,做好质量兴农的加法。定期组织开展生猪屠宰行业统计监测和形势会商分析,充分发挥行业协会、屠宰企业、业内专家的作用,推动屠宰行业共同治理。

### 四、切实加强兽医体系能力建设

(十二)强化兽医卫生法治。加快兽医法律法规及配套规章制修订进程,扎实推进兽医领域依法行政。加快推进《生猪屠宰管理条例》出台,继续推进《兽医法》立法和《兽药管理条例》修订工作。组织做好执业兽医、官方兽医、动物诊疗活动、动物病原微生物实验室生物安全、动物防疫条件审查、动物检疫管理、生猪屠宰证章标志、屠宰风险分级和质量安全管理、兽药注册、兽药生产质量管理和生产许可等方面部门规章、规范性文件的制修订工作。依法做好行政复议和行政应诉工作。

(十三)推进新型兽医制度建设。贯彻实施《国家职业资格目录》,加强执业兽医、乡村兽医准入和从业管理。贯彻落实《农业部关于推进兽医社会化服务发展的指导意见》,各地抓紧制定推进本地区兽医社会化服务发展的实施意见,重点培育发展提供畜禽免疫诊疗等服务的兽医社会化服务组



织,挖掘典型做法,强化示范引领。配合兽用抗菌药使用减量化示范创建行动,强化畜禽规模养殖场落实执业兽医和处方制度。强化兽医人才队伍建设,研究编制执业兽医队伍建设规划;继续开展官方兽医师资培训,提高官方兽医综合素质。做好2018年全国执业兽医资格考试工作,推进计算机考试试点。启动执业兽医“一点注册,多点行医”试点工作。

(十四)推进兽医标准体系建设。以绿色发展为引领,组织制定动物卫生、屠宰加工、兽药及兽药残留等国家标准和行业标准。组织制定国家标准20项和行业标准16项,协调推动相关标准立项和发布工作。组织对已列入兽医国家标准和行业标准制修订计划的项目实施督导检查。继续开展《中国兽药典》(2020年版)编撰及兽药国家标准制修订工作。

(十五)强化实验室建设与管理。加强兽医实验室体系建设,完善兽医实验室动态管理制度,提高动物疫病检测诊断能力。推动建立各级各类兽医实验室合作共享和开放交流机制。开展兽医实验室生物安全专项检查。规范兽医实验室生物安全审批,做好事中事后监管工作。

(十六)推进兽医卫生信息化建设。推进代码规范、交换接口等兽医卫生信息标准规范编制工作。推进兽医领域信息系统整合,实现养殖、运输、屠宰等环节的监管信息共享和大数据应用。完善国家兽药基础数据信息平台,持续推进“国家兽药产品追溯系统”建设,启动“国家兽药生产许可信息管理系统”,加大兽药经营环节追溯工作力度,力争实现兽药经营企业入网全覆盖、50%以上兽药经营企业实施追溯。

### 五、切实加强兽医国际交流与合作

(十七)深化与国际组织交流合作。推动与世界动物卫生组织务实合作,积极参与兽医卫生国际规则标准制修订,推动国际规则标准转化应用。加强与联合国粮农组织等国际组织合作,推动实施区域和全球兽医合作项目。组织开展相关国际

公约履约工作。加强兽医国际人才培养和推送机制建设。

(十八)强化双多边交流合作。参与兽医涉外事务磋商谈判、规则制定,开展政府间兽医双多边协议、协定的谈判和签署。推进与周边国家、“一带一路”参与国在动物疫情通报、政策法规、人才培养、实验室建设等方面的合作。支持边境省份加强与周边国家和地区的合作,积极探索边境动物疫病区域化管理模式,完善跨境动物疫病联防联控机制。

### 六、切实强化保障措施

(十九)加强行风和作风建设。深入贯彻落实党的十九大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想,结合“不忘初心 牢记使命”主题教育活动,坚持行风建设不放松,深入学习宣传兽医系统先进人物的典型事迹,继续强化兽医队伍管理。进一步修改完善延伸绩效管理考核指标体系,强化延伸绩效管理指标体系的导向作用。加强制度建设,强化权力监督,确保财政资金规范使用,加强对动物防疫等补助经费的监督管理,严禁截留、挤占、挪用等违法违纪行为。规范行政审批、行政处罚、行政强制行为,确保公正公开、透明高效地行使公共权力。

(二十)加大宣传工作力度。创新方式、拓宽渠道,统筹兼顾好主动宣传与应急宣传,对内宣传与对外宣传,动员各方力量全方位开展兽医卫生信息宣传工作。加强网络舆情监测,强化风险沟通与舆论宣传引导。做好中国兽医工作对外宣介工作。利用“传递爱心 守护健康 全国兽医在行动”主题公益活动暨全国兽医挑战“世界最长信封链条”活动以及“科学使用兽用抗菌药百千万接力”公益行动等载体,依托行业主流媒体和“中国兽医发布”微信公众号等新媒体,把握重要时间节点,讲好兽医故事、宣传制度政策、征求意见建议,进一步营造全社会关注兽医、理解兽医、支持兽医的良好氛围。

## 国家肉鸡产业技术体系2017年度工作总结会议在广州成功召开

通讯员:马新燕 蒋守群 单位:广东省农业科学院动物科学研究所

2018年3月3日至6日,国家肉鸡产业技术体系2017年度工作总结会议在广州市燕岭大厦成功召开,会议由广东省农业科学院动物科学研究所承办。广东省农业科学院院长陆华忠、农业部畜牧业司行业发展与科技处处长罗健、农业部科教司产业处调研员孙俊立、广东省农业厅科教处处长程文章等领导出席会议并致辞。国家肉鸡产业技术体系首席科学家、岗位科学家、综合试验站站长及团队成员、广东省家禽创新团队等共150余人参加了会议。

开幕式上,陆华忠、罗健、孙俊立、程文章等领导分别做了讲话。陆华忠院长简要介绍了我院科技创新进展与成果转化情况,表示我院将进一步加强与地方政府、企业的紧密联系,建立地方分院、促进中心等协同创新体系,组建从育种、养殖到加工的全产业链专家团队,积极服务地方产业发展。

本次会议重点开展岗位科学家和站长2017年工作考评及产业重点技术研讨。罗健处长主持首席科学家文杰研究员2017年度述职和民主考评;执行专家组成员主持体系其他成员年度考核。

广东省农业科学院动物科学研究所两位岗位科学家分别作了工作汇报。其中,国家肉鸡产业技术体系遗传改良与育种功能实验室主任舒鼎铭研究员围绕地方鸡种质资源评价与开发利用、特性调查、核心群持续改良与新品种培育、专门化品系选育等内容进行述职汇报;黄羽肉鸡营养与饲料岗位科学家蒋守群研究员从黄羽肉种鸡能量营养需要模型、黄羽肉鸡饲料原料数据库和饲养标准建立等方面研发亮点进行述职汇报。

在产业重点技术需求的互动交流环节中,围绕“肉鸡产业技术体系科技转化服务平台”、“深化绿色养殖提质增效技术示范与培训探讨”、“食用色素、抗氧化应激营养技术、造血营养技术研发创新

与难点突破”、“发酵饲料技术研究与应用”、“黄羽肉鸡加工技术难点与方向探讨”、“信息技术在种鸡生产管理中的应用”等专题,与会代表进行了热烈的交流。

最后,首席科学家文杰研究员进行了会议总结,点评了肉鸡体系2017年度工作亮点与不足,对“十三五”时期体系发展工作进行了全面部署和安排,并强调以体系重点任务为主线,开展联合攻关,解决制约产业发展的关键性问题,力争取得更大的成果,推进产业健康持续发展,提升产业发展水平。

国家肉鸡产业技术体系专家谈“肉鸡行业发展及肉鸡的营养”:



首席科学家  
文杰

“2018年肉鸡产业发展的展望:1.生产震荡地位徘徊,较2017年微幅增长,估计年出栏量约80亿只,产肉量约1250万吨;2.肉鸡育种取得进展,白鸡育种工作推进,黄鸡育种将更关注屠宰性能,肉蛋杂交的育种模式受到关注;3.黄鸡屠宰冰鲜上市加速推进;4.科技推动产业变革,自动化、智能化水平提升,特别是互联网+的应用,突破了提升生产效率水平的瓶颈。”…………… 文杰

营养与饲料研  
究室岗位科学  
家罗绪刚



“1、0~3周龄阶段白羽快大型肉仔鸡玉米-豆粕型实用饲料中硒的营养需要量适宜水平为0.46 mg/kg, 有利于提高肉仔鸡的抗氧化和抗应激能力。

2、饲料添加100 mg/kg 低聚木糖可以提高白羽快大型肉仔鸡生长性能, 改善胴体和肌肉品质, 可用于肉鸡全程的提质增效。

3、肉仔鸡前后期玉米-豆粕饲料中添加吡咯喹啉醌二钠的适宜水平为0.1 mg/kg, 能显著提高肉仔鸡的抗氧化功能, 改善后期饲料转化效率和肌肉品质。

4、肉仔鸡对玉米-豆粕型饲料中添加的超微粉亚硒酸钠形态的硒生物学利用率相对于普通亚硒酸钠硒提高了58%。” …………… 罗绪刚

营养与饲料研  
究室岗位科学  
家蒋守群



“1、饲料中添加亚麻油、紫苏油、灵芝粉, 可提高饲料转化率, 提高肉鸡的抗氧化能力, 改善黄羽肉鸡肉品质。

2、开发了对文昌鸡抗高温热应激效果较好的复合酸化剂和复合抗热应激剂产品。

3、黄羽肉鸡钠、氯营养需要参数和黄羽肉种母鸡色

氨酸、精氨酸、维生素A的营养需要参数, 详见表1所示。” …………… 蒋守群

表1 黄羽肉鸡和种鸡营养需要参数

种类	营养指标	饲养阶段	营养水平	每日营养需要量
黄羽肉鸡	钠、氯	1~21日龄	0.14%	44.8 mg/d
		22~42日龄	0.10%	103 mg/d
		43~63日龄	0.09%	111 mg/d
黄羽肉种鸡	色氨酸 精氨酸 维生素A	产蛋高峰期	0.20%	254 mg/d
		产蛋高峰期	0.95%	1.19 g/d
		产蛋高峰期	10800 IU/kg	1350 IU/d

营养与饲料  
研究室岗位  
科学家姚斌



“1、初步建立了高温腐质霉菌丝状真菌表达系统, 进一步构建了高效表达甘露聚糖酶、纤维素酶、过氧化氢酶的工程菌株, 酶蛋白的表达量达到10~35 g/L。

2、开发了广谱霉菌毒素降解酶新产品。” …… 姚斌

营养与饲料研  
究室岗位科学  
家蔡辉益



“1、硫酸锌添加60~90 mg/kg能够满足肉仔鸡生长和免疫状况和环保要求的需要，肉鸡对不同锌的表观利用率在13~26%，其摄入总锌的85%以上被排泄到环境中。

2、动态细分饲料营养供给对肉鸡生产性能的影响，全部采用肉鸡前期料或后期料全程不分阶段饲养效果，其生产效能和前后期分别饲养的效果差异不显著。

3、开发了肉鸡原料玉米、豆粕、小麦的发酵工艺；开发了西兰花茎叶专用发酵剂。”…………… 蔡辉益

“1、比较笼养、网上平养和垫料平养发现，笼养模式肉鸡生产性能最好。

2、畜禽舍低湿或高湿均不利于肉鸡的生长，以正常湿度60%为对照，30%的低湿显著降低肉鸡平均日增重及降低饲料转化率；90%的高湿显著影响屠宰性能及肉品质，长期异常湿度降低肉鸡免疫功能 and 抗氧化能力，损害肉鸡的呼吸道黏膜屏障。

3、以黄羽肉鸡为研究对象，完成了群体密度对肉鸡环境参数、生产性能和健康影响，明确生长后期适宜的饲养密度参数为10只/m<sup>2</sup>。

4、饲料添加剂硫辛酸能够显著缓解高密度对肉鸡生长和健康的影响，降低氧化应激，恢复机体免疫功能。”…………… 张宏福



生产与环境  
控制研究室  
主任张宏福

上接第4页

展畜牧业现代化及国际经验、畜牧业新业态、新型种养关系、中小养殖场户与现代畜牧业发展有机衔接、畜牧科技创新与推广、畜牧业监管方式改革、牧区草原畜牧业转型升级、草原承包经营权流转、质量兴牧品牌强牧等专题研究，梳理行业发展的现状、问题和趋势，谋划好畜牧业中长期发展的宏观思路和政策体系。加强畜牧业和饲料工业标准体系建设，围绕绿色发展加快相关标准的制修订工作。加强日常调研，充分了解掌握实际工作中突出问题和一手信息，提出有针对性的改进措施和政策建议。

24. 加强畜牧系统政风行风建设。深入学习贯

彻习近平新时代中国特色社会主义思想，坚决贯彻落实党中央国务院关于“三农”工作的决策部署，牢固树立“四个意识”，始终把政治建设摆在首位。坚决落实好中央领导同志关于奶业振兴、畜禽粪污处理和资源化利用、粮改饲的重要批示和指示，以新举措取得新业绩。始终不忘初心，牢记使命，坚持“管行业”与“管行风”两手抓、两手硬，严格落实中央八项规定精神，倡导求真务实、服务群众的工作作风，强化敢于担当、开拓创新的意识勇气，以新作风创出新作为。增强各相关单位工作的协同性，提高舆论引导的针对性、实效性，不断开拓现代畜牧业发展新局面。

# 饲料生产进入高成本时代 行情稳中上行成为新常态

刘国信

(山西省阳城县畜牧局, 山西 晋城 048100)

**摘要:**去年下半年以来,在环保压力之下,原料生产厂家不断关停或转,导致原料供应紧张,价格大幅上涨,使得饲料生产成本不断增加,从而拉动饲料价格攀升。未来,环保督查将常态化,环保要求更加严格,生产厂家竞争压力非常大,有些或将被迫退出,由此饲料行业的集中度有望进一步提升,饲料生产或将进入高成本时代,饲料行情稳中上行也将成为大势所趋。

**关键词:**饲料生产; 行情; 高成本

**中图分类号:**S816 **文献标识码:**D **文章编码:**1005-8567(2018)02-0011-03

去年下半年以来,缘于维生素、微量元素和玉米、麸皮、豆粕、鱼粉等饲料原料的涨价,加之,第四季度年关消费高峰的带动,鸡蛋生猪行情较好,支撑饲料终端需求,促使饲料价格不断攀升。春节后虽然生猪价格不断下行,但今年环保要求更加严格,饲料原料生产厂家仍将持续面临洗牌竞争压力,中小型企业被迫退出在所难免,原料供应紧张局面短期内难以缓解,由此预计,未来饲料生产将进入高成本时代,饲料行情上涨或将成为新常态,对此业界必须予以充分认识,未雨绸缪。

## 1 饲料价格全线上涨,行业利润明显缩水

维生素暴涨,鱼粉上涨,预混料、全价料涨价。去年第四季度以来,饲料涨价的消息充斥整个市场。对于养殖者而言,2017年上半年鸡蛋价格持续低迷,猪价也逐渐进入下行通道,虽不至于赔本,但养殖利润明显缩水。当前,鸡蛋行情尚可,但生猪出栏均价已大幅下跌,行业亏损不可避免。

据了解,2017年8月份以来,虽然饲料价格出现上涨,但被业内普遍称为“雷声大雨点小”。

12月以来饲料价格上涨大潮席卷全国各地,导致饲料大规模涨价的主要原因是维生素等添加剂及微量元素价格的疯涨。根据中国养猪网和猪价信息网信息显示,截至今年3月14日,玉米收购价格已接近2000元/吨,豆粕价格普遍涨至3300元左右,进口鱼粉报价达到13800~14000元,麸皮价格涨至1300元左右,小苏打价格涨至2100元,磷酸氢钙涨至2100元,进口肉骨粉涨至5000元。

维生素添加剂价格涨幅更是惊人。比如,猪多维从每公斤(下同)80元涨至200元,蛋鸡多维从57元涨至160元,肉鸡多维从76元涨至200元,维生素E从37元涨至140元,维生素C从32元涨至60元等。在维生素持续攀高的同时,矿物微量元素价格也是翻了数翻,比如,硫酸亚铁从每公斤(下同)0.8元涨至4.5元,甘氨酸锌从6.8元涨至18元,氯化胆碱从4.7元涨至12元;另外,氨基酸类呈跳跃式上涨,其中,色氨酸从66元涨至115元还缺货,苏氨酸从9元涨至13元,赖氨酸从8元涨至10元等等。

据市场调查,目前维生素、微量元素价格依然居高不下,导致饲料生产厂家配方成本加大,库存原料难以满足需要,受此影响,国内大型饲料

企业都相应上调了饲料价格。谈及今年的市场行情，不少养猪户表现很无奈。事实上，春节刚过生猪价格就大幅回落，在双重挤压下，无论大型畜牧上市企业，还是一般养殖场户，已处于深度亏损区域。

## 2 严格环保要求，原料紧缺成本增加

业内人士指出，在养殖总成本中，饲料占到80%以上，猪肉、鸡蛋作为畜禽类产品，实质上是饲料的转化物。饲料原料价格的变化将直接影响饲料成本的变化，进而影响终端产品价格和饲料生产企业与养殖场户的整体利润。由于环保政策趋严，原料生产厂家不断关停并转，由供应短缺导致的维生素、微量元素和饲料添加剂的暴涨，以及近期玉米、麸皮、鱼粉等原料价格的上行，已使饲料生产成本不断增加，从而带动饲料价格快速上行。

据行情宝监测数据，2017年5、6月维生素价格开始呈现高位反弹，10月份达到历史高点，其中，VA的价格升至每吨350~400元；但到了2017年11月28日，维生素价格再创新高，其中，VA报价高达840~850元/公斤，VE报价110~120元/公斤，同比2016年最大涨幅超过5倍以上。据了解，维生素价格暴涨与德国BASF柠檬醛工厂发生事故和国内环保高压政策导致不少厂家停产直接相关。该工厂2017年10月31日发生重大火灾事故后，维生素系列产品大幅减产，其中，VA产品产量减少约700~1000吨（2016年总共生产VA2400吨，由于本次事故，预计至今年4月左右才能恢复正常生产），该工厂不仅为安迪苏提供VA的前体（安迪苏饲料VA的全球市场份额15%），而且也是中国金达威VA中间体的供应商，维生素产量的大幅缩减，势必对全球食品级和饲料级维生素A、E的供应造成严重影响。

去年夏季以来，国内行业受环保高压政策制约，不少维生素厂家因此停产，产品供应紧缺，导致价格开始上涨。由于BASF工厂的供货尚未恢复正常，因此，未来一段时间维生素A将难以满足预混料生产所需。基于上述因素分析，预计全球饲料维生素A市场的严峻形势至少要到2018年下半年才能有所缓解。

此外，氨基酸价格上涨也是供应出现阶段性偏紧局面所致。近年来我国氨基酸产业得到较快发展，但去年因环保整治力度不断加大，中小型厂商淘汰退出超出预期，加之生产环节停机时间延长，产能减少，在双重影响下，市场出现供不应求的局面，令行情连续上涨。矿物微量元素亦是如此。目前，市场上硫酸亚铁、硫酸锌、氧化锌基本都处于紧缺坚挺状态，不是缺货，就是有货卖天价，近期价格回落可能性依然渺茫。

业内人士表示，当前作为主要饲料原料的玉米、麸皮、豆粕、鱼粉等价格仍在上涨。比如，东北新季玉米由于品质优于往年，在深加工企业“抢粮”带动下，引发了一波不错的行情，整体涨幅在每吨100~200元左右，使东北玉米优质优价市场效应得以充分显现。据了解，2017年后市以来，华北和东北，玉米深加工企业利润都较为可观，其中，淀粉利润从每吨100多元增加到数百元，酒精盈利甚至达到近千元，加工企业由于利润丰厚而任性收购，加之，华北、黄淮地区玉米品质不佳，一时间吸引了全国各类收购主体和贸易商云集东北“抢粮”，导致东北玉米呈现一轮火爆行情。不过，随着深加工企业玉米库存不断充实，目前采购渐趋理性，部分市场主体已退出争夺战，近期东北玉米收购价涨跌互现，逐步开启震荡调整格局，短期内玉米行情或将维持现状，再往上走恐缺乏支撑。

目前，鱼粉价格居高不下主要受国际市场影响。当前秘鲁超级蒸汽鱼粉报价偏高，为每吨13800元~14000元，实际成交价格为每吨13500元左右，与去年11月底相比每吨上涨超过1000元。此外，在鱼粉外盘价格上涨带动下，国产鱼粉价格大幅上调。统计数据显示，目前62%和63%蛋白含量的鱼粉主流报价为每吨10000元左右，与去年12月初相比每吨上涨500元以上。

相关信息显示，由于麸皮供应偏紧，价格在今年初又开启了新一轮上涨，目前各地主流价格都在每吨1300元以上。目前尽管有部分饲料厂开始调整饲料配方，采用性价比较高的米糠、玉米皮及大豆皮等替代麸皮，但厂家调整配方还需要一定的过渡时间，当前产品间的替代效应尚不明显，不过后市麸皮价格上涨空间或将缩窄。

豆粕价格虽然去年相对比较平稳，但今年春节过后涨势明显加快。据了解，自2016年7月豆粕价格突破每吨3560元高点后，2016年波动不断，但基本一直在高位徘徊；而2017年以来豆粕行情出现下跌，基本保持在3000元/吨左右。今年1月份以来，豆粕价格开始上涨，目前每吨已达到3300元以上。

维生素、微量元素的暴涨和玉米、麸皮、豆粕、鱼粉的涨价，都是饲料价格上涨的幕后推手。

### 3 行业洗牌在所难免，饲料价格上行大势所趋

长期以来，中国的饲料企业存在养殖业的发展速度与饲料加工企业的发展速度不相匹配的问题。目前，我国养殖集约化程度低而且发展速度缓慢，影响了商品饲料入户率的进一步提高。与此同时，大多数企业粗放式的经营行为使得市场乱象更加严重。在中央环境保护督察全面启动后，随着严格环保时代来临，不符合环保要求的饲料厂被责令停产整改，中小企业在劣势竞争中将被迫退出，业内龙头企业竞争格局将继续维持，行业集中度有望进一步提升。

数据显示，2012年、2013年和2014年底全国获得饲料生产许可证的企业数量分别为10858、10113和7061家。由于饲料企业数量众多，作坊式生产、零散经营、品种单一品质差，经营者的小农意识促使各厂家单打独斗，与国外大型饲料企业相比，我国饲料企业在组织规模、科技含量、营销管理、产品研发等方面均存在较大的差距。近年来，伴随着国内养殖业的去产能，饲料生产也步入一个新的阶段，产量增速出现明显的拐点。随着行业快速增长的红利消失，饲料企业之间竞争加剧，行业也迎来了一轮洗牌与升级。

中国饲料工业协会统计数据表示，截至2015年年末，全国饲料和饲料添加剂生产企业数量为13236家。其中，饲料添加剂(含混合型饲料添加剂)企业1691家，添加剂预混合饲料企业2747家，浓缩饲料、配合饲料和精料补充料企业6764

家，单一饲料企业2034家。中国农业科学院饲料研究所所长齐广海表示，“十三五”期间，中国饲料企业数量将可能进一步减少到3000家左右。

根据农业部发布的《全国饲料工业“十三五”发展规划》，到2020年，全国肉类、奶类和养殖水产品预期产量分别为9000万吨、4100万吨和5240万吨，分别比2015年增加4.3%、5.9%和6%，禽蛋预期产量3000万吨，与2015年基本持平。从现在到2020年，需增加1600万吨配合饲料消费，年增长约400万吨，增速1.9%。肉禽和蛋禽工业饲料普及率超过90%，年出栏50头以上生猪工业饲料普及率为75%。未来5年，饲料利用效率可提高3%以上，节约配合饲料600万吨左右。总体来看，“十三五”规划为需求进入低速增长期的饲料工业供给侧结构性改革指明了方向，也反映未来饲料需求进入一个相对平稳的阶段。

再看过去年来国内养殖业的情况。2016年国内蛋鸡、生猪利润始终维持在一个较高的水平，这对下游养殖企业形成一定刺激，但生猪养殖受限于环保标准的提高，其扩充规模的程度不是很激进。蛋鸡养殖虽然在2016年大部分时间处于较好的盈利状态，但从2016年10月至2017年6月份蛋价持续下行，导致养殖规模明显缩减。不过，从总体上看，2018年猪鸡存栏将有一定的回升，这也使得业界对于2018年的饲料需求有一个相对乐观的期待。

从长远来看，随着城镇化进程加速，生活消费水平不断提高，市场对于肉、蛋、奶的需求还会有更大增加，未来饲料产业的发展空间依然很大，且随着国内玉米种植面积调减，库存逐步去化，养殖行业对有关环保整改措施逐步实施、调整到位，供需结构得到进一步改善，玉米价格有望逐渐呈现向上趋势；严格环保时代来临，中小企业被迫退出，饲料原料及添加剂原料供应紧缺局面短期内难以缓解，价格上升成为必然，继而将带动饲料生产进入高成本时代，饲料行情整体上行或将成为新常态。

# 浅论菠萝皮渣的发酵应用技术

陈言言<sup>1</sup>, 王亚军<sup>2</sup>

(1. 东莞市银华生物科技有限公司, 广东 东莞 523045;

2. 中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广东 广州 510380)

**摘要:** 本文论述利用发酵技术加工菠萝皮渣生产饲用膳食纤维技术及其应用前景。菠萝皮渣中的膳食纤维及丰富的营养物质, 能为动物养殖带来福利, 同时可为养殖场创造更大的经济效益。

**关键词:** 菠萝皮渣; 膳食纤维; 豆粕发酵; 生物技术

**中图分类号:** S816.6 **文献标识码:** A **文章编码:** 1005-8567(2018)02-0014-03

菠萝学名 *Ananas comosus*, 又名凤梨, 是岭南四大名果之一, 原产巴西、阿根廷等一带干燥的热带山地。据记载, 菠萝于 1558 年传入广东<sup>[1]</sup>。据统计, 广东菠萝种植面积占全国菠萝种植面积的 49.7%, 占广东省水果种植面积的 3.1%; 产量占全国菠萝产量的 55.9%, 占广东省水果产量的 7.0%。广东菠萝产地主要集中在湛江、汕头、江门等地区及广州市郊, 其中, 湛江等粤西地区菠萝种植面积和产量占广东全省菠萝种植面积和产量的 63.7% 和 79.5%。湛江地区年加工菠萝鲜果能力达到 50 万吨, 目前年加工菠萝鲜果总量约 30 万吨, 生产罐头 15 万多吨。

## 1 菠萝皮渣现状

目前菠萝的加工产品主要是菠萝罐头, 在生产过程中, 副产品菠萝皮渣, 包括芯、皮、刺等量很大, 约占原重量的 50~60%<sup>[2]</sup>。至今为止, 菠萝皮渣主要进行榨汁, 一部分返回利用, 但大部分由于糖分较低, 只能以低价出售或丢弃, 既造成资源浪费, 又严重污染环境。废渣榨汁后仍有大量的酶、有机酸、糖分、膳食纤维等, 将此下脚料合理利用在食品、化工、畜禽饲料等领域, 可产生巨大的经济效益。国内外在菠萝果皮渣的利用方面作了大量的研究, 并取得了许多好的成果<sup>[3-7]</sup>。

寻求菠萝皮渣合理利用途径, 实现菠萝加工业变废为宝, 是菠萝产业健康发展迫切需要解决的问题。结合我国对菠萝果皮渣的研究和利用现状, 浅谈利用生物技术, 菠萝加工废渣参与豆粕发酵的应用, 为我国菠萝产业和饲料产业进一步发展提供参考。

## 2 菠萝皮渣膳食纤维的功能与应用

### 2.1 膳食纤维的定义

膳食纤维于 2000 年被 AACC(美国谷物化学家协会)最终确定为不能被人体消化的可食碳水化合物及其类似物, 这些物质不能被小肠消化吸收, 但在大肠中可部分或全部发酵消化。膳食纤维主要来自植物的细胞壁, 包含纤维素、半纤维素、树脂、果胶、及木质素等。膳食纤维被国内外营养学和医学视为“第七类营养素”。当前国际营养组织对人体营养结构的改变提出可靠建议; 国内也给予了相关的报道和重视, “十二五”规划当中, 倡导发展膳食纤维的应用, 改善我国国民营养结构, 提高国民身体免疫力, 以遏制慢性病对国人造成的潜在危害。

目前, 膳食纤维有粮食类传统膳食纤维, 如小麦麸皮纤维、玉米麸皮纤维、米糠纤维、大豆纤维、甜菜纤维、燕麦膳食纤维等, 水果膳食纤维有木瓜膳食

收稿日期: 2018-01-22

资助项目: 广东省海洋渔业科技与产业发展专项(201500B15); 广东省科技计划项目(2013B090600007)

作者简介: 陈言言(1989-), 女, 河南商丘人, 硕士研究生, 主要从事牧草营养与饲料利用的研究. E-mail: 1220675190@qq.com

通讯作者: 王亚军(1980-), 男, 江苏盐城人, 博士研究生, 副研究员, 主要从事水产动物健康养殖与病害生态防控研究. E-mail:

yjwang720@163.com



纤维、苹果膳食纤维等<sup>[8, 9]</sup>, 研究及开发水果膳食纤维将使膳食纤维家族更加丰富。菠萝皮渣含有丰富的膳食纤维, 也能为饲料行业发展提供新方向。

## 2.2 菠萝皮渣膳食纤维的特性与功能

菠萝皮渣与其它果渣不同的就是糖分丰富, 糖类依据其溶解性不同可分成不可溶性与可溶性两大类。不可溶膳食纤维是细胞壁的组成成分, 包括纤维素和木质素, 可溶性膳食纤维包括植物细胞壁内贮存物质和分泌物。菠萝皮渣内可溶性的膳食纤维含量非常高, 持水性较好, 含水量达到40~50%, 是碳源的良好来源, 可以为微生物发酵提供良好的发酵基体。张海生<sup>[10]</sup>研究表明菠萝皮渣中粗纤维含量高, 占干果渣65~75%, 是一种很有开发前景的新型膳食纤维资源。菠萝皮渣的膳食纤维与其他进口膳食纤维相比, 价格便宜, 而利用菠萝皮渣制备的膳食纤维需求较大、功能独特在畜禽饲料领域具有重要的现实意义和广阔的市场前景。

菠萝皮渣膳食纤维有多种生理功能。菠萝皮渣膳食纤维可以促进肠道蠕动, 清洁消化壁和增强消化功能, 减少病原菌从后肠向前肠移动, 吸附病原菌及霉菌毒素等, 调节肠道微生物菌群平衡, 改善肠道健康; 可减缓消化速度和最快速度排泄胆固醇, 提高胰岛素的敏感性, 稳定血糖浓度, 降低血液胆固醇水平。同时菠萝皮渣膳食纤维提供能量, 增加饱足感, 满足咀嚼等生理需求。目前, 传统纤维源存在一定问题, 纤维含量低, 占配方空间大, 稀释营养浓度, 大多数纤维源可发酵性较差, 含有霉菌毒素及病原菌污染严重, 矿物质含量不平衡, 含有抗营养因子, 影响营养的消化吸收。纤维源的卫生质量方面上, 传统的纤维源如麦麸、干酒糟及其可溶物(DDGS)、草粉等霉菌毒素污染普遍比较严重, 如黄曲霉, 有些甚至含有病原菌<sup>[11]</sup>。饲料中添加这些卫生质量不佳的纤维源, 容易损伤机体免疫系统, 降低抗病力, 甚至导致畜禽腹泻。而菠萝皮渣膳食纤维内成分比较丰富, 可以很好地解决这类问题。

## 3 菠萝皮渣的应用

### 3.1 豆粕在饲料应用方面的局限性

由于大豆存在着许多抗营养因子(如蛋白过敏原、水苏糖、棉籽糖、尿素酶、胰蛋白酶抑制因子、植

酸、植物凝集素等对动物有毒性作用的物质), 限制其在饲料中的应用范围, 尤其在高档饲料中的应用, 因此研究和开发去除大豆蛋白中抗营养因子的技术日益受到重视, 特别是当前鱼粉资源的紧缺, 促使改良解毒大豆蛋白在饲料应用高潮到来。目前国内外去除大豆抗营养因子的方法主要有物理、化学和生物技术等方法, 其中以生物技术去除效果最全面、成本最低、最安全<sup>[12]</sup>。我国是大豆的发源地, 也是世界上最大的大豆产地之一。大豆生物发酵产品在食品上的使用有几千年的历史, 这些传统产品主要有酱油类、豆豉类、腐乳类等<sup>[13]</sup>, 大豆发酵的基础技术比较深厚。目前国内外应用微生物发酵解毒技术处理植物性蛋白的研究, 重点是采用真菌和细菌发酵降解, 针对豆粕、菜籽粕、棉粕的发酵脱毒研究。关于利用菠萝酶直接用于饲料添加剂有多种产品, 但利用菠萝酶对豆粕酶解, 提高豆粕消化率和有机酸含量等, 引入发酵体系进行复合发酵的研究报道尚属少见。

### 3.2 菠萝皮渣配合豆粕发酵在畜禽上的应用

传统的纯豆粕发酵, 虽然去除了豆粕中大部分抗营养因子, 同时也提供了一定的微生物源性营养, 有较强的肠道微生物种群调节功能。但由于目前大多数猪饲料含有或多或少的抗菌素, 抑制了常规发酵豆粕这方面的功能, 且毕竟还是植物蛋白, 短期内要看到明显效果并不现实。菠萝皮渣中还含有丰富的菠萝酶、果糖、有机酸等营养物质, 促使发酵豆粕中大豆异黄酮的活性增加, 抑制黄曲霉等其他霉菌毒素。通过加入菠萝皮渣, 先对产品加以酶解, 使得产品降解程度大幅提高, 且具有丰富的特定有机酸, 促使豆粕发酵效果大幅提高, 生产出新型菠萝皮渣汁酶解蛋白粉类产品。梁耀开等<sup>[14]</sup>研究发现, 菠萝皮渣配合菌种发酵生产出高蛋白的畜禽饲料。大量的生产试验证明, 新型菠萝皮渣汁发酵的酶解蛋白粉, 富含具协同生理调节作用的特定有机酸且小分子蛋白比例大幅提升, 可解决母猪产后应激, 同时增加采食量, 减少便秘, 提高母猪泌乳的质量; 而且新型菠萝皮渣汁发酵的酶解蛋白粉明显提高仔猪断奶窝重量, 可以替代鱼粉、鸡蛋粉、血浆蛋白粉、诱食剂、消化酶、乳清粉与乳清蛋白等。

菠萝皮渣含有丰富的汁液, 风味和营养成

分, 良好的多汁饲料资源。许多学者根据其开发利用和饲用价值进行大量研究。吕庆芳等<sup>[15]</sup>研究发现, 菠萝皮渣中丰富的营养成分促进贵妃鸡日粮提供能量。叶盛权等<sup>[16]</sup>成功开发出营养丰富, 风味独特的菠萝皮渣饲料添加剂。另外一些学者<sup>[17, 18]</sup>分别在奶牛、肉牛及生长猪上得出, 菠萝饲料具有良好的饲养效果。菠萝渣引入发酵工艺中, 生产出风味独特, 且营养效价显著的新型发酵豆粕, 这样不仅可以改善普通发酵豆粕风味和营养效价, 减少饲养动物特别是高档水产、畜禽饲料对动物性蛋白源的依赖, 缓解动物性蛋白源紧缺的局面, 确保我国养殖业和饲料业的可持续发展; 而且还使菠萝加工生产得到有效延伸, 减少菠萝罐头生产过程中生产废渣废水的排放, 缓解企业生产对周边环境所造成的压力, 从源头上保护日益脆弱养殖环境。

#### 4 全自动车阵式连续发酵系统和特有的曲种配合发酵, 确保发酵效果

菠萝皮渣配合豆粕发酵, 以发酵豆粕为载体, 添加菠萝皮渣, 并加入芽孢杆菌、酵母菌、乳酸菌等复合菌种进行复合发酵, 应用自控固体连续发酵系统, 通过优化菌种组合、调整发酵时间、增加翻箱次数等, 确保发酵效果, 生产出优质的新型的高蛋白饲料产品。经本工艺生产的酶解发酵蛋白粉可以大幅度替代白鱼粉, 用于高档水产、畜禽饲料生产, 可提高饲料中有机酸和小分子蛋白, 解决母猪产后应激, 增加采食量, 减少便秘, 提高母猪泌乳质量, 增加仔猪断奶窝重量。

高能普鱼肽是以鱼溶浆、菠萝皮渣、鱼油和豆粕作为载体进行复合发酵的一种功能性蛋白原料, 2017年研究了其对保育猪生长性能的影响。

保育猪在25.5天的试验期后, 对照组(饲喂基础配方)头均增重8.36 kg, 试验组(在基础配方之外添加4%的高能普鱼肽)头均增重9.92 kg。保育猪试验组相比对照组每头多增重1.56 kg。根据当地当时行情每头15 kg的保育猪出售, 多出的重量按10元/kg来核算, 对于该批次保育猪来说, 每头保育猪试验组比对照组额外产出15.6元。而每头保育猪试验组成本比对照组多投入5.88元, 以此来核算得出投入产出为1:2.65。因此, 从钱肉比和投入产出比

来分析, 高能普鱼肽极大降低了猪场生产成本, 为养殖场带来更大的经济效益。同时由于高能普鱼肽高效的肠道调理功能, 保育猪死淘率大大降低, 提高保育猪免疫力和抗氧化性, 在猪只生理阶段的各项生理功能快速发育的保育阶段为其打好生理基础, 在其后续的生长中同样会表现出更好的优势。

#### 5 结语

我国是畜禽养殖大国, 反刍动物及母猪每年消耗大量的膳食纤维, 而菠萝皮渣中膳食纤维含量高, 所以菠萝皮渣的再利用将为畜牧行业提供客观的经济效益。菠萝皮渣的利用, 大有潜力可挖。利用生物技术对菠萝皮渣再利用, 变废为宝, 对于果汁果脯生产企业而言, 是一种提高产品附加值、降低产品成本、保护生态环境的积极措施。

#### 参考文献:

- [1] 孙伟生, 吴青松, 窦美安, 等. 菠萝寒冻害的发生及防治[J]. 中国热带农业, 2007(2):58-59.
- [2] 杨礼富, 谢贵水. 菠萝加工废料——果皮渣的综合利用[J]. 热带农业科学, 2002, 22(4):67-71.
- [3] Zakpaa D H, Tanaka K, Ishizaki A. Preliminary investigation of the effect of the use of pineapple juice and the waste on ethanol production by *Zymomonas mobilis* [J]. Journal Faculty of Agriculture Kyushu University, 1999, 43(3):433-439.
- [4] 李瑛. 菠萝皮渣酿酒试验初探[J]. 热带作物科技, 1991(5):62-64.
- [5] Nigam J N. Continuous ethanol production from pineapple cannery waste[J]. Journal of Biotechnology, 1999, 72(3):197-202.
- [6] 黄连基, 廖军宁, 赖贤信. 应用青贮菠萝皮饲喂奶牛效果显著[J]. 畜牧与兽医, 1991(2):78-79.
- [7] Tisseau R. Utilization of pineapple canning waste feasibility of bromeline extraction[J]. Fruits, 1986, 41(12):703-708.
- [8] 葛邦国, 吴茂玉, 肖丽霞, 等. 苹果膳食纤维的研究进展[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(2):162-165.
- [9] 罗欢. 木瓜渣膳食纤维的分离提取及理化性质研究[D]. 重庆: 西南大学, 2010.
- [10] 张海生. 我国菠萝资源加工利用技术及研究现状分析[J]. 农产品加工·学刊, 2012(12):111-113.
- [11] 崔平安. 纤维在猪日粮中的应用[J]. 河南畜牧兽医: 综合版, 1995(2):12-14.
- [12] 郑爱娟, 郑树青. 大豆抗营养因子及其消除方法[J]. 畜禽业, 2002(1):29-31.
- [13] 赵九永. 传统大豆发酵食品的营养价值与保健功能[J]. 粮食科技与经济, 2017(2):71-73.
- [14] 梁耀开, 邓毛程, 吴亚丽. 利用菠萝皮渣生产蛋白饲料的发酵

# 母猪便秘的危害及其关键的防控方法

夏道伦

(湖北省襄阳市襄州区畜牧兽医局, 湖北 襄阳 441104)

**摘要:**母猪便秘一直是困扰养猪场的一大顽疾问题, 据笔者对部分养猪场不完全统计, 大约有超过半数以上的母猪均有不同程度的便秘现象。笔者通过分析母猪便秘的危害, 提出相应的防控措施, 以为母猪生产中防治便秘提供参考。

**关键词:**母猪便秘; 危害; 防控

**中图分类号:**S828 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)02-0017-03

母猪发生便秘, 在临床上主要表现为精神沉郁, 采食量时好时坏, 排便困难且排出的粪球干硬。母猪便秘在生产中危害严重, 因此, 养猪场务必充分认识母猪发生便秘的危害性, 有针对性地做好谋划, 并结合自身的实际情况, 切实做好母猪便秘的各项关键性防控措施。

## 1 母猪发生便秘的危害性分析

### 1.1 易导致母猪厌食

母猪长时间便秘, 易导致母猪产生厌食, 由于母猪采食量下降, 并易引起怀孕母猪产生营养不良, 对母体内的胎儿生长发育不利; 母猪在哺乳期出现便秘, 则很可能导致母猪的采食量和泌乳量下降, 不仅严重影响哺乳仔猪的生长发育, 从而影响仔猪的育成率和成活率, 而且还很有可能引起母猪继发感染乳房炎和子宫内膜炎等疾病的发生, 进而会严重影响到哺乳母猪的健康。

### 1.2 易导致母猪脱肛或脱宫

母猪长时间便秘, 严重的可导致母猪排便困难, 由于母猪长期排便用力过度, 长此以往下去则易导致母猪脱肛或脱宫的发生。

### 1.3 易引起母猪发生直肠感染

母猪长期便秘, 其干硬的粪球容易刺破损伤母猪的直肠, 并易引起母猪发生直肠感染, 且肠道内的有害细菌在粪便中的大量繁殖, 也增加了母猪被感染的几率。

### 1.4 增加了母猪难产和产死胎的几率

母猪长期便秘, 可引起母猪分娩时腹部和子宫肌群收缩无力, 同时由于肠道内的粪便压迫产道, 两者均会引起母猪发生难产和产死胎的几率大大地增加。

### 1.5 易引起母猪精神沉郁或精神暴躁

母猪长期便秘, 易引起母猪精神沉郁或精神暴躁, 一部分母猪由于精神暴躁则常常会表现起卧不安, 易引起哺乳母猪压死或踩死仔猪现象发生。

### 1.6 增加了引起母猪发生各种炎症的几率

母猪长期便秘, 其肠道内粪便异常发酵所产生的毒素进入母猪机体血液后, 可引起母猪发生各种炎症如子宫内膜炎、阴道炎、乳房炎等, 对母猪和仔猪均会产生危害。如在炎热的夏季母猪长期便秘, 其肠道内的粪便异常发酵产热, 易导致母猪体温升高, 重则会引起母猪感染一些疾病, 大大地增加了母猪患病的风险。

## 2 母猪发生便秘的致病原因分析

### 2.1 怀孕后生理方面的因素

母猪怀孕后, 随着其体内孕激素水平的不断升高, 母猪的子宫平滑肌和肠平滑肌就会慢慢地松弛, 这一方面将有利于胎儿在母猪子宫内定植生长, 同时也会相应地导致母猪肠道蠕动的减缓, 其粪便在肠道内的停留时间将会相应地延长, 如粪便中的水分被直肠过度吸收, 则易导致母猪发生便

收稿日期: 2018-01-15

作者简介: 夏道伦(1960-), 男, 湖北天门人, 本科, 高级畜牧师, 主要从事畜牧兽医技术推广工作. E-mail: 805605821@qq.com

秘。

## 2.2 饲料营养方面的因素

母猪怀孕后,若饲料中的粗纤维含量过低,则不能对母猪的肠道起到足够的刺激,使得母猪的肠道蠕动减缓,其粪便在肠道内的停留时间相应地延长,易引起母猪发生便秘;如饲喂怀孕母猪饲料中的能量和蛋白质水平过低,而粗纤维含量过高,则易引起母猪产生营养不良,从而易导致母猪发生体质虚弱性便秘。

## 2.3 饲喂方法方面的因素

一部分养猪场由于对怀孕母猪的饲喂方法不科学,尤其是在母猪产前3~7天,不能根据母猪的膘情适时地给予母猪减料,导致了一部分怀孕母猪在分娩前采食量过多,从而造成了母猪肠道内容物与母猪怀孕后期胎儿迅速增长所需占有空间的矛盾,受胎儿占有空间的挤压,如粪便在肠道内停留时间过长,水分被直肠过度吸收,自然而然地使母猪形成便秘,由于干结粪便在直肠中的阻碍,进而对于一些产仔数多、胎儿体重过大的分娩母猪来说,将易导致胎儿娩出困难,甚至挤压胎儿形成横产等难产现象的发生。

## 2.4 供给饮水方面的因素

母猪发生便秘往往多是由于母猪饮水不足所造成的,而在母猪养殖的实际生产中,如母猪舍内饮水器设置不当,造成母猪饮水不畅,供给母猪饮水的水压过低以及饮水的水质过差等,母猪饮水不足则易导致母猪产生便秘。

## 2.5 青绿多汁饲料方面的因素

供给母猪适量的青绿多汁饲料不仅可补充母猪和母猪体内所怀胎儿以及母猪泌乳的营养需求,有利于母猪的繁殖生产,而且青绿多汁饲料具有轻泻性,可有效地防范母猪发生便秘,如养猪场供给母猪的青绿多汁饲料不足则易导致母猪产生便秘。

## 2.6 运动方面的因素

目前一些规模养猪场,由于对母猪多采用限位栏喂养,极大地限制了母猪的运动量,母猪长期缺乏运动,则极易导致母猪的胃肠机能降低,其肠道蠕动相应的减缓,粪便中的水分在肠道中被过度吸收,则极易导致母猪形成便秘。

## 2.7 疾病方面的因素

如一些养猪场饲喂母猪的饲料品质过差,饲料

发霉变质,尤其是饲料中的黄曲霉毒素易引起母猪发生中毒现象,产生便秘或腹泻;如一些养猪场为了有效地预防母猪的疾病发生,常常会根据气候的变化和母猪一些疾病的发生规律,采用定期或不定期地给母猪群预防性投喂药物的方法来防控母猪疾病发生,如一旦给母猪投喂的药物剂量过高或投喂的药物时间过长,则可能会引起母猪产生药源性便秘;如母猪一旦感染某些发热性疾病,如母猪感染产前热、产后热、温和型猪瘟、弓形体病和猪蓝耳病等发热性疾病时,均有可能导致母猪产生便秘。

## 2.8 气候温度方面的因素

尤其是在盛夏高温季节,如对母猪舍内通风降温不到位,且持续时间过长,则极易引起母猪发生热应激,并导致母猪体内水分丧失过多,水盐代谢发生紊乱,则易导致母猪产生便秘。

## 3 母猪便秘的关键性防控方法

母猪发生便秘如不及时采取相应的防治措施,长时间发展下去,将会严重影响到母猪的健康,进而将会影响到母猪所怀胎儿和哺乳仔猪的健康与生长发育,因此,养猪场应针对引起母猪发生便秘的原因,采取关键性的防控方法,才能收到良好的成效。

### 3.1 合理配合日粮并科学饲喂

养猪场给母猪配合日粮时,应注重选择高品质的饲料原料,尤其是饲料原料不可发霉变质,其饲料原料中应保障有一定的粗纤维含量,且应合理地搭配各种饲料原料配比,以满足不同时期母猪和母猪体内所怀胎儿以及母猪泌乳的营养需求,并力争做到精细化科学喂养。如母猪在饲喂过程中出现过肥或过瘦现象,则应根据具体情况适时地调整好母猪的饲料配比,以保持母猪不肥不瘦的种用体况,尤其需要注意的是,在怀孕母猪分娩前3~7天,应根据母猪的膘情适时地给予母猪减料,严防母猪在分娩前采食量过多,避免增大母猪肠道内容物与母猪怀孕后期胎儿迅速增长所需占有空间的矛盾,减少粪便在肠道内的停留时间,从而减少母猪产前形成便秘。

### 3.2 保障有充足而清洁的饮水供应

保障母猪有充足而清洁的饮水供应是防范母

猪发生便秘最基本的条件,因此,养猪场应合理地设置母猪舍内的饮水器,其饮水器的设置高度应尽可能地与母猪的肩部保持同等高度,饮水的流量以不低于每分钟3升左右为宜。夏秋高温季节,母猪的饮水量增大,对多头母猪合群养殖的养猪场,为防范合群养殖母猪舍内饮水器不足,导致部分母猪饮水量不足,可在母猪采食后并在料槽内注入饮水,以供给母猪自由饮水,也可提倡给母猪饲喂湿拌料,以补充母猪部分水分。一旦出现供给母猪的饮水不畅,饮水的水压过低、部分母猪出现争抢饮水现象以及饮水的水质过差时,养猪场则应及时排查原因,并及时给予检修,以保障母猪有充足而清洁的饮水供应。

### 3.3 适当地补喂青绿多汁饲料

养猪场给母猪适当地补喂青绿多汁饲料,不仅可补充母猪和母猪体内所怀胎儿以及母猪泌乳的营养需求,可有效地降低母猪的养殖成本,而且有利于母猪的繁殖生产。同时,给予母猪补喂的青绿多汁饲料中有机态水分有利于母猪的机体吸收,可有效地防范母猪发生便秘。因此,养猪场应根据自身的实际情况和母猪的养殖数量,采取长短结合,有计划地做好青绿多汁饲料的种植生产,以满足养猪场母猪繁殖生产对青绿多汁饲料常年需求的供应。

### 3.4 适当地增加运动量

养猪场尽可能地为母猪提供舒适的生活环境是确保母猪健康的前提。但无论是空怀母猪,还是怀孕母猪,必须经常保持有适当的运动量,对于采用限位栏喂养的母猪,养猪场则可利用猪舍间的空地作为母猪的运动场,并经常将母猪赶入运动场内任其活动,以有效地促进母猪的肠道蠕动,增强母猪的胃肠消化

机能,从而有效地防范母猪发生便秘。

### 3.5 加强对饲养环境的控制

养猪场应加强对母猪饲养环境的控制,除了加强对母猪栏舍的卫生管理,勤打扫栏舍,定期和不定期地对母猪栏舍和养猪场周围环境进行消毒外,尤其是应注意夏秋高温季节对母猪的危害,养猪场在高温季节除了应结合自身的实际,尽量地增大母猪栏舍内的自然通风对流,以降低母猪栏舍内的温度之外,有必要时应适时开启母猪栏舍内的降温设施,以减轻热应激而导致母猪产生便秘。

### 3.6 对已发生便秘的母猪及时采取治疗措施

据临床治疗体会,对已发生轻度便秘症状的母猪,可适量地选用一些油类泻药给予母猪内服,如可任意选择适量的花生油、菜籽油、棉籽油、石蜡油等,适时地给予母猪内服导泄即可改善母猪的便秘现象;而对于发生重度便秘症状的母猪,除了应适时地使用温肥皂水给予母猪洗肠,以有利于促进母猪直肠内秘结的干粪排出外,还可适时地选用硫酸镁和硫酸钠等泻药给予母猪内服导泻,并可在给予母猪的饮水中添加葡萄糖粉和白糖,以增加母猪的饮水量,从而改善母猪的便秘症状。在给予发生便秘的母猪采取相应治疗措施的同时,为防患于未然,养猪场应适当地增加母猪的青绿多汁饲料的喂量,并补充母猪膳食纤维和天然维生素,以有效地预防母猪便秘;饲喂母猪的饲料应尽可能地做到现配现喂,严防饲料发霉变质,也可在饲喂母猪的饲料中添加微生态制剂(如益生菌、加藤菌、生态畜宝),以改善母猪肠道的内环境,减少母猪肠道内有害菌如大肠杆菌和梭菌等的危害,从而减少母猪肠道内异常发酵,刺激母猪肠道蠕动,以缓解母猪便秘。

上接第16页

- 条件研究[J]. 河南农业科学, 2010, 39(9):129-131.
- [15] 吕庆芳, 王润莲. 菠萝皮渣的营养成分分析及利用的研究[J]. 果树学报, 2011(3):443-447.
- [16] 叶盛权, 侯少波, 张琴, 等. 菠萝皮饲料添加剂的研制[J]. 食品研究与开发, 2004, 25(6):45-45.
- [17] Chen Z Q, Liang Y. Contrasting test of feeding pineapple silage

feed in dairy cattle[J]. Tropical Agricultural Engineering, 2003 (4):23-25.

- [18] Raksasiri B V, Phadhanarajita T, Srionlerd J, et al. Study on the meat quality of crossbred Brahman beef cattle to feedlot with pineapple peel in Pethchaburi and Prachupkhirikhan.[J]. Journal of Mahanakorn Veterinary Medicine, 2008, 27(2):198-207.

## 猪败血型链球菌病病例报告

王艳丽<sup>1</sup>, 陈慧婷<sup>2</sup>, 徐翠<sup>2</sup>, 黎家祥<sup>2</sup>, 黄冬艳<sup>2</sup>, 尚书文<sup>1</sup>, 花象柏<sup>2</sup>

(1.广东永顺生物制药股份有限公司, 广东广州 511356;

2.南昌珠安生物技术有限公司, 江西 南昌 330013)

**摘要:**一规模猪场的商品猪发生一起猪败血型链球菌病, 和近年来所见的由猪链球菌2型所引起的最急性或急性型链球菌病有所不同, 特将诊治过程进行报告, 以期能指导生产。

**关键词:**猪败血型链球菌病; 非常见血清型; 诊治

**中图分类号:**S852.61+1 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)02-0020-02

### 1 发病情况

2017年10月26日, 江西德安县一规模猪场所饲养的35~90 kg的商品猪开始部分发病。畜主凭养猪十多年的经验和兽药店人员的指导, 在发病猪群的饲料中先后加入了替米考星、多西环素和氟苯尼考等药物, 同时对发病不采食的猪肌肉注射了青霉素、链霉素、卡那霉素和双黄连等药物进行治疗。经过20天左右, 发现效果不理想, 发病猪死亡6头, 栏内还有20多头病猪。在这种情况下, 畜主邀请我们前往出诊。

### 2 临床症状和剖检

饲养的200多头中大育肥猪, 有的突然发病, 体温40.5℃左右, 初期采食量减少, 后期废食。第2~3天, 发病猪出现呼吸加快。再过2~3天, 多数发病猪虽经药物治疗但仍死亡, 仅少数可以康复。进栏观察, 见发病猪体表无紫绀, 有轻度呼吸加快, 未出现神经症状, 也无明显消瘦。

现场剖检体重约60 kg的死亡猪2头。1头猪两侧扁桃体表面被弥漫性黑色痂皮样坏死物覆盖, 肺脏有轻度淤血水肿, 气管和支气管内有较多泡沫样淡红色液体积留, 切开肺组织并挤压见少量上述液体从肺断面流出。另1头猪两侧扁桃

体表面有许多黄白色条纹状化脓, 并交织成网状, 气管和支气管内有较多粘稠脓性分泌物积留。腹腔脏器表面有一些纤维素性样渗出物附着。

发病猪群都接种过猪瘟疫苗、猪伪狂犬病疫苗、猪圆环病毒病疫苗和猪支原体疫苗各1次, 部分猪群还接种过经典蓝耳病疫苗1次, 均未接种过猪链球菌疫苗。

依据发病猪临床症状、剖检变化和疫苗接种情况, 初步诊断为败血型猪链球菌病, 并指导畜主进行治疗。

### 3 实验室检测

对所剖检的2头猪, 均取扁桃体、心、肺、脾、肝、肾和多部位淋巴结等病料, 运送至南昌珠安生物技术有限公司, 根据临床症状和病理剖检结果, 进行疑似病毒的PCR检测和细菌分离。PCR检测结果显示, 经典和高致病性蓝耳病病毒、圆环病毒2型和伪狂犬病毒均为阴性。从肝、脾、肾等脏器中分离出的细菌, 菌落形态均一、呈灰白色、表面光滑, 菌落小。革兰氏染色呈阳性, 镜检呈短链状的球菌。经猪链球菌特异性PCR鉴定, 分离菌为猪链球菌。采用马链球菌兽疫亚种和猪链球菌1、2、3、4、5、7、9和19等血清型的特异性PCR引物对其进行了血清型鉴定, 结果均不属于这些

收稿日期:2018-01-22

作者简介:王艳丽(1988-), 女, 河南驻马店人, 硕士研究生, 执业兽医师, 主要从事养殖一线技术服务工作。E-mail:wang13120169@163.com

血清型。

#### 4 治疗情况

根据前述初步诊断和既往治疗经验, 建议畜主用康舒秘(主要成分为62.5%磺胺氯达嗪钠), 按800g/吨水的用量给发病猪群饮水。用扶本康(10%的氟苯尼考)按2kg/吨料的用量拌料给发病猪饲喂。饮水和拌料投药疗程均为一周, 用药至第5天, 不再出现新的发病猪。已发病的猪用丁胺卡那注射液治疗, 每天2次, 3~5天为一疗程。经过治疗, 原发病的20多头病猪只死亡10头, 其余全部康复。新出现的6头病猪全都治愈, 无一例死亡。

发病猪群疫情平息后不久, 50余头15kg左右的猪又开始发病, 并突然死亡2头。按同法处理, 疫情最后平息。本次成功的治疗方案为本次猪败血型链球菌病的诊断增加了一个佐证。

#### 5 小结与讨论

**5.1** 败血型链球菌病是猪的常发病。本次所见的猪败血型链球菌病比近年来多见的由猪链球菌2型所引起的稍显温和, 表现为病猪体温升高幅度不大(40.5℃左右), 病程较长, 体表不见紫绀; 剖检仅见肺水肿, 未见肝、脾肿大。本次剖检看到的扁桃体化脓和溃疡病变在文献资料中少有记载, 是否为猪败血症型链球菌病的典型特点有待深入研究。

**5.2** 上世纪70~80年代, 从我国各地发生的猪链球菌病例分离到的链球菌多数属于马链球菌兽疫亚种。1998年和2005年我国曾有猪链球菌2型感染猪和人的报道。猪链球菌根据其荚膜抗原分为33个血清型, 其中1、2、7、9型是猪的常见致病菌, 还有很多未定型菌株<sup>[1]</sup>。我国现用猪链球菌灭活疫苗通常包括马链球菌兽疫亚种和猪链球菌2型等2个血清型, 有的还加有7型共3个血清型。这样看来, 马链球菌兽疫亚种和猪链球菌1、2、7、9型为目前引起猪链球菌病的常见血清型, 其他能引起猪链球菌病的血清型则可认为是非常见型。前人对我国不同地区发生的猪链球菌病中分离的

猪源链球菌进行了血清型的鉴定发现, 也有一些非常见血清型和一些未定型菌株<sup>[2-4]</sup>。本次分离的猪源链球菌, 经鉴定不属于上述常见血清型, 故认为属于非常见血清型的猪源链球菌, 因此有待进一步扩大对分离菌的血清型鉴定范围。

**5.3** 畜主虽进行了治疗, 并且所用抗菌药物的种类不少, 但疗效较差, 不能控制疫情的蔓延。本病治疗要抓住两点: 一是要在饮水和饲料中投药, 以阻止新病例的继续出现。尤其是在饮水中投药更是不可缺少, 因为突然发病的猪不吃料但会喝水, 可使一些处于潜伏期或发病初期食欲减退或废食的猪能通过饮水摄入足量的药物, 从而阻止这些猪的病情继续恶化。二是要对发病猪进行注射治疗, 重要的是疗程要到位。许多养猪户治疗猪病, 猪打了2~3针(1~1.5天)不见效就换药, 结果前功尽弃。本次治疗病猪注射用药2~3天后才见发病较轻的猪开始好转。所以, 一种抗菌药物注射治疗, 要以3~5天作为一个疗程。一个疗程下来不见疗效, 再考虑换药。可同时用几种抗菌药对不同的病猪进行试验治疗, 但一头病猪用1~2种药物治疗即可。

**5.4** 资料和经验表明, 不少致病性链球菌对常用抗菌药物已形成耐药性。本次治疗成功的药物康舒秘、扶本康和丁胺卡那霉素是通过实践摸索出来的, 现在兽医做药敏试验的试纸都是人医的, 不少兽医抗菌药物缺乏商品药敏试纸, 兽医药敏试验的开展受到了妨碍, 建议兽医相关部门重视此事并设法解决。

#### 参考文献:

- [1] 陆承平. 兽医微生物学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2013: 87~89.
- [2] 王娟, 刘琪, 周如月, 等. 广东地区猪群中猪链球菌流行病学调查分析[J]. 中国预防兽医学报, 2017, 39(8): 621~623.
- [3] 董筱萍, 王瑞, 王楠楠, 等. 辽宁省猪链球菌病流行特征及病原类型鉴定[J]. 中国兽医杂志, 2017(8): 81~82.
- [4] 赵战勤, 王松华, 王臣, 等. 2011~2015年河南及其周边省份猪源链球菌流行病学调查[J]. 中国预防兽医学报, 2017, 39(10): 845~847.

## 猪场伪狂犬野毒阳性的危害及净化构想

张惠文<sup>1</sup>, 邢少仲<sup>2</sup>, 苏伟桐<sup>3</sup>, 胡启郁<sup>1\*</sup>

(1. 东瑞食品集团股份有限公司, 广东 河源 517583;

2. 广州市良种猪场, 广东 广州 510540;

3. 广州旭牧生物科技有限公司, 广东 广州 510640)

**摘要:**近年来, 全国各地猪场伪狂犬野毒感染率一直居高不下, 伪狂犬野毒感染对猪场造成不同程度的经济损失, 同时为猪场防疫工作带来很大压力。本文通过阐述当前伪狂犬野毒阳性率的变化情况以及猪群伪狂犬野毒阳性的危害, 进而根据生产需求, 提出伪狂犬净化构想, 旨在帮助养猪场认清其危害, 进而做好防控以及净化工作。

**关键词:**伪狂犬野毒; 危害; 净化构想

**中图分类号:**S852.65+5 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)02-0022-02

### 1 猪伪狂犬病现状分析

伪狂犬病(PR)是由伪狂犬病毒(PRV)引起的多种动物共患传染病。猪是伪狂犬病的传染源和自然宿主。PRV感染猪后, 能引起猪只发热, 母猪流产, 中大猪呼吸道症状, 哺乳仔猪腹泻和神经症状, 仔猪死亡率可高达100%等。一旦感染, 猪只终生带毒, 无法根除, 为养猪业带来巨大的损失。

自2011年以来, 全国各地猪场, 伪狂犬野毒感染的比率逐年上升, 伪狂犬野毒阳性猪场越来越多, 且阳性猪场中, 猪群伪狂犬野毒阳性率也逐年上升, 有部分猪场, 伪狂犬野毒阳性率甚至达到100%。

经多家研究机构确诊, 疫情为变异伪狂犬病毒(PRV)引起<sup>[1-2]</sup>;病毒的分离鉴定表明, 疫病由新型伪狂犬病病毒毒株引起, 新流行毒株与之前国内流行毒株处于不同进化分支<sup>[3-5]</sup>, 流行毒株的变化, 对伪狂犬的防控及净化增加了不少难度。

据林文耀等<sup>[6]</sup>报道, 2011~2015年, 全国23个省市, 1537个规模化猪场伪狂犬野毒gE抗体阳性率情况如图1:

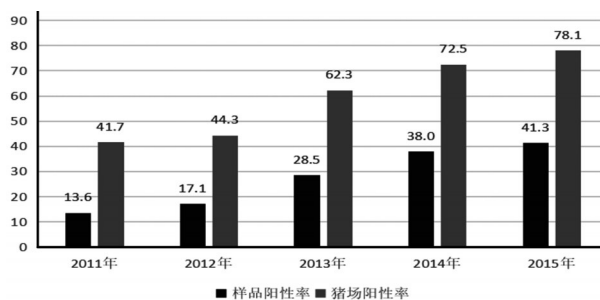


图1 2011-2015年规模化猪场伪狂犬野毒gE抗体阳性率

杨汉春等报道<sup>[7]</sup>, 2016年全国26个地区、不同规模356个猪场18764份血清样本进行伪狂犬病病毒野毒gE抗体检测, 样品平均阳性率为40.0%, 猪场阳性率为72.6%。

### 2 伪狂犬病的危害

伪狂犬病毒野毒感染猪后, 感染猪终生带毒, 带毒猪会源源不断的对外排毒, 造成新的猪只感染。伪狂犬病毒野毒阳性率一路上升, 波及全国, 为养猪业带来了不同程度的危害。

#### 2.1 猪场伪狂犬野毒净化前后生产指标差异

伪狂犬野毒阳性场与阴性场, 在各项生产指

收稿日期:2018-02-26

作者简介:张惠文(1974-), 男, 从事猪场生产管理及疫病防控工作. E-mail:13827828881@163.com

\*通讯作者:胡启郁(1982-), 男, 从事饲料配方研究及猪场生产管理工作. E-mail:laowantong165@163.com



标上都有差别:伪狂犬病爆发的猪场,其经济损失如何,大部分养猪人都清楚;但伪狂犬野毒感染后稳定的猪场,由于猪群没有临床表现,因此带毒猪群生产性能下降造成的经济损失也往往被很多养猪人所忽略。

已有研究表明,伪狂犬病净化后,生产成绩改善明显。母猪死胎、死淘率分别下降1.9%和10.4%<sup>[8]</sup>。福建省三个试验猪场(1000头母猪规模)数据显示,净化后母猪配种受胎率提高2.8~5.4%,平均每头母猪产子数增加0.52~0.83头,仔猪出生平均窝重增加0.75~1.86 kg,哺乳仔猪死亡率下降2.5~8.3%,保育猪死亡率下降3.5~3.9%,每头母猪年出栏大猪数增加0.93~1.19头,僵猪比率下降2.4~2.75%,平均每头猪保健药物费用下降8~9元,净化后,猪场每年大约增加70万利润<sup>[9]</sup>。

伪狂犬野毒阳性稳定猪场与阴性猪场相比,每项生产指标都有所差异,每项指标细微变化,综合起来一年无形的经济损失不小。

## 2.2 疫病防控压力的差异

伪狂犬病病毒对各阶段猪均易感,但随着日龄的增加,死亡率也随之下降。育肥猪和成年猪一般感染后,可出现发热和轻微的呼吸道症状,耐过后成为病原储存宿主。公猪感染后,病原可在精液中持续存在12 d。处于潜伏感染状态的猪只,在气候、营养、应激、免疫抑制疾病等因素的影响下,病毒会开始活跃并加速对外排毒,从而造成新的易感动物感染,甚至爆发伪狂犬疫情<sup>[10]</sup>。

种猪伪狂犬野毒阳性,这无疑对猪场的疫病防控带来极大的压力,稍有不慎,就有疫情爆发的风险。而且伪狂犬爆发,还会引起猪场其他疫病的连锁反应,加重疫情。

## 3 伪狂犬净化构想

伪狂犬病净化的思路:疫苗选择,适合本场的免疫程序制定,检测筛查;最终淘汰阳性带毒猪,逐步净化伪狂犬。净化过程是一个整体配套完善的过程,不可能单一的针对伪狂犬,还需要配套相应的饲养管理和生物安全体系,否则无法顺利进行净化。

### 3.1 疫苗的选择

当前伪狂犬病毒新流行毒株出现变化,血清型不变,但部分基因出现突变,导致病毒毒力增强,现有疫苗能否保护猪只免受新型流行毒株的感染这一疑虑,导致猪场在疫苗选择上不知所措。已有研究表明:伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株)免疫猪后对伪狂犬病毒新流行毒株的攻击具有良好的保护效果<sup>[11]</sup>。

### 3.2 免疫程序的制定

不同的猪场,猪场所处环境以及猪群品种、营养、健康状况各不相同,免疫程序也不尽相同,需要根据猪场自身的情况以及合理的采样检测抗体情况后才能制定最适合本场的免疫程序,切勿盲目跟随。如何控制好育肥猪的带毒和散毒,这项工作也需要特别重视。

### 3.3 检测筛查

根据猪场试剂情况,制定合理的检测时间点,及时清除野毒感染猪,保证新进猪伪狂犬野毒阴性。

### 3.4 生物安全体系

加强检疫、车辆消毒、外来人员隔离、病死猪无害化处理、定期灭鼠<sup>[10]</sup>。

### 3.5 饲养管理

进行猪群营养、环境卫生以及适当的批次化管理。

## 4 讨论

伪狂犬病野毒阳性率居高不下,给养猪业带来很多的隐患。防控并进一步净化才能去除隐患,让养猪业持续健康发展。当前净化的主要问题其实在于猪场对伪狂犬病野毒阳性危害的认识不足,认为只要稳定了,即使种猪带毒,对猪场生产没有影响。其实阳性猪群每年都在吞噬猪场的效益,只是很多猪场没有关注到那么细微的数据而已。净化可能短期对猪场来说会是一个投入,但从长远来看,产出远远大于投入。

## 参考文献:

- [1] Wang C H, Yuan J, Qin H Y, et al. A novel gE-deleted pseudorabies virus (PRV) provides rapid and complete protection from lethal challenge with the PRV variant emerging in Bartha-K61 vaccinated swine population in China [J]. Vaccine, 2014, 32:3379-3385.

## 阿富汗犬桡尺骨折修复手术

张翠翠, 虞娜, 谭鹏飞, 王宝菊, 李莹  
(聊城市畜牧兽医局, 山东 聊城 252000)

**摘要:**犬的桡骨尺骨、胫骨腓骨都较细, 桡尺骨、胫腓骨远端完全错位性骨折采用外固定效果较差。为此, 笔者介绍了一例阿富汗猎犬骨折的病例, 通过内接骨板与螺针固定结合的治疗方案, 取得了良好治疗效果, 患犬最终康复, 期望能为探讨临床上阿富汗猎犬骨折及治疗方法提供参考。

**关键词:**阿富汗猎犬; 桡骨; 尺骨; 内固定

**中图分类号:**S857.16+1 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)02-0024-03

随着改革开放的深入, 人们物质生活和精神生活水平不断提高, 宠物饲养越来越多, 尤其养犬者日益增多。犬的桡骨、尺骨骨折和胫骨、腓骨骨折在临床上很常见。据报道, 桡骨、尺骨常同时骨折约占骨折发病率的31%, 多发生在骨的中部或远端1/3处, 以横骨折和斜骨折居多; 胫骨、腓骨骨折常同时发生, 多为骨干骨折, 占骨折发病率的28%, 给宠物犬的健康带来极大的危害。

细犬, 也称之为细猎犬, 是一种猎犬的统称, 其特征为尖脸, 垂着的两片长耳朵, 身材细瘦挺拔, 动作灵敏。这种古代犬种由于长期以来活跃在沙漠和草原地带, 因此其奔跑速度一直保持犬的最高纪录, 最快时速达60 Km。这可能因与此犬生理解剖的特点有关, 前脚承受60%以上的体重, 而后脚如一个有力的动力加速器。高速度的背后导致赛跑用的猎犬经常会发生骨折, 而这种损伤对其他赛跑用动物却很少见。赛用犬的骨格健康完全决定了它们的运动生涯和命运<sup>[1]</sup>。

犬的前臂骨折治疗方法比较多, 对桡骨和尺骨骨折的动物进行药物治疗包括给予止痛药和治疗开放性骨折时给予抗生素; 桡骨和尺骨骨干骨折的保守治疗例如夹板、可塑性夹板固定。对于开放性骨折及严重的粉碎性骨折多采用开放性整复手术治疗, 如用接骨板、髓内针、钢丝、螺钉等工具进行内固定<sup>[1-3]</sup>,

或采用通过中医接骨及中药疗法的治疗。

尽管近年来相关报道的治疗方法比较多, 但由于病因较复杂, 发生骨折部位及骨折类型不一样, 畜主对相关知识的贫乏, 导致病程拖延时间长, 治疗颇为棘手, 临床治疗效果亦不理想, 部分患畜治愈后仍然不能参与比赛或狩猎。

为了解细犬生活中该病的发生特点, 制定相应的诊治措施, 笔者通过对一例阿富汗猎犬(细犬品种之一)的前臂骨折采用内接骨板与螺针固定结合的治疗方案, 对效果进行了观察、记录和分析。

### 1 发病情况

2017年10月23日, 畜主带着一条浅灰色阿富汗猎犬前来就诊。主述: 公犬, 1岁左右, 体重31 kg, 4天前傍晚领其家中三条猎犬去其周边山坡追捕野兔, 由于对地形不熟在追捕野兔过程中三只犬不慎从陡坡坠下, 三只犬都不同程度的受伤, 其中跑在最前面的这只公犬受伤较严重, 当即右前肢不能正常站立行走。回家后畜主给公犬用竹片简单做了固定, 之后几天该犬出现精神沉郁、喜卧少动、食欲减少, 随后畜主带病犬来门诊就诊。

### 2 临床症状

收稿日期: 2017-10-31

作者简介: 张翠翠(1989-), 女, 山东省聊城市人, 本科学士, 助理兽医师, 主要从事动物疫病监测与流行病学调查工作. E-mail: 1511654033@qq.com

该犬精神萎靡, 喜卧少动, 食欲废绝, 仅少量饮水, 前右肢有变形、异常活动, 患肢不能着地站立, 出现运动障碍。

### 3 诊断

#### 3.1 临床诊断

该犬体温为 39.5 ℃, 呼吸和心跳正常。右前肢触诊, 病犬出现异常的本体反应, 对患肢进行检查发现前臂桡骨刺破皮肤、局部出现出血、炎症肿胀、疼痛以及捻发音, 此确诊该病犬右患肢为开放性骨折。

#### 3.2 实验室化验

##### 3.2.1 血液学检查

术前血常规检查见表 1, 结果显示: 该犬白细胞计数(WBC)升高, 提示有炎症发生。淋巴细胞(LYM)总数升高, 可能是免疫功能受到细菌感染。粒细胞百分比(GRAN%)上升时伴有白细胞总数上升以及血小板增生, 提示与大面积的炎症、感染有关。

表 1 术前血常规检查

项目	标准值	测定平均值
红细胞( $10^{12}/L$ )	5.5-8.5	5.4 ↓
红细胞压积(%)	39.0-56.0	30.7 ↓
白细胞( $10^9/L$ )	6.0-17.0	29.0 ↑
单核细胞( $10^9/L$ )	0.0-1.8	0.8
血红蛋白(g/L)	110.0-190.0	240 ↑
嗜酸性粒细胞(%)	1.7-1.9	5.0
嗜中性粒细胞( $10^9/L$ )	4.0-12.6	20.1
嗜中性粒细胞(%)	60.0-83.0	69.2
淋巴细胞( $10^9/L$ )	0.8-5.1	8.5 ↑
淋巴细胞(%)	12.0-30.0	29.2
血小板( $10^9/L$ )	117-460	570 ↑
单核细胞(%)	2.0-9.0	1.6

##### 3.2.2 X线检测

通过患肢桡骨关节近端和远端的前后侧面 X 光片来诊断骨和软骨组织的破坏程度。由于该犬右前臂部位非常疼痛, 我们做 X 射线检查前在确定其没有禁忌的情况下(休克、低血糖、严重呼吸空难)给予了镇静药。通过 X 光的检测发现病犬右前臂中轴发生错位性骨折(如图 1), 伴有有软组织挫

伤, 但腕部尚能轻微活动, 经检查, 桡神经、正中动静脉与神经均无明显损伤。从力学的角度来讲, 自身的保护性骨痂出现之前, 若不进行软组织的处理, 不对埋植物和骨之间进行分压, 骨折是不会好转的。

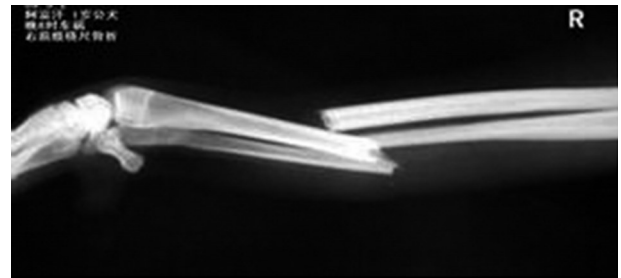


图 1 阿富汗犬 1 岁公犬右前肢桡尺骨骨折 X 线检测图

### 4 治疗

由于该犬病程较长且病情严重已不适合保守治疗, 征得主人同意后进行治疗。

#### 4.1 术前准备

患犬取左侧卧保定, 右前肢游离, 骨折区有大面积的组织损伤和缺失。术前临时性地用绷带对患肢固定以确保骨折碎片不会移动, 防止或减轻软组织水肿并增加患病动物的舒适度, 直到可以进行手术时拆除。打开创口前进行剪毛, 清创处理。手术部位被皮消毒。

需准备器械: 常规骨科器械, 接骨板, 螺钉, 粗细不等的不锈钢钢丝少许; 高压消毒备用。

#### 4.2 麻醉

硫酸阿托品 0.02 ~ 0.05 ml/kg, 皮下注射; 15 min 后用速眠新 0.06 ~ 0.1 ml/kg、氯胺酮 0.02 ~ 0.05 ml/kg, 混合肌注, 全身麻醉。

#### 4.3 整复手术

##### 4.3.1 暴露桡骨

桡骨头中部的表面和尺骨远端的侧表面未被肌肉包裹, 故可以用触压的方法轻易定位。在桡骨的前内侧, 沿桡骨前内侧缘纵行切开皮肤, 注意避开前缘的头静脉, 后缘的桡动脉、静脉, 向前牵引腕桡侧伸肌, 向后牵引旋前圆肌和腕桡侧屈肌暴露出骨折断端, 使骨断端充分游离, 清除骨折区的血凝块、挫伤组织和碎片<sup>[2]</sup>。

##### 4.3.2 内接骨板固定

用持骨钳把持骨折断端, 使之对合良好, 术

者使用六孔接骨板进行断端固定。

#### 4.3.3 缝合

青霉素生理盐水冲洗术部, 再用肠线螺旋缝合肌肉和皮下组织, 肠线结节缝合皮肤。

#### 4.3.4 外固定

用夹板或托马支架外固定, 绷带缠绕松紧适度, 避免过紧造成肢端水肿, 头两天应观察肢体远端有无肿胀。

#### 4.4 术后护理

为防止支架卡主, 在犬的笼中垫上木板或纸板; 为防止咬坏支架, 佩戴伊丽莎白颈圈; 注抗生素 3~5 天; 加强营养, 饲喂维生素 A、D 及鱼肝油和钙等, 促进愈合; 通过影像学检查, 骨已愈合前最好限制患病动物的活动。X 射线检查显示有骨痂形成时, 可以除去外固定器。

### 5 结果

通过内接骨板与螺针固定结合的手术治疗, 该犬右前患肢恢复良好。图 2 为右前肢桡骨尺骨骨板内固定后 42 天 X 线检测图, 可发现骨折处断面对接良好, 保护性骨痂出现, 骨折好转。图 3、图 4 为患犬右前肢桡尺骨骨板内固定后 3 个月拆除钢板后 X 线检测, 可发现右前肢骨折已基本恢复。目前病犬活动自由精神状态良好。

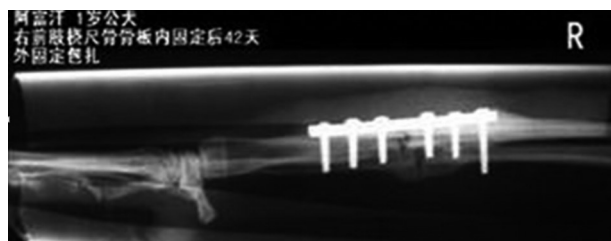


图2 右前肢桡尺骨骨板内固定42天后X线检测图

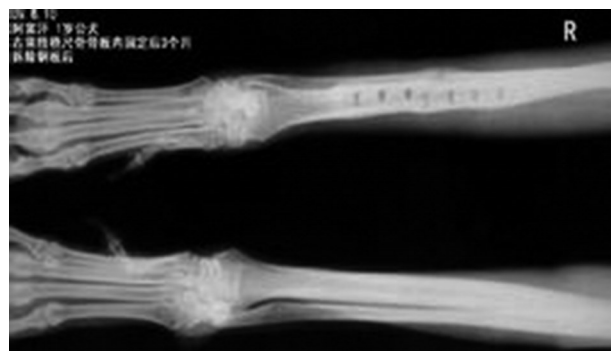


图3 右前肢桡尺骨骨板内固定3个月后X线检测图

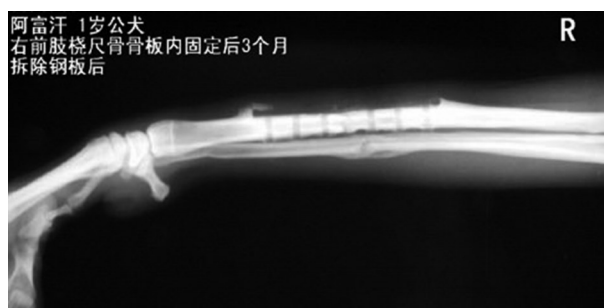


图4 右前肢桡尺骨骨板内固定3个月后X线检测图

### 6 体会

如果患犬近期发生外伤且表现不稳定应给予镇痛药和抗生素的辅助治疗。为缓解矫形外科时的疼痛, 治疗术前可以选择镇痛药。小动物矫形外科手术抗感染可以选择头孢类的抗生素预防, 在细菌进入伤口时头孢类药物的组织浓度能有效抑制细菌生长。抗生素在麻醉诱导时通过静脉给药, 在手术完成时停止给药。

手术整复时要特别仔细, 勿用力过猛, 钻穿或钻破对侧骨壁会影响手术的质量。尺骨通常可被固定住的桡骨间接支撑。但是, 在桡骨粉碎性骨折情况下, 大型犬需要额外支撑; 在桡尺骨解剖学上整复后对需长期运动的犬来说尺骨也要固定。

托马支架对保证手术成功意义重大, 单支架的长短、大小要合适, 松紧应适度, 过紧易造成患肢循环障碍, 时间过长易导致患肢缺血坏死。

接骨板要在骨折愈合后就去除, 因为接骨板上覆盖的少量软组织可能引起过敏或应激。

赛跑用的猎犬经常会发生骨折, 赛用犬的骨格健康完全决定了它们的运动生涯和命运。因此, 赛跑用犬的主人要科学管理自己的爱犬, 不要盲目带犬到其地形不熟悉且地势陡峭的地方追捕猎物, 从而降低猎犬意外受伤的机率。

#### 参考文献:

- [1] 徐汉坤, 吴德华. 中国外名犬鉴赏与养护[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2002.
- [2] 福萨姆(美)主编. 2008. 小动物外科学[M]. 张海彬主译. 第二版. 北京: 中国农业大学出版社, 2008.
- [3] 侯家法主编. 小动物外科学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.

# 中药组方与西药治疗犬大肠杆菌病效果的对比试验

郭全海, 王留, 王中华

(商丘职业技术学院动物工程系, 河南 商丘 476000)

**摘要:**为高效治疗犬大肠杆菌病, 在临床上比较单独使用一组中药组方和一种西药对犬大肠杆菌病的治疗效果。试验中选用12只健康犬, 随机均分成四组, 分别为中药制剂治疗组; 西药制剂治疗组; 发病对照组, 致病后用相应的生理盐水处理; 健康对照组; 前三组犬均复制大肠杆菌引起发病。试验结果表明, 中药组的治疗效果明显高于西药组。

**关键词:**中药组方; 西药; 大肠杆菌; 幼犬

**中图分类号:**S852.65\*5 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8567(2018)02-0027-03

当今社会, 犬已成为人们的朋友, 尤其宠物犬更是人们的重要生活伴侣, 而且有些品种的经济价值也非常高。然而, 犬腹泻常常是困扰养犬者的重要疾病, 尤其危害幼犬的健康。在临床上, 因犬瘟热和犬细小病毒病继发的大肠杆菌病大大提高了患病犬的死亡率, 并且继发性细菌感染在犬瘟热和犬细小病毒病的发生、发展及转归过程中起着非常重要的作用<sup>[1]</sup>。该病的治疗, 目前用化疗药物仍是重要手段, 但由于化疗药物大量的使用, 病原微生物对其极易产生耐药性, 出现耐药株, 而且西药也不能完全可靠、合理地调节机体内环境的平衡<sup>[2]</sup>。通过临床治疗动物疫病疗效的观察, 化学药物的使用不但治疗效果大不如前, 而且影响到畜牧生产, 以及人类身体健康和生存环境<sup>[3, 4]</sup>。中草药残毒低, 且能调节机体的免疫机能和不易产生耐药性等优点, 使其在畜禽疾病防治应用中更具实用价值<sup>[5]</sup>。因此, 畜禽疾病的防治迫切需要研制出安全、绿色、环保型的中药配方替代部分化学类药物<sup>[6]</sup>。

本试验通过对比治疗效果, 探讨中西药对大肠杆菌病的治疗, 为寻找有效治疗犬大肠杆菌病, 且疗效较西药好的中药配方提供参考依据。

## 1 材料与方

### 1.1 材料

#### 1.1.1 菌株及药物

犬源大肠杆菌病致病菌株, O1血清型, 由河南农业大学动物医院实验室提供。恩诺沙星注射液(规格:5 mL/支, 0.125 g), 由商丘华康动物药业有限公司提供; 中药饮片(黄连5 g, 黄柏10 g, 黄芩10 g, 穿心莲20 g, 金银花20 g, 藿香10 g, 苦参10 g, 白头翁20 g, 甘草20 g), 购自商丘市医药公司。

#### 1.1.2 试验动物

2.5月龄德牧幼犬12只, 体重为8.5 kg/只左右, 购自商丘市宠物市场。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 中药液及西药液制备

把准备好的中草药组方, 加蒸馏水1000 mL, 浸泡30 min后进行煎煮, 煮沸后文火煎30 min, 用四层纱布过滤药物, 药渣加水800 mL, 煮沸后煎30 min, 过滤药液, 合并两次药液, 用文火浓缩至50 mL灭菌备用; 把1 g恩诺沙星溶于50 mL去离子水中, 混匀备用。

#### 1.2.2 试验菌液制备

将菌种接种LB液体培养基, 置37℃恒温振荡培养箱培养10~12 h(OD<sub>600</sub>为3), 置4℃冰箱保存供接种备用。

收稿日期:2018-01-03

作者简介:郭全海(1980-), 男, 河南淮阳人, 副教授, 硕士, 主要从事动物分子生物学、免疫学及疫病防治方面的研究. E-mail:guo-han611@163.com

### 1.2.3 试验动物的分组

将12只幼犬在共同的环境条件下饲养观察10天,犬只体重增长为12 kg/只左右,发现健康活泼、无异常表现,然后随机分成四组,每组3只。第一组为中药试验组;第二组为西药试验组;第三组为发病对照组;第四组为健康对照组。

### 1.2.4 动物接种

前三组试验犬,每只分别口服接种0.1 mL剂量(感染剂量)的大肠杆菌LB培养基液(OD600为3),第四组作为健康犬只对照组,不口服接种大肠杆菌LB培养基液。

### 1.2.5 感染大肠杆菌病的临床特征鉴定

接种大肠杆菌致病菌液1 d后,前三组犬均出现拉稀、体温升高、精神不振、不食或食欲降低、目光呆滞、尿黄、个别出现呕吐等临床症状;第四组犬未出现任何异常症状。

### 1.2.6 试验动物给药方法

第一组试验犬,接种大肠杆菌出现泄泻、恶寒证时,用中药组煎煮试剂口服治疗,每只2 mL/次,每天早、晚各1次,连用5天。

第二组试验犬,接种大肠杆菌出现,拉稀、发热等症状时,用恩诺沙星注射治疗,每只0.2 mL/kg体重,每天2次,连用5天。

第三组试验犬接种菌液后,口服生理盐水,每只2 mL/次,每天2次,连用5天。

第四组试验犬仅口服生理盐水对照,每只2 mL/次,每天2次,连用5天。

### 1.2.7 试验观察

经药物治疗后,第3天和第5天分别两次测定呼吸频率、体温及脉搏三大指标,观察并记录其临床症状、死亡情况(分别见表1, 2, 3)及解剖病理变化。

## 2 结果

**2.1 临床表现中药治疗组**用药3天后,犬精神状态逐渐转好,食欲逐渐增加;用药5天后犬精神良好,食欲正常。

**2.2 临床表现西药治疗组**用药3天后,精神好转,但食欲不振,吃食很少;用药5天后,精神状态虽可以,但食欲仍然差不能恢复正常。

**2.3 试验发病对照组**全部死亡,而试验健康对照组全部存活且无异常不良症状。

## 2.4 病死犬解剖结果

肠系膜淋巴结肿大,充血,切开见红色浸润;肠管变薄且严重充血;肠腔内有大量气体和无消化残渣,肠系膜水肿且透明。

表1 治疗3天,各试验组动物的三大生理指标

组号	动物编号	三大生理指标		
		体温(℃)	心跳(次/min)	呼吸(次/min)
中药组	1号	39.4	144	38
	2号	39.8	143	37
	3号	39.6	140	37
	4号	39.9	167	41
西药组	5号	40.2	166	40
	6号	40.0	165	40
	7号	41.3	181	49
发病对照组	8号	41.0	184	47
	9号	41.2	182	46
	10号	38.6	124	30
健康对照组	11号	38.5	127	29
	12号	38.6	125	31

表2 治疗5天,各试验组动物的三大生理指标

组号	动物编号	三大生理指标		
		体温(℃)	心跳(次/min)	呼吸(次/min)
中药组	1号	39.0	134	31
	2号	38.9	132	33
	3号	38.6	133	32
	4号	39.8	168	41
西药组	5号	40.1	166	40
	6号	39.7	164	38
	7号	40.5	183	50
发病对照组	8号	41.0	183	51
	9号	40.0	185	53
	10号	38.5	124	30
健康对照组	11号	38.6	126	28
	12号	38.5	123	29

表3 各试验组动物的死亡情况

组号	总数(只)	发病数(只)	死亡数(只)	死亡率(%)
中药组	3	3	0	0
西药组	3	3	0	0
发病对照组	3	3	3	100
健康对照组	3	0	0	0

### 3 讨论与分析

从本试验中可以看出中药治疗组用药三天后犬精神好转, 食欲逐渐增加, 用药五天后犬精神良好, 食欲正常。而西药治疗组用药三天后, 精神状态虽有好转, 但食欲不振, 用药五天后, 精神、食欲仍然差不能恢复正常, 发病对照组全部死亡。临床试验结果表明: 人工感染大肠杆菌毒力强, 犬发病急, 若得不到有效治疗, 则会出现体温升高、心跳及呼吸频率加快, 食欲不振甚至废绝、拉稀及脱水等症状, 往往会迅速死亡, 这与相关试验数据表现一致<sup>[7]</sup>。

从表1实验治疗结果可以看出: 复方中药口服制剂通过灌服给药能有效控制大肠杆菌感染, 连续用药五天后犬的精神食欲恢复正常后, 逐渐痊愈; 而西药治疗组用药五天后, 精神状态仍不能完全恢复正常, 食欲也不能完全恢复; 然而发病对照组全部死亡。这一结果, 说明所选用中药制剂组优于西药的治疗。这可能与中药调和及诸药的相互作用能合理地调节机体内环境的平衡相关<sup>[8]</sup>, 极显著降低死亡率, 进而促进病犬康复。

本次试验配方由黄连、黄柏、黄芩、穿心莲、金银花、瞿麦、苦参、白头翁、甘草组成。其中黄连、黄柏、黄芩、苦参属清热燥湿药, 具有清热燥湿泻火解毒之功效。黄芩泻上焦之火, 黄柏泻下焦之火。此四种药为泻火解毒之药, 可用于败血症、脓毒血症、肠炎痢疾、肺炎及各种急性炎症等属于火毒炽盛者。这些中药对大肠杆菌的增殖具有很强的抑制作用<sup>[5]</sup>。白头翁属清热凉血药, 具有清热解毒, 凉血止痢之功效。对肠黏膜有收敛作用, 对大肠杆菌同样有抑制作用。另外, 白头翁、甘草还具有强心作用, 与其他几味药配伍, 对肠杆菌病具有很好的治疗作用。金银花、穿心莲属清热解毒药, 具有清热解毒, 燥湿止泻之功效。用于治疗肠黄腹泄, 泻痢等, 常与白头翁等同用。另外, 此二药还具有抗菌、杀菌作用。瞿麦属利湿药, 具有清热利水, 行血祛瘀之功效。甘草属补气药, 具有补中益气、清热解毒、润肺止咳、缓和药性之功效。

试验中, 中药配方是根据中兽医的辨证论治理论认为犬大肠杆菌病是由疫毒内侵、肺胃热盛、血淤气滞引起, 大肠杆菌侵入犬体后, 产生毒素, 临床出现严重下痢, 治疗时宜以清热解毒、凉血、燥湿药物为主, 佐以涩肠止泻、活血散淤药物, 共达清热解毒、凉血、止痢之功效<sup>[9]</sup>。本试验的复方制剂正是根据这一观点进行组方, 结果对试验犬大肠杆菌的治疗和预防效果较好。大肠杆菌对恩诺沙星属敏感菌, 但在试验中, 西药组犬的治疗效果不理想, 究其原因, 可能与使用药物单一有关。没有附属药物的辅助, 犬的消化吸收机能可能未调动起来, 致使治疗犬的生理机能不能完全恢复正常。

本试验表明, 根据中兽医整体观念和辨证论治理论筛选中药进行组方是可行的, 对临床治疗犬的大肠杆菌病, 尤其是刚被感染的犬, 具有很重要的临床参照意义。

#### 参考文献:

- [1] 杨百亮, 魏之昀. 犬瘟热及细小病毒病病例细菌的分离鉴定和药敏试验[J]. 天津农学院学报, 2001, 8(4):19-21.
- [2] 刘果, 纪雪, 孙洋, 等. 宠物源大肠埃希菌的分离鉴定和耐药性研究[J]. 动物医学进展, 2016, 37(2):120-124.
- [3] 张美君, 廖晓萍, 王秀梅, 等. 宠物源大肠杆菌的血清型和毒力基因及耐药性调查[J]. 中国预防兽医学报, 2011, 33(8):601-605.
- [4] 陆承平. 动物微生物学(第三版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010, 200-238.
- [5] 文英. 中西药对大肠埃希菌的体外联合抑菌作用[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014(3):145-146.
- [6] 刘钟杰, 许剑琴. 中兽医学(第四版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011, 154-379.
- [7] Huber H, Zweifel C, Wittinbrink M M., et al. ESBL-producing uropathogenic Escherichia coli isolated from dogs and cats in Switzerland[J]. Veterinary Microbiology, 2013, 162:992-996.
- [8] 张鹏, 杨彩霞, 张泽辉, 等. 中药抗炎作用及机制研究概况[J]. 动物医学进展, 2016, 37(8):108-111.
- [9] 王泽洲, 张东, 张永宁, 等. 浅析动物产品安全存在的主要问题与对策[J]. 中国兽医杂志, 2002, 7:42-44.

# 一例猪圆环病继发感染副猪嗜血杆菌的诊断及防治

刘杰, 李英英, 王洋洋, 李雪锋

(洛阳中科基因检测诊断中心有限公司, 河南 洛阳 471000)

**摘要:**通过对2头保育病猪进行实验室检测, 结果显示为猪圆环病毒2型阳性, 副猪嗜血杆菌阳性。细菌药敏结果为头孢噻唑、甲砒霉素、硫酸黏菌素、阿米卡星、恩诺沙星、卡那霉素、庆大霉素、多西环素和氟苯尼考敏感。根据流行特点和实验室检测结果, 对此次疫情进行了分析总结, 就防控方面提供了一些建议, 对相关疫情的防控有一定的参考价值。

**关键词:**猪圆环病毒2型; 副猪嗜血杆菌; 鉴定

**中图分类号:**S852.65\*1 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)02-0030-03

2017年07月, 洛阳某猪场保育猪出现咳嗽、喘气、关节肿大等症状。对2头发病猪进行剖检, 取病变组织进行病原学鉴定, 结果显示猪圆环病毒2型、副猪嗜血杆菌感染阳性。结合临床症状、病理变化和实验室诊断, 确诊为猪圆环病继发副猪嗜血杆菌病。

## 1 试验材料

### 1.1 临床情况及取样

某猪场产房个别猪出现消瘦、咳嗽和乍毛, 断奶10天后体温升高, 腹式呼吸, 眼结膜发红, 耳尖发绀, 关节肿最后出现大量死亡, 挑取两头未用药并且呼吸道症状比较明显的保育猪剖检, 发现淋巴结多积液, 肺尖叶和心叶有肉变, 心包有澄亮积液(见图1, 图见第52页)。

### 1.2 主要培养基及试剂

胰蛋白胨大豆琼脂培养基(TSA), 由青岛海博试剂有限公司提供;革兰氏染色试剂, 购自北京索莱宝科技有限公司;DNA Taq 酶、dNTPs、DNAMarker等购自宝生物(大连)工程有限公司;细菌微量生化管及药敏纸片购自杭州微生物试剂有限公司;病毒核酸提取试剂盒购自台湾旭基公司。

## 2 试验方法

### 2.1 病毒样品处理

取肺脏和扁桃体健康部位与病变部位的交界处组织0.5 g, 置于灭菌平皿内, 用眼科剪剪碎, 置于玻璃研磨器中, 并加入约1 ml灭菌PBS进行研磨。将已研磨好的组织样品匀浆液转入15 ml灭菌离心管中, 用灭菌的PBS定容至5 ml, 取1 ml至1.5 ml灭菌离心管中, 液氮及室温反复冻融3次。

### 2.2 病毒DNA提取

取组织研磨液, 8000 r/min离心2 min, 取上清液200  $\mu$ l作为待检样品。分别取待检样品、阳性对照和阴性对照各200  $\mu$ l, 按照病毒核酸提取试剂盒说明书进行核酸的提取。

### 2.3 细菌分离

无菌采取病死猪肺脏, 分别接于含TSA+血清培养基、血平板和TSA+血清+NAD培养基, 37 $^{\circ}$ C, 厌氧培养24 h, 观察菌落形态, 挑取单个菌落进行纯化培养, 纯化培养后菌株进行革兰氏染色镜检和常规细菌生化试验。

### 2.4 分子鉴定

根据猪圆环病毒序列, 设计了一对特异性引物, PCV2-F751: 5' TTCGGTACCAGCTATGACGTATCC AAG 3', PCV2-R751: 5' GCCAAGCTTTTCACTTCGT AATGGTTTT 3', 扩增出目的片段大小为751 bp, 该引物由英潍捷基(北京)贸易有限公司合成。

PCR采用25  $\mu$ L反应体系, 即10 $\times$ PCR Buffer 2.5  $\mu$ L、dNTP 2.0  $\mu$ L、DNA Taq酶0.5  $\mu$ L, 10 mmol/L

收稿日期:2018-02-02

作者简介:刘杰(1987-), 男, 山西运城人, 硕士研究生, 初级兽医师, 主要从事动物传染病研究. E-mail:ooliujie@163.com



引物各 1.0  $\mu\text{L}$ , DNA 模板 2.0  $\mu\text{L}$ , ddH<sub>2</sub>O 16.0  $\mu\text{L}$ 。PCR 反应条件为: 95  $^{\circ}\text{C}$  5 min, 95  $^{\circ}\text{C}$  30 s, 58  $^{\circ}\text{C}$  30 s, 72  $^{\circ}\text{C}$  40 s, 共 35 个循环; 72  $^{\circ}\text{C}$  10 min, 20  $^{\circ}\text{C}$  1 min 后保存。PCR 产物经 1.5% 琼脂糖凝胶电泳鉴定。

根据副猪嗜血杆菌 16S rRNA 基因, 张盼峰等<sup>[1]</sup>设计了一对特异性引物, 引物序列为: P1: 5' GGCTTCGTCACCCCTCTGT 3', P2: 5' GTGATGAG GAAGGGTGT 3', 扩增出的目的片段大小为 821 bp, 该引物由英潍捷基(北京)贸易有限公司合成。

PCR 采用 25  $\mu\text{L}$  反应体系, 即 10 $\times$ PCR Buffer 2.5  $\mu\text{L}$ 、dNTP 2.0  $\mu\text{L}$ 、DNA Taq 酶 0.5  $\mu\text{L}$ , P1/P2 引物 10 mmol/L 各 1.0  $\mu\text{L}$ , DNA 模板 2.0  $\mu\text{L}$ , ddH<sub>2</sub>O 16.0  $\mu\text{L}$ 。PCR 反应条件为: 94  $^{\circ}\text{C}$  10 min, 94  $^{\circ}\text{C}$  30 s, 56  $^{\circ}\text{C}$  45 s, 72  $^{\circ}\text{C}$  40 s, 共 30 个循环; 72  $^{\circ}\text{C}$  10 min。PCR 产物经 1.5% 琼脂糖凝胶电泳鉴定。

### 2.5 卫星试验及生化鉴定

取一块没有添加 NAD 的 TSA 血清平皿, 在平板中间沿直径线涂划接种金黄色葡萄球菌, 然后将检测菌落垂直金黄色葡萄球菌线划线接种, 37  $^{\circ}\text{C}$ , 培养 24 h 后观察是否出现靠近金黄色葡萄球菌线的菌落长势较好, 远离金黄色葡萄球菌线的地方无菌落生长的卫星现象。

选取生化鉴定试管进行试验, 特别注意在进行生化鉴定时, 需要在生化鉴定管内添加适量 NAD。

### 2.6 药敏试验

挑取疑似单个菌落接种于 TSB+血清+NAD 培养基, 置于 37  $^{\circ}\text{C}$  恒温摇床中, 培养 5~6 h, 取 100  $\mu\text{L}$  均匀涂布于含 TSA+血清+NAD 培养基上。用纸片琼脂扩散法(K-B法)<sup>[3]</sup>进行药敏试验, 选取头孢噻唑、阿莫西林、甲砒霉素、硫酸黏菌素、阿米卡星、恩诺沙星、卡那霉素、庆大霉素、多西环素和氟苯尼考为试验药物, 37  $^{\circ}\text{C}$  培养 16~18 h 后, 记录各药敏纸片的抑菌圈直径大小, 根据说明书敏感和耐药性的最小抑菌圈直径判定菌株对所选药物的敏感程度。

## 3 试验结果

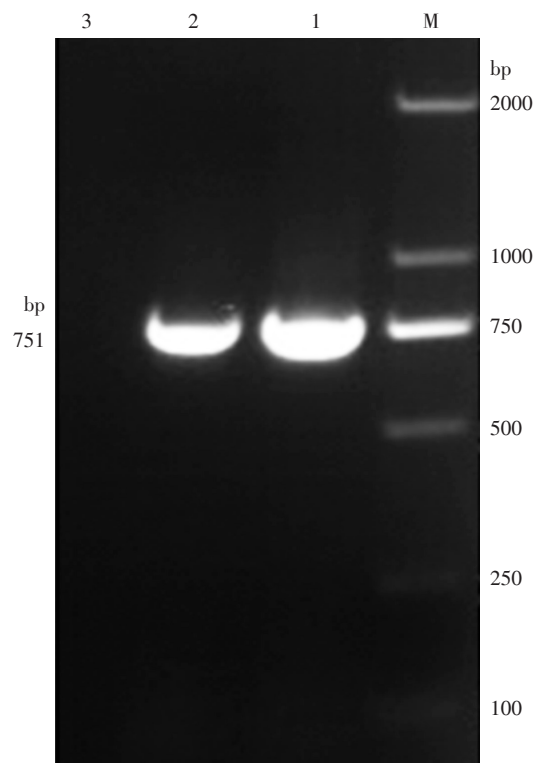
### 3.1 细菌分离结果

菌落形态为圆形隆起、表面光滑、边缘整齐、小

而透明的菌落, 革兰氏染色为阴性杆菌(见图 2, 图见第 52 页)。

### 3.2 分子鉴定结果

从圆环病毒 PCR 鉴定电泳图结果(见图 3), 可以看到在第 1、2 泳道出现 751 bp 左右的特异性条带, 与我们设计引物扩增的圆环病毒基因片段长度相符。



注: M: DL2000; 1: 阳性对照; 2: 检测样品; 3: 阴性对照

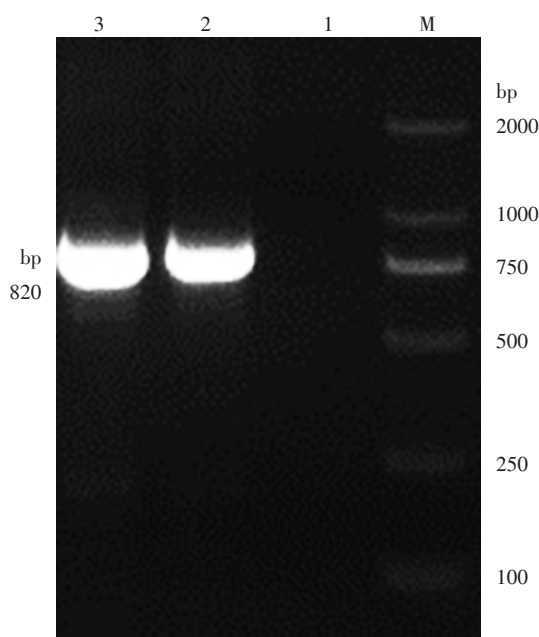
图 3 圆环 2 型分子鉴定结果

取单个纯化且具有典型特点的菌落进行 PCR 鉴定, 并设阳性和阴性对照, 阳性对照电泳结果条带大小为 821 bp 左右, 样品条带大小也为 821 bp 左右, 阴性对照无条带, 根据结果判定为副猪嗜血杆菌, 结果如图 4。

### 3.3 卫星试验及生化鉴定结果

从图 5 可看出, 分离株在靠近金黄色葡萄球菌直线处生长较好, 而远离金黄色葡萄球菌的地方几乎没有细菌生长(图见第 52 页)。

由表 1 可见, 分离到的菌株不发酵葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖, 氧化酶和尿素酶阴性, 硝酸盐还原酶和接触酶阳性, 靛基质和 VP 试验阴性。与副猪嗜血杆菌的生化特性一致。



注:M:DL2000;1:阴性对照;2:阳性对照;3:检测样品

图4 副猪嗜血杆菌分子鉴定结果

表1 生化鉴定结果

试验项目	结果	试验项目	结果
葡萄糖	-	尿素酶	-
果糖	-	硝酸盐还原	+
蔗糖	-	接触酶	+
麦芽糖	-	MR	-
氧化酶	-	VP	-

注:“+”为阳性;“-”为阴性

### 3.4 药敏试验结果

挑取分离到的副猪嗜血杆菌进行药敏试验,敏感药物为头孢噻呋、甲砒霉素、硫酸黏菌素、阿米卡星、恩诺沙星、卡那霉素、庆大霉素、多西环素和氟苯尼考。

表2 药敏试验结果

抗生素	结果	抗生素	结果
头孢噻呋	S	恩诺沙星	S
阿莫西林	R	卡那霉素	S
甲砒霉素	S	庆大霉素	S
硫酸黏菌素	S	多西环素	S
阿米卡星	S	氟苯尼考	S

注:S为敏感,R为耐药,I为中介

## 4 讨论

根据实验室检测结果及临床情况判定病猪为猪圆环2型继发副猪嗜血杆菌病。对于这种情况应该从以下两个方面进行:①针对猪圆环病进行防治;②对圆环病毒继发引起的细菌病选取敏感药物进行治疗。

猪圆环病是病毒病,由于对其发病机制的了解还不是很全面,因而尚无特异性治疗措施,针对本次检测结果及临床情况,应该采取以下措施:①选择合适的消毒剂,对猪圈进行严格彻底消毒,并加大消毒次数,目前常用的消毒剂有3%氢氧化钠,0.2%的过氧乙酸等,在使用过程中不可长时间使用同一种消毒剂<sup>[4]</sup>;②迅速隔离发病猪和疑似发病猪,切断传染源,减少损失;③对发病猪肌注能够提高机体抵抗力的药物,如黄芪多糖、电解多维、新型干扰素等,有条件的话配合中草药抗病毒制剂<sup>[5]</sup>,建议首选黄芪多糖和电解多维;④在饲料中添加抗生素防治细菌继发感染<sup>[6]</sup>,根据药敏结果及副猪嗜血杆菌的致病机理建议添加有较高渗透性的抗生素和能够保护动物组织的中草药制剂,根据药敏结果建议在饲料中添加恩诺沙星和黄芪多糖<sup>[7]</sup>。养殖户根据建议用3%氢氧化钠消毒剂进行了大面积消毒,并在饲料中添加了恩诺沙星,饮水中添加了黄芪多糖有效的降低了猪场的发病率和死亡率。

根据临床情况副猪嗜血杆菌应该是引起猪病的一种重要病原菌,但是实验室分离较为困难。除了临床抗生素的使用,实验室分离人员的技术因素占有很大比重。根据以上原因,针对副猪嗜血杆菌的自身特点,建立了简单的分离鉴定方法,降低其分离难度,提高检测效率和降低成本,主要步骤为:①临床特征:副猪嗜血杆菌主要引起败血症,临床表现为纤维素性渗出,但是链球菌、猪传染性胸膜肺炎放线杆菌和巴氏杆菌也能引起相似的症状,临床经验缺乏人员很难正确区分病原;②样品选择:实际检测过程中肺脏是首选样品,尤其是肺脏的尖叶和心叶是各种疾病变现较为明显的区域,病原也较为集中;③准备培养基:总结临床上能够引起纤维素性渗出的细菌病原,并根据其营养特点,在遇到相似症状时,选择最高营养要求的培养基,即TSA+血清+NAD培

下转第38页

## 饲喂中药和益生菌替代抗生素对江丰麻鸡生产性能和健康的影响

向振强<sup>1,2</sup>, 高彪<sup>1</sup>, 彭新宇<sup>1</sup>, 袁明贵<sup>1</sup>, 陈玉婷<sup>1</sup>, 张军丽<sup>1</sup>, 徐志宏<sup>1</sup>

(1. 广东省农业科学院动物卫生研究所, 农业部兽用药物与诊断技术广东科学观测实验站, 广东省畜禽疫病防治研究重点实验室, 广东省中兽药工程技术研究中心, 广东 广州 510640;

2. 清远市清新区农业综合科学研究所, 广东 清远 511899)

**摘要:**为观察中药和益生菌作为抗生素替代品在饲养过程中对江丰麻鸡健康的影响。将3800只1日龄江丰麻鸡随机均分4组, 2组为常规养殖对照组, 另外2组为添加中药和益生菌的试验组, 通过对其平均日增重、血常规、血液生化指标、抗氧化性能、肉用性能、体尺测量、器官系数等指标的测量, 比较常规养殖对照组和试验组鸡的健康情况。结果表明, 试验组的鸡在平均日增重、体尺指标、脏器系数均优于对照组; 试验组肉用性能显著优于对照组( $P<0.01$ ); 血液学指标, 试验组红细胞在70日龄显著高于对照组( $P<0.05$ ), 血小板在50日龄高于对照组( $P<0.05$ ), 70日龄低于对照组( $P<0.05$ ); 试验组血液生化指标在50日龄时, 碱性磷酸酶、尿素氮显著低于对照组( $P<0.01$ ), 70日龄时, ALT显著高于对照组( $P<0.01$ ); 抗氧化性能方面, 50日龄时, 试验组MDA低于对照组( $P<0.01$ ), GSH-PX高于对照组( $P<0.05$ ); 70日龄时; 试验组MDA低于对照组( $P<0.05$ ), GSH-PX高于对照组( $P<0.01$ )。中药和益生菌可提高江丰麻鸡生长性能, 改善肉用性能, 有利于鸡的健康。

**关键词:** 中药和益生菌; 抗生素; 江丰麻鸡

中图分类号: S816.7 文献标识码: B 文章编号: 1005-8567(2018)02-0033-06

## Effect of traditional Chinese medicine and probiotics instead of antibiotic on performance and health of JiangFengMa chicken

Xiang Zhenqiang<sup>1,2</sup>, Gao Biao<sup>1</sup>, Peng Xinyu<sup>1</sup>, Yuan Minggui<sup>1</sup>, Chen Yuting<sup>1</sup>, Zhang Junli<sup>1</sup>, Xu Zhihong<sup>1</sup>

(1. Institute of Animal Health, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Scientific observing and experimental Station of veterinary drugs and diagnostic techniques of Guangdong Province, Ministry of Agriculture, Guangdong Provincial Key Laboratory of Animal Disease Prevention, Guangzhou Guangdong, Chinese Traditional Medicine Engineering Technology Research Center of Guangdong Province 510640, China;

2. Institute of Qingxin District of Agricultural Integrated Science, Qingyuan, Guangdong, 511899, China)

**Abstract:** To observe the effect of traditional Chinese medicine and probiotics as an alternative to antibiotics on performance and health in JiangFengMa chickens. Three thousands eight hundreds 1 day old JiangFengMa chickens were divided into 4 groups randomly with 950 chickens in every group, including 2 experimental groups with Chinese Traditional Medicine and probiotics in feed and 2 control groups. Parameters such as average daily gain weight, blood

routine index, blood biochemical index, antioxidant performance, meat performance, body measurement, organ coefficient index were measured. The average daily gain, body size index and organ coefficient index in test groups were better than those of control groups. Meat performance of test groups were significantly better than that of control groups ( $P<0.01$ ). As for the blood routine index, red blood cell number of test groups were significantly higher than that of the control group ( $P<0.05$ ) at the 70th day. Platelet number of test groups at the 50th day is higher than that of the control group ( $P<0.05$ ), at the 70th day is lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). At the 50th day,

As for blood biochemical index, alkaline phosphatase and urea nitrogen of test groups were significantly lower than those of the control groups ( $P<0.01$ ). At the 70th day, ALT of test group was significantly higher than that of the control group ( $P<0.01$ ). At the 50th day, MDA of test groups were lower than that of the control groups ( $P<0.01$ ), the GSH-PX were higher than that of the control group ( $P<0.05$ ). At the 70th day, MDA of test groups were lower than those of the control groups ( $P<0.05$ ), GSH-PX higher than those of the control groups ( $P<0.01$ ). At the 70th day, MDA of test groups were lower than those of the control groups ( $P<0.05$ ), the GSH-PX were higher than those of the control group ( $P<0.01$ ). Conclusion: the traditional Chinese medicine and probiotics can improve the growth performance and slaughter performance of JiangFengMa chicken, and are benefit to chicken health.

**Keywords:** chinese traditional medicine and probiotics; antioxidant; JiangFengMa chicken

中药不但具有药用价值, 因其含有丰富的蛋白质、维生素和矿物元素, 还具有营养功能。长期使用能够提高动物的生产性能、提高免疫能力、改善胴体品质等。中药能通过改善蛋白质代谢和钙、磷代谢实现促生长的作用。赵娟等<sup>[1]</sup>报道, 中药能显著促进仔猪对饲料中蛋白质的消化, 提高氨基酸的吸收率。

益生菌能转化合成大量的蛋白酶、淀粉酶、维生素和有机酸, 使动物胃肠道生理功能得到提高, 促进饲料的转化。杨昭远等报道, 益生菌具有显著降低饲料消耗和提高动物增重作用<sup>[2]</sup>。杨玉容<sup>[3]</sup>等报道, 益生菌能显著提高肉仔鸡胸肌率, 改善肉品质。Zulkifli等用含乳酸菌培养物日粮饲喂肉仔鸡, 发现21日龄前试验组比对照组的体重和增重高<sup>[4]</sup>。Huang发现益生菌具有调节畜禽肠道菌群平衡, 增强畜禽免疫力, 提高畜禽生产性能等有益作用<sup>[5]</sup>。

20世纪90年代中后期, 抗生素替代品日益受到重视。在畜禽饲养过程中, 为了预防和治疗畜禽疫病, 在畜牧业生产中大量使用抗生素类药物特别是饲用抗生素。但抗生素可引起过敏反应、中毒、细菌耐药性、致畸和致突变作用等, 其中随着饲用抗生素的长期使用, 畜禽体内药物残留及病原菌抗药性逐渐增强的问题日益突出<sup>[6]</sup>, 寻找饲用抗生素替代品日益受到重视。

本试验以江丰麻鸡为研究对象, 探讨中药和

益生菌对其生长性能、屠宰性能, 组织器官发育、血液学、血生化的影响, 为中药和益生菌作为饲用抗生素的替代品在家禽生产中的推广和应用提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验动物: 1日龄商品代江丰麻鸡。

养殖场所: 广州市花都某大型养鸡公司肉鸡场。

中药散和益生菌制剂: 乳酸芽孢杆菌, 粪链球菌, 枯草芽孢杆菌, 雏痢净散(苦参白头翁, 黄连, 黄柏, 马齿苋, 乌梅, 柯子, 木香, 苍术), 四味穿心莲散(穿心莲、辣蓼、大青叶、葫芦茶), 莲达康散(薄荷, 穿心莲, 桔梗猪胆粉, 板蓝根, 麻黄, 甘草, 金荞麦, 防风, 火炭母, 岗梅)等均由广州市某GMP动物药品厂提供。

### 1.2 分组和饲养管理

1日龄3800只江丰麻鸡随机均分4组, 2组为常规养殖对照组, 另外为2组试验组。对照组按常规饲料(每吨添加50克金霉素, 出栏前15天停药); 试验组: 饲料中不添加饲用抗生素, 改为添加益生菌和中药, 其中乳酸芽孢杆菌、粪链球菌、枯草芽孢杆菌为全程添加; 中药促长添加剂添加顺序依次是: 1~15天雏痢净, 5公斤/吨; 30~45天四味穿心莲, 5公斤/吨; 60~75天莲达康, 3公斤/吨。

35日龄前, 坪养。35天龄开始, 笼养, 每2只一笼, 自由采食、饮水; 75日龄试验结束。试验第50天和第70天各组抽8只鸡做血常规、血生化、氧自由基和抗氧化酶的检测, 记录试验组、对照组50只单个鸡重量, 同时各组随机抽取5只鸡进行解剖, 记录屠宰性能、体尺性能、器官等数据。

### 1.3 测定指标及方法

#### 1.3.1 屠宰性能、体型参数、内脏器官指数的测定

75日龄从每个重复中随机各选取鸡5只, 禁食12h后, 称重。放血致死, 除毛后测定鸡只的胫长、胫围、胸宽、胸深、体斜长、胸骨长、骨盆宽和胸角等体型参数, 测定方法参照陈伟生<sup>[7]</sup>的方法。称取屠体重, 半净膛重, 全净膛重, 计算屠宰率, 半净膛率, 全净膛率。(将剔除周围脂肪的腺胃、肌胃(去除内容物)、心脏、肝脏和胰脏迅速称其鲜重, 计算内脏器官指数。

$$\begin{aligned} \text{屠宰率}(\%) &= \text{屠体重}(\text{g}) / \text{屠前体重}(\text{g}) \times 100 \\ \text{半净膛率}(\%) &= \text{半净膛重}(\text{g}) / \text{屠前体重}(\text{g}) \times 100 \\ \text{全净膛率}(\%) &= \text{全净膛重}(\text{g}) / \text{屠前体重}(\text{g}) \times 100 \\ \text{内脏器官指数} &= \text{内脏器官鲜重}(\text{g}) / \text{活体重}(\text{kg}) \end{aligned}$$

#### 1.3.2 血液生化指标、血常规、自由基的测定

分别于50日龄、70日龄各组抽取8只鸡进行采血, 做血常规、血液生化指标检测。

氧自由基和抗氧化酶的检测: 超氧化物歧化酶(SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)的活力、总抗氧化能力(T-AOC)及脂质过氧化产物丙二醛(MDA)。

### 1.4 统计学处理

采用Excel 2007, SPSS 17.0软件统计处理软件进行单因素(One-way ANOVA)方差分析,  $\bar{x} \pm s$ 表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 中药和益生菌对平均日增重影响

中药和益生菌对平均日增重影响结果见表1。在1~35日龄、35~75日龄, 试验组比对照组鸡的平均日增重有所增长, 但均差异不显著( $P>0.05$ )。

表1 中药和益生菌对平均日增重影响

组别	第1-35天(g/d)	第35-75天(g/d)
对照组	13.02±1.43	28.33±3.76
试验组	13.60±1.55	28.47±4.35

注: \*\*为差异极显著( $P<0.01$ ), \*为差异显著( $P<0.05$ )。下表同

### 2.2 中药和益生菌对屠宰性能影响

中药和益生菌对屠宰性能的影响结果见表2所示。试验组比对照组鸡的屠宰率、半净膛率高, 差异极显著( $P<0.01$ ); 试验组比对照组鸡的全净膛率高, 差异显著( $P<0.05$ )。

表2 中药和益生菌对屠宰性能的影响

组别	对照组(%)	试验组(%)
屠宰率	89.51±1.11	90.77±0.72**
半净膛率	81.02±1.19	82.47±0.77**
全净膛率	65.06±1.49	66.73±1.41*

### 2.3 中药和益生菌对体尺指标影响

中药和益生菌对体尺指标影响结果见表3。试验组比对照组鸡体斜长显著增大( $P<0.05$ ), 龙骨长显著增大, 且差异极显著( $P<0.01$ ); 其他指标均差异不显著( $P>0.05$ )。

表3 中药和益生菌对体尺指标影响

组别	对照组(cm)	试验组(cm)
体斜长	18.25±0.63	19.05±0.60*
龙骨长	9.50±0.58	10.18±0.37**
胸角	45.20±8.74	50.20±7.57
胸深	8.45±0.55	8.60±0.74
胸宽	7.20±0.54	7.20±0.54
胫长	18.95±0.60	19.20±0.59
胫围	13.31±0.64	13.73±0.34
髌骨宽	7.73±3.43	7.70±0.54

### 2.4 中药和益生菌对器官系数影响

中药和益生菌对器官系数影响结果见表4。试验组比对照组鸡的各脏器系数有所增长, 但均差异不显著( $P>0.05$ )。

表4 中药和益生菌对鸡的器官系数影响

组别	对照组(g/kg)	试验组(g/kg)
心脏指数(%)	0.45±0.75	0.49±0.08
肝脏指数(%)	2.09±0.21	2.09±0.24
脾脏指数(%)	2.1±0.06	2.3±0.06
法氏囊指数	0.8±0.04	0.9±0.03
胸腺指数	8.1±0.22	9.0±0.22

## 2.5 中药和益生菌对血常规指标影响

中药和益生菌对血液学指标影响结果如表5所示。70日龄时, 试验组红细胞高于对照组, 且差异显著( $P<0.05$ ); 其他各血液细胞指标均差异不显著( $P>0.05$ )。

表5 中药和益生菌对血液学指标影响

组别	第50天	第70天
对照组		
WBC( $10^9/L$ )	158.51±11.92	146.49±15.61
LYM#( $10^9/L$ )	122.63±11.79	107.63±11.89
RBC( $10^{12}/L$ )	2.93±0.26	2.66±0.21
HGB(g/L)	150.00±12.88	142.13±11.05
HCT(L/L)	35.15±2.92	31.95±2.62
MCV(fL)	119.76±3.17	120.19±3.25
MCH(pg)	50.99±1.82	53.39±2.03
MCHC(g/L)	426.25±8.78	444.75±10.59
试验组		
WBC( $10^9/L$ )	152.26±11.27	152.05±17.06
LYM#( $10^9/L$ )	126.48±11.76	115.60±15.73
RBC( $10^{12}/L$ )	3.02±0.27	2.97±0.33*
HGB(g/L)	151.00±9.72	157.75±18.63
HCT(L/L)	36.40±3.30	35.13±3.93
MCV(fL)	119.65±3.75	119.74±3.03
MCH(pg)	50.11±2.00	53.04±1.38
MCHC(g/L)	418.25±13.17	448.25±8.92

## 2.6 中药和益生菌对血液生化指标影响

中药和益生菌对血液生化指标影响结果见表6。50日龄时, 试验组ALP低于对照组, 且差异极显著( $P<0.01$ ), 试验组BUN高于对照组, 且差异极显著( $P<0.01$ ); 70日龄时, 试验组ALT低于对照组, 且差异极显著( $P<0.01$ ); 其他各血液细胞指标均差异不显著( $P>0.05$ )。

## 2.7 中药和益生菌对抗氧化性能的影响

中药和益生菌对抗氧化性能的影响结果见表7。50日龄时, 试验组MDA低于对照组, 且差异极显著( $P<0.01$ ), 试验组GSH-PX高于对照组, 且差异显著( $P<0.05$ ); 70日龄时, 试验组MDA低于对照组, 且差异显著( $P<0.05$ ), 试验组GSH-PX高于对照组, 且差异极显著( $P<0.01$ ); 其他各血液细胞指标均差异不显著( $P>0.05$ )。

表6 中药和益生菌对血液生化指标影响

组别	第50天	第70天
对照组		
ALT(U/L)	4.78±0.63	14.36±1.40
AST(U/L)	257.50±14.39	250.60±25.71
ALP(U/L)	980.00±101.32	1008.60±141.88
TP(g/L)	40.83±4.21	45.94±3.09
ALB(g/L)	20.90±0.78	21.30±0.90
GLO(g/L)	19.93±3.65	24.64±3.25
TBIL(umol/L)	5.80±0.49	10.28±2.30
DBIL(umol/L)	2.30±0.52	5.14±2.52
BUN(umol/L)	0.18±0.10	1.06±0.50
CREA(umol/L)	29.58±2.02	34.86±1.60
试验组		
ALT(U/L)	2.87±1.70	6.15±1.38**
AST(U/L)	281.33±13.65	280.13±51.17
ALP(U/L)	550.67±35.23**	1374.00±756.97
TP(g/L)	42.23±3.41	50.74±4.59
ALB(g/L)	21.07±0.59	21.98±2.16
GLO(g/L)	21.17±2.83	28.76±4.31
TBIL(umol/L)	6.20±1.13	10.24±2.96
DBIL(umol/L)	1.90±0.53	4.29±1.05
BUN(mmol/L)	0.70±0.20**	1.00±0.25
CREA(umol/L)	29.97±2.18	38.05±3.81

表7 中药和益生菌对抗氧化性能的影响

组别	第50天	第70天
对照组		
丙二醛含量MDA(mmol/ml)	11.27±1.15	10.67±3.03
谷胱甘肽过氧化物酶活力GSH-PX(U/ml)	1483.37±208.75	1823.82±759.02
总抗氧化T-AOC(U/ml)	11.05±2.12	9.00±1.46
试验组		
总超氧化物歧化酶活力SOD(U/ml)	158.66±35.02	110.45±42.78
丙二醛含量MDA(mmol/ml)	3.18±0.70**	5.61±1.62*
谷胱甘肽过氧化物酶活力GSH-PX(U/ml)	1874.20±305.18*	3200.07±518.12**
总抗氧化T-AOC(U/ml)	12.76±2.15	11.32±2.79
总超氧化物歧化酶活力SOD(U/ml)	170.52±25.77	153.08±32.69

## 3 讨论

平均日增重、屠宰性能和体尺指标均为畜禽的

重要经济性状, 它们有着密切的关系。畜禽的平均日增重是反映添加剂有效性的重要指标之一<sup>[8]</sup>。本试验中药和微生态制剂组高于对照组鸡的平均日增重, 这与中药和益生菌对畜禽具有调节畜禽肠道菌群平衡, 促生长作用相符。屠宰性能是反映胴体品质的一个重要指标, 其中屠宰率和全净膛率是屠宰性状中的两个重要指标, 也是衡量畜禽产肉性能的重要指标, 一般认为屠宰率在 80% 以上、全净膛率在 60% 以上, 肉用性能良好<sup>[9]</sup>。本试验中屠宰率 80% 以上, 全净膛率在 60% 以上, 说明中药和益生菌饲喂肉鸡是可行的。体尺指标为衡量鸡体健康状况的标志之一。本试验中药和微生态制剂组在平均日增重、屠宰性能、体尺指标均高于对照组。张学余<sup>[10]</sup>等对我国 11 个地方鸡种的分析表明, 体重与胫长、胸围等体尺指标正向相关。Yang 等<sup>[11]</sup>报道, 京海黄鸡的体重与体尺、体重与屠体性状、体尺屠体性状间均呈显著相关。本试验结果与前人研究结果相符合。

另外, 本试验结束后, 随机抽取了 2 只中草药和益生菌试验组肉鸡, 屠宰后送鸡肉中国广州分析测试中心, 按相关国家标准进行进行抗生素、化学药残留检测。送检鸡肉中红霉素、北里霉素等抗生素及氟苯尼考等化学药物(包括无磺胺二甲嘧啶等 16 种磺胺药)共 36 种药物均未检出残留。

内脏器官发育状况直接影响鸡增重的快慢和健康状况。内脏器官的重量可作为其功能的近似指标, 而脏器指数常反映动物总的营养状况和内脏器官的生理功能状态。胸腺、法氏囊和脾脏是家禽最重要的免疫器官, 参与全身的细胞免疫和体液免疫中枢和外周免疫器官的发育状态及机能强弱, 直接决定着禽类全身的免疫水平<sup>[12]</sup>。免疫器官指数是反映免疫器官生长发育状况的一个重要指标, 一般认为免疫器官重量增加是由于其自身细胞生长发育和分裂增殖所致, 是免疫增强的表现; 免疫器官重量的降低为免疫抑制所致, 表明机体免疫状况变差, 免疫器官指数的提高表明该器官成熟快<sup>[12]</sup>。法氏囊是禽类一个重要的中枢免疫器官, 为禽类所特有, 它对体液免疫的形成和功能具有重要作用<sup>[13]</sup>。本试验中药和微生态制剂组的脏器系数与对照组差异不显著, 说明中药和益生菌对鸡心、肝、脾、胸腺、法氏囊无不良影响。

血液学指标中红细胞总数和血红蛋白含量是动物机体健康与否的一个重要指标, 同时也反映动物机体造血机能的状况。日粮中添加中药和益生菌后提高了 70 日龄江丰麻鸡血液中的红细胞数, 可能是由于中药中含有的一些成分能刺激红血球生成系统产生红细胞, 这些成分对免疫系统和与红细胞形成相关器官的功能发挥也起着重要作用。也有可能是中药在体内的代谢产物直接刺激肾脏产生红细胞生成素(刺激造血多能干细胞形成红细胞)。70 日龄, 中药和益生菌组的谷丙转氨酶显著低于抗生素组, 这可能是由于中药有抗氧化特性, 能保护肝脏不受有毒物质和自由基的损害。

SOD 是动物机体重要的抗氧化酶, 具有清除超氧阴离子自由基, 保护细胞免受损伤的作用。GSH-Px 是动物机体内广泛存在的一种重要的过氧化物分解酶, 硒是 GSH-Px 酶系的组成成分, 该酶能催化谷胱甘肽(GSH)生成氧化型谷胱甘肽(GSSG), 从而保护细胞膜的结构及功能不受过氧化物的干扰及损害<sup>[14]</sup>。T-AOC 可反映机体抗氧化性能的高低, 血清脂质过氧化物 MDA 含量可间接反映自由基的产生情况和机体组织细胞的脂质过氧化程度。本试验中 50 日龄和 70 日龄中药和微生态制剂组的 MDA 活性均低于对照组, 表明中药和益生菌能够降低动物机体脂质过氧化程度, 改善动物机体抗应激能力。50 日龄、70 日龄中药和微生态制剂组的 GSH-Px 活性均高于对照组, 表明饲喂中药和益生菌能提高鸡群抗氧化性能。

本试验结果表明, 相比添加饲用抗生素的常规饲养组, 添加中药和益生菌试验组在平均日增重、屠宰性能、体尺指标、血液学指标、血液生化指标、抗氧化性能等方面均有所提高, 有利于肉鸡的健康生长和生产性能提高。

#### 参考文献:

- [1] 赵娟, 陈剑波, 王志俊, 等. 自制中药颗粒剂对腹泻仔猪小肠黏膜病理结构及养分消化率的影响[J]. 养猪, 2015, (04):25-29.
- [2] 杨昭远, 林春生, 俸祥仁, 等. 益生菌对陆川猪仔生产性能和血液指标的影响[J]. 贵州畜牧兽医, 2016, 40(04): 13-15.
- [3] 杨玉荣, 梁宏德, 尹清强, 等. 益生菌和抗菌肽联合应用对肉鸡生长性能、肉品质和鸡舍氨气浓度的影响[J]. 饲料博

- 览, 2012, (09):1-4.
- [4] Zulkifli I, Abdullah N, Azrin N M, et al. Growth performance and immune response of two commercial broiler strains fed diets containing *Lactobacillus* cultures and oxytetracycline under heat stress conditions[J]. *British Poultry Science*, 2000, 41(5):593-597.
- [5] Huang M K, Choi YJ, Houde R, et al. Effects of *Lactobacilli* and an acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens[J]. *Poultry Science*, 2004, 83(5):788-795.
- [6] 谢宝财, 韩启春, 葛静, 等. 中草药代替抗生素在健康养殖中的应用[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2017, (17):71-73.
- [7] 陈伟生. 畜禽遗传资源调查技术手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005:5.
- [8] 张忠, 郑红星, 祝艳华, 等. 中药-益生菌复合制剂对生态肉鸡生长性能和脏器指数的影响[J]. *中兽医医药杂志*, 2017, 36(01):28-31.
- [9] 张红, 张军, 龚道清, 等. 溧阳鸡屠宰性能研究[J]. *中国家禽*, 2004, 26(19):31-32.
- [10] 张学余, 陈国宏, 程金花. 部分地方鸡品种体重及生态特征的多元统计分析[J]. *云南农业大学学报*, 2005, 20(4):486-490.
- [11] Yang Y, Mekki D M, LV SJ, et al. Canonical correlation analysis of body weight, body measurement and carcass characteristics of jinghai Yellow chicken[J]. *Journal of Animal and Veterinary and Veterinary Advances*, 2006, 5(11):980-984.
- [12] 雷晓军, 段小卫. 中草药饲料添加剂对肉仔鸡生长性能和免疫器官指数的影响[J]. *畜牧与饲料科学*, 2010, 31(05):42-45.
- [13] 王净, 李寸欣, 王鹏, 等. 松针粉对柴鸡血清免疫球蛋白、生殖激素和肠道菌群的影响[J]. *中国饲料*, 2015, (07):21-23.
- [14] 寇庆, 梁咪娟, 陶亮亮. 酵母硒对肉鸡组织硒含量及抗氧化能力的影响[J]. *粮食与饲料工业*, 2012(1):48-50.

上接第32页

培养基;④菌落特点<sup>[8]</sup>:这是检测过程中最重要的一点,也是对细菌检测人员来说最为艰难的一项,因为较为高级的培养基,能够生长的细菌种类也多,如何较为快速的确定怀疑方向,是检测人员最基本的能力。大肠杆菌科和葡萄球菌在培养基上最为常见,菌落也较大,在区分能够引起纤维索性渗出的病原时,应首先排除这两种菌,其最终要的特点是菌落大,氧化酶阴性,这样便可初步排除这两种菌。链球菌和副猪嗜血杆菌在培养条件一致的情况下,其菌落特点较为相似,都是小而透明的菌落,但是链球菌接触酶试验为阴性,副猪嗜血杆菌接触酶为阳性。如果无法进行接触酶试验,可在挑取菌落在TSA+血清平板上进行卫星试验,传染性胸膜肺炎放线杆菌和巴氏杆菌菌落较大,氧化酶为阳性是其重要特点,另外传染性胸膜肺炎放线杆菌接触酶阴性,巴氏杆菌接触酶阳性。根据这些特点可以初步区分在TSA+血清+NAD平板上的肠杆菌科、葡萄球菌、链球菌、巴氏杆菌、副猪嗜血杆菌和传染性胸膜肺炎放线杆

菌,提高检测效果和降低成本。

#### 参考文献:

- [1] 张盼锋, 仇微, 刘宇, 等. 副猪嗜血杆菌PCR快速诊断方法的建立[J]. *广东畜牧兽医科技*, 2009, 01:33-36.
- [2] Rafiee M, Bara M, Stephens C P, et al. Application of ERIC PCR for the comparison of isolates of *Haemophilus parasuis*[J]. *Australian Veterinary Journal*, 2001, 78(12):846-849.
- [3] 谭瑶, 赵清, 舒为群, 等. K-B纸片扩散法药敏试验[J]. *检验医学与临床*, 2010, 20:2290-2291.
- [4] 邱涓, 赖立新. 规模猪场猪圆环病、蓝耳病和副猪嗜血杆菌病混合感染的综合控制措施[J]. *福建农业科技*, 2011(1):69-71.
- [5] 冯晓山. 一例猪圆环病的诊断与治疗[J]. *农村科技*, 2014(2):73-74.
- [6] 田陆妹. 猪圆环病的诊断与防治措施[J]. *湖北畜牧兽医*, 2016, 37(1):27-28.
- [7] 王立新, 韩哲武. 黄芪多糖对内毒素致小鼠毒性损伤的作用[J]. *药学报*, 1992, 27(1):5-9.
- [8] R.E.布坎南, N.E吉布斯, 等. 伯杰细菌鉴定手册[M]. 北京: 科学出版社, 1984.



# 癸氧喹酯干混悬剂的工艺研究

陈宝妮<sup>1,2</sup>, 聂斌<sup>1</sup>, 武力<sup>1,2\*</sup>, 涂玉蓉<sup>1,2</sup>

(1.广州华农大实验兽药有限公司, 广东广州 510642;

2.广东省现代养猪数据化工程技术研究中心, 广东广州 510642)

**摘要:**本研究采用固体分散技术-熔融法制备速释型癸氧喹酯固体分散体, 以提高癸氧喹酯溶出速率。分别用聚乙二醇6000、泊洛沙姆188及二者不同比例联合做载体制备癸氧喹酯与载体比为1:4的固体分散体, 通过溶出试验考察其溶出速率, 并考察联合载体在增加药物溶出速率上是否优于单一载体。结果表明, 各种配比的固体分散体均能加快癸氧喹酯的溶出速率, 联合载体制备的癸氧喹酯固体分散体的溶出速率比单一载体的固体分散体快。

**关键词:**癸氧喹酯; 熔融法; 溶出速率

**中图分类号:**S816.75 **文献标识码:**B **文章编号:**1005-8567(2018)02-0039-04

癸氧喹酯是一种高效、低毒、广谱的抗球虫药物, 具有广阔的市场前景, 目前市场上销售的制剂有癸氧喹酯预混剂和癸氧喹酯溶液。癸氧喹酯预混剂不溶于水, 无法满足临床上饮水给药的要求; 癸氧喹酯溶液为方便用药、提高效果提供了一种新的剂型, 但对鸡适口性具有一定的影响, 为解决溶液剂中有机溶剂对适口性的影响, 便于贮藏和运输, 将癸氧喹酯制成干混悬剂, 以固体制剂溶于水后, 畜禽通过饮水给药达到预防球虫病的作用。

普通的干混悬剂是难溶性药物加入适当的助溶剂和表面活性剂, 加水振摇即可分散混悬供口服的液体。但该制剂在水中稳定性较差, 有些产品在水中分散后约2小时有50%以上沉降。本试验采用固体分散技术-熔融法制备癸氧喹酯干混悬剂, 使难溶性的癸氧喹酯在水中形成均匀的分散体系, 以改善药物的分散性能。

固体分散技术常用的方法有: 熔融法、溶剂法、溶剂-熔融法和溶剂-吸附法, 其中, 熔融法比较适合工业化生产。因此, 本试验采用熔融法制备癸氧喹酯干混悬剂<sup>[1]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 仪器与试剂、药物

AUW-120D 电子天平(日本岛津); ZRS24 智能溶出试验仪(天津大学无线电厂); UV 2504 紫外可见分光光度计(日本岛津); 癸氧喹酯对照品(Dr. Ehrenstorfer); 癸氧喹酯(金坛市凌云化工厂), 符合《中国兽药典》(2015年版一部)质量标准; 聚乙二醇6000(南京威尔医药技术有限公司); 泊洛沙姆188(南京威尔医药技术有限公司); 所有试剂均为分析纯。

### 1.2 原料药处方研究

#### 1.2.1 原料药的理化性质

癸氧喹酯为白色或微黄色结晶粉末, 在三氯甲烷中微溶, 在水、乙醇或乙醚中不溶, 熔点为242~246℃<sup>[2]</sup>。

#### 1.2.2 原料药生物学性质

癸氧喹酯是一种在体内消除快, 毒性低的抗球虫药, 以饲料添加剂方式连续给药5周, 停药3~4天后, 所有组织中癸氧喹酯的浓度小于0.1 μg, 注射给药后第一天, 在肝脏中浓度最高。以

收稿日期: 2017-11-16

作者简介: 陈宝妮(1970-), 女, 陕西咸阳人, 硕士研究生, 药剂师, 主要从事新兽药研发及生产质量管理. E-mail: 852831188@qq.com

\*通讯作者: 武力(1970-), 男, 广东广州人, 博士研究生, 高级兽医师, 主要从事新兽药研发与企业经营管理. E-mail: 1187131629@qq.com

饮水给药, 以 30 mg/L 的剂量连续 7 天饮水给药, 停药后 3 天, 肌肉中检测不到癸氧喹酯, 停药 5 天后所有组织中都检测不到残留药物。

### 1.2.3 相容性试验

参照处方中的辅料组成, 选用固体分散体常用辅料聚乙二醇 6000、泊洛沙姆 188、葡萄糖分别与主药癸氧喹酯按一定比例混合后, 取适量, 分别在强光照射(4500+500 Lx)、高温(60 ℃)、高湿(相对湿度 92.5%, 25 ℃)的条件下放置 10 天, 依照《中国兽药典》(2015 年版一部)质量标准检测有关物质, 考察辅料与癸氧喹酯原料药的相容性<sup>[3]</sup>。

癸氧喹酯原料药与上述辅料经以上强光照射、高温、高湿的条件下放置 10 天, 与正常条件下存放的癸氧喹酯原料药相比, 其外观性状、有关物质、含量没有变化<sup>[3]</sup>; 表明上述各种辅料与癸氧喹酯的相容性良好, 可用作癸氧喹酯干混悬剂的辅料。

## 2 样品的制备

### 2.1 固体分散体的制备

采用熔融法。按处方量准确称取载体及原料药(药物:载体=1:4), 混合均匀。于 105 ℃ 烘箱中熔融 4 小时, 待完全熔融时倒入预冷的不锈钢板上, 涂成薄层, 在 -20 ℃ 条件下冷却 20 min, 迅速冷却, 待完全固化后, 取出粉碎, 过 80 目筛保存备用。

联合载体(泊洛沙姆 188:PEG6000=4:0、1:1、1:3、1:5、1:7、1:9、及 0:4)固体分散体的制备操作同上。

物理混合物的制备:按处方准确称量一定比例的 PEG6000、泊洛沙姆 188 及癸氧喹酯(均过 80 目筛, 按等量递增原则混匀, 保存备用。

### 2.2 释放度的测定

#### 2.2.1 对照品溶液的制备

精密称定癸氧喹酯对照 50 mg, 于 100 ml 量瓶中加入氯化钙乙醇溶液(称 0.5 g 无水氯化钙, 加无水乙醇适量超声使溶解, 定容至 100 ml, 摇匀, 即得)约 95 ml, 超声 15 分钟, 取出放凉, 定容, 即得。

测定波长的选择:吸取癸氧喹酯对照溶液 0.1 ml 置 10 ml 量瓶中, 用氯化钙乙醇溶液稀释至刻度, 摇匀, 以氯化钙乙醇溶液为空白, 在 200~400 nm 处

扫描得吸收光谱。在 265 nm 处癸氧喹酯有最大吸收(图 1)。而 PEG6000、泊洛沙姆 188 在 265 nm 处无吸收(图 2), 故选定 265 nm 作为测定波长。

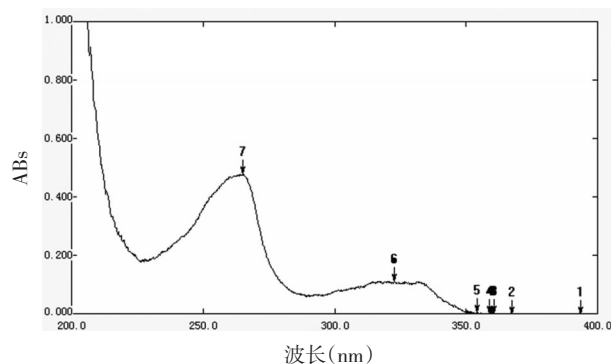


图 1 癸氧喹酯对照品紫外图谱

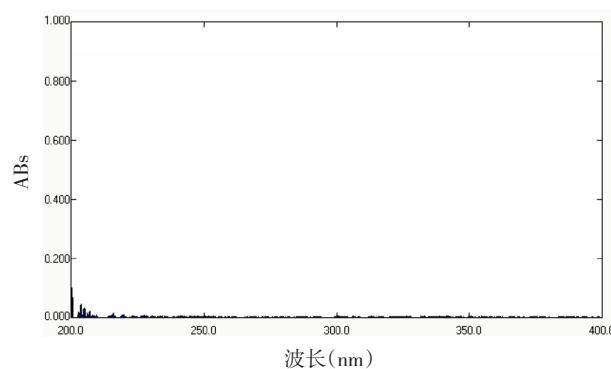


图 2 辅料紫外图谱

#### 2.2.2 标准曲线的绘制

精密吸取癸氧喹酯对照溶液 0.2, 0.4, 0.8, 1.2, 1.6, 2.0 ml 分别置 100 ml 量瓶中, 用氯化钙乙醇溶液稀释至刻度, 摇匀, 制成含癸氧喹酯 1、2、4、6、8、10 mg·L<sup>-1</sup> 的溶液。在 265 nm 处测其吸光度, 将实验数据进行回归分析, 得回归方程为:  $y = 0.0922x + 0.0188$  ( $r = 0.9987$ )<sup>[4]</sup>。回归方程表明, 癸氧喹酯在 1~10 mg·L<sup>-1</sup> 范围内浓度与吸光度呈良好的线性关系。

#### 2.2.3 释放度测定

按《中国兽药典》(2015 年版一部)附录中规定的桨法测定<sup>[2]</sup>。转速为  $(100 \pm 1) 100 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ , 温度恒温在  $(37 \pm 0.5) \text{ }^\circ\text{C}$ , 溶出介质用氯化钙乙醇溶液:水(3:7)900 ml。精密称取固体分散体(约相当于 100 mg 癸氧喹酯), 直接置入溶出杯中, 开始转

动并记录时间, 分别于一定时间取样 5 ml, 立即补充等温等体积溶出介质, 滤液经 0.8  $\mu\text{m}$  微孔滤膜过滤后, 取 0.5 ml 置 10 ml 量瓶中, 用氯化钙乙醇溶液稀释至刻度, 于波长 265 nm 处测定吸光度  $A$ , 以标准曲线方程计算累积释药百分率 (%)<sup>[5]</sup>。

### 3 结果

#### 3.1 释放度测定结果

癸氧喹酯及其固体分散体释放度参数测定结果见表 1。

从表 1 中可看出, 癸氧喹酯原料药与各固体分散体的溶出参数存在明显差异, 对表 1 中各固体分散体的  $t_{50}$  进行方差分析结果见表 2。

癸氧喹酯固体分散体的释放度明显快于癸氧喹酯原料药,  $t_{50}$  分别为 31.50 min 和 66.68 min, 差异有显著性 ( $P < 0.01$ )。载体与癸氧喹酯比固定的情况下, 随着联合载体中泊洛沙姆量的增加, 体外溶出基本上是逐渐增加的, 联合载体固体分散体的体外溶出均较单一载体聚乙二醇 6000 固体分散体快 ( $P < 0.01$ ), 但只部分较单一载体泊洛沙姆固体分散体快, 见表 1。

#### 3.2 统计分析结果

分别提取各处方的  $t_{50}$  进行方差分析及  $F$  检验,  $F$  值为 10.50,  $P < 0.01$ 。方差分析结果表明,

实验带来的溶出误差明显小于各处方之间的差异, 从而进行两两间多重比较。两两多重比较结果表明, 处方 2 和 3 之间差异无显著性。处方 2 (泊洛沙姆: 聚乙二醇=1:1) 与处方 3 (泊洛沙姆: 聚乙二醇=1:3) 的癸氧喹酯固体分散体的  $t_{50}$  为 5.47, 5.90 min。由于泊洛沙姆较聚乙二醇 6000 成本较高, 因此选用泊洛沙姆相对较少的 (泊洛沙姆: 聚乙二醇=1:3) 作为制备癸氧喹酯干混悬剂的载体。

#### 3.3 癸氧喹酯与联合载体的比例

取癸氧喹酯与联合载体 (泊洛沙姆: 聚乙二醇=1:3) 比例为 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 以释放度与沉降体积比为指标考查癸氧喹酯与联合载体的比例。

按上述 3.1 方法进行固体分散体制备。分别测定沉降体积比及其在氯化钙乙醇溶液: 水 (3:7) 10min 时的释放度。

由表 3 可见, 癸氧喹酯与联合载体的比例不同, 释放度与沉降体积比存在一定的差异, 说明样品的释放度与联合载体有关, 联合载体越多, 越有利于样品溶出。其中癸氧喹酯与联合载体比例 1:2、1:3 时样品释放度与癸氧喹酯与联合载体比例 1:4、1:5 样品差异较明显, 且其沉降体积比不符合规定。癸氧喹酯与联合载体比例 1:4 释放度为 56.1%, 与癸氧喹酯与联合载体比例 1:5 的

表 1 样品释放度及溶出参数  $t_{50}$  值

处方	样品	释放度 (%)						$T_{50}$ (t/min)
		5 min	10 min	20 min	30 min	45 min	60 min	
	癸氧喹酯	5.22	8.65	18.53	28.27	37.59	45.33	66.68
1	4:0 固体分散体	25.55	38.26	52.59	58.46	69.56	75.99	18.91
2	1:1 固体分散体	50.33	57.36	65.12	68.99	76.24	85.56	5.47
3	1:3 固体分散体	48.85	57.31	62.35	67.54	72.32	80.56	5.9
4	1:5 固体分散体	41.57	48.36	54.97	61.91	67.28	71.33	11.36
5	1:7 固体分散体	29.36	32.64	50.96	58.36	64.21	72.62	20.62
6	1:9 固体分散体	22.65	30.15	41.26	49.67	58.58	67.67	29.18
7	0:4 固体分散体	20.64	26.67	35.8	48.23	59.57	68.26	31.5

表 2  $t_{50}$  的方差分析

差异源	离差平方和	自由度	方差	$F$ 值	临界值	显著性
组间	14453.72	6	2408.95	10.5	$F_{0.01}=3.19$	$P < 0.01$
组内	11242.96	49	229.45			

释放度 59.2 % 差异不明显, 且沉降体积比都符合规定。癸氧喹酯与联合载体比例 1:5 在生产过程中消耗聚乙二醇与泊洛沙姆较多, 综合考虑, 确定癸氧喹酯:聚乙二醇 6000:泊洛沙姆 188 为 1:3:1 制备癸氧喹酯固体分散体。

表3 癸氧喹酯与联合载体不同比例的释放度与沉降体积比的比较

癸氧喹酯:联合载体	沉降体积比	释放度%
1:02	不符合规定,有较多沉淀	36.6
1:03	不符合规定,有少量沉淀	42.9
1:04	均匀分散,沉降体积比为 1.0	56.1
1:05	均匀分散,沉降体积比为 1.0	59.2

#### 4 结论

本实验通过比较各种不同配比癸氧喹酯固体分散体的溶出速率的研究, 结果发现癸氧喹酯经熔融法处理后, 能显著提高体外溶出速率。各种

比例固体分散体的溶出速率明显大于癸氧喹酯药物原料药, 并在一定范围内随着载体量的增加, 溶出速率加快。本研究为癸氧喹酯固体分散体制剂积累了实验数据。比较各个癸氧喹酯固体分散体的溶出速率可知, 采用熔融法, 癸氧喹酯:聚乙二醇 6000:泊洛沙姆 188 为 1:3:1, 得到的固体分散体 60 min 溶出速率在 80 % 以上, 溶出速率最好。

#### 参考文献:

- [1] 邹阳, 黄华. 固体分散法制剂工艺研究进展[J]. 中国医药工业杂志, 2005, 36(10):648-650
- [2] 中国兽药典委员会. 中国兽药典 2015 版一部[S]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- [3] 农业部兽药审评中心. 兽药研究技术指导原则[M]. 化学工业出版社, 2010.
- [4] 进口兽药质量标准 2006 年版[S]. 中华人民共和国农业部.
- [5] 陈雅芬, 刘永红, 刘永琼, 等. 癸氧喹酯固体分散体的稳定性分析[J]. 武汉工程大学学报, 2010(12):18-22.

上接第 23 页

- [2] Gu Z, Dong J, Wang J, et al. A novel inactivated gE/gI deleted pseudorabies virus (PRV) vaccine completely protects pigs from an emerged variant PRV challenge [J]. Virus Research, 2015, 195:57-63.
- [3] An T, Peng J, Tian N Z, et al. Pseudorabies virus variant in Bartha - K61 - vaccinated pigs, China, 2012 [J]. Emerging Infectious Disease, 2013, 19(11):1749-1755.
- [4] Yu X L, Zhou Z, Hu D M, et al. Pathogenic Pseudorabies Virus, China, 2012 [J]. Emerging Infectious Disease Journal, 2014, 20(1):102-104.
- [5] Wu R, Bai C, Sun J, et al. Emergence of virulent pseudorabies virus infection in northern China [J]. Journal of Veterinary Science, 2013, 14(3):363-365.
- [6] 林文耀, 曾容愚, 李聪, 等. 2011-2015 年规模化猪场伪狂犬病野毒感染血清流行病学调查 [J]. 养猪, 2016(2):113-116.
- [7] 杨汉春, 周磊. 2016 年猪病流行情况与 2017 年流行趋势及防控对策 [J]. 猪业科学, 2017, 34(02):36-37.
- [8] 严景生, 曾昭英, 邝贤英, 等. “二病”净化对深农配套系猪生产性能的影响 [J]. 江西畜牧兽医杂志, 2013, 5:12-13.
- [9] 吴学敏, 王隆柏, 陈如敬, 等. 规模化猪场猪伪狂犬病的净化及成效分析 [J]. 福建畜牧兽医, 2011, 33(4):33-39.
- [10] 何启盖, 童光志, 杨汉春, 等. 猪伪狂犬病流行病学特征、净化技术及其应用示范 [J]. 中国畜牧杂志, 2015, 51(24):68-74.
- [11] 王继春, 曾容愚, Daniel Torrents, 等. 猪伪狂犬病活疫苗 (Bartha-K61 株) 对变异株的保护效力 [J]. 畜牧与兽医, 2015, 47(15):1-4.

## 芽枝状枝孢菌棕榈粕发酵产甘露聚糖酶的酶学性质研究

朱虹<sup>2</sup>, 吴沃芮<sup>2</sup>, 何丽梅<sup>2</sup>, 雷曦<sup>2</sup>, 周峻沛<sup>1, 2, 3, 4</sup>, 黄遵锡<sup>1, 2, 3, 4</sup>, 张蕊<sup>1, 2, 3, 4\*</sup>

(1. 生物能源持续开发利用教育部工程中心, 云南昆明 650500;

2. 云南师范大学生命科学学院, 云南昆明 650500;

3. 云南省生物质能与环境生物技术重点实验室, 云南昆明 650500;

4. 云南师范大学酶工程重点实验室, 云南昆明 650500)

**摘要:** 棕榈粕是一种优质饲料, 但棕榈粕中抗营养因子甘露聚糖含量高。β-甘露聚糖酶可降解甘露聚糖, 改善饲料营养价值。真菌是甘露聚糖酶的主要来源之一, 但目前所查阅的文献中, 未见枝孢菌来源甘露聚糖酶的报导。芽枝状枝孢菌SD01可在棕榈粕为唯一碳源的培养基中生长, 并在发酵上清液中检测到甘露聚糖酶活性。本试验旨在用棕榈粕作为唯一碳源的培养基发酵芽枝状枝孢菌(*Cladosporium velox*) SD01生产甘露聚糖酶, 并对其酶学性质、底物特异性和降解产物进行研究。结果表明: 芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶最适pH 4.5; 最适温度75℃; 在pH 4.0~6.0及50℃以下条件稳定; 对侧链分支频率低的甘露聚糖的降解活性较高。本研究制得了枝孢菌属来源的甘露聚糖酶, 并对其相关酶学性质进行研究。

**关键词:** 甘露聚糖酶; 棕榈粕; 枝孢菌; 酶学性质

**中图分类号:** S816.7 **文献标识码:** A **文章编码:** 1005-8567(2018)02-0043-05

## Biochemical characterization of mannanase produced by *Cladosporium velox* in culture medium of plam kernal meal

Zhu Hong<sup>2</sup>, Wu Worui<sup>2</sup>, He Limei<sup>2</sup>, Lei Xi<sup>2</sup>, Zhou Junpei<sup>1, 2, 3, 4</sup>, Huang Zunxi<sup>1, 2, 3, 4</sup>, Zhang Rui<sup>1, 2, 3, 4\*</sup>

(1. Engineering Research Center of Sustainable Development and Utilization of Biomass Energy, Ministry of Education, Kunming 650500, China;

2. School of Life Science, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China;

3. Key Laboratory of Yunnan for Biomass Energy and Biotechnology of Environment, Kunming 650500, China;

4. Key Laboratory of Enzyme Engineering, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China)

**Abstract:** Plam kernal meal is a good kind of feed. It has high content of mannan, which is an antinutritional factor. β-mannanases could degrade mannan polysaccharides and improve the nutritional value in the feed. The mannanases are known to be produced by a variety of fungi, but in our searching and reading of papers, none of β-mannanases from *Cladosporium* have been reported. *Cladosporium velox* SD01 could be grown in this fluid nutrient medium using plam kernal meal as a sole carbon source, and mannanase activity was detected in the fermented supernatant. The results showed that mannanase from *C. velox* SD01 had apparently optimal activity at pH 4.5 and

收稿日期: 2018-1-19

基金项目: 国家自然科学基金(31460694)资助; 2017年云南省大学生创新创业训练项目

作者简介: 朱虹(1996-), 女, 云南昆明人, 本科, 学生, 主要从事饲用酶制剂功能研究. E-mail: 2993268765@qq.com

\*通讯作者: 张蕊(1984-), 女, 云南昆明人, 硕士, 讲师, 主要从事酶基因与功能研究. E-mail: sharezr@126.com

75 °C, respectively. The enzyme was stable in the pH range from 4.0~6.0 and at 50 °C or below. It was displayed higher activity to mannan with the lower frequency of side group substitution. Our study obtained mannanase from *C. velox* SD01 and analyzed its biochemical characterization.

**Keywords:** Mannanase; Palm kernel meal; *Cladosporium*; Biochemical characterization

棕榈粕由于其价格优势, 已替代部分粮食作为饲料养殖业的原料而被广泛使用<sup>[1]</sup>。但棕榈粕中的主要抗营养因子甘露聚糖<sup>[2]</sup>, 一种非淀粉多糖, 不易被消化道降解, 遇水形成胶态溶液, 使食糜粘度增大, 阻碍营养物质的消化吸收<sup>[3]</sup>。此外, 甘露聚糖降低动物的生产性能还能与肠道内源酶、多种微量元素及胆酸盐等相结合, 降低饲料营养物质的消化利用率; 甘露聚糖到达肠道后段还会造成厌氧发酵, 使生孢梭菌等有害菌大量繁殖并分泌毒素, 造成畜禽肠道功能紊乱, 导致腹泻; 甘露聚糖能抑制动物胰岛素的分泌和胰岛素样生长因子的生成, 影响动物机体内糖的代谢和对葡萄糖与水分的吸收; 甘露聚糖还是许多病原菌如真菌、细菌和病毒的表面结构, 能够刺激天然免疫系统, 由此会潜在的刺激及消耗非生产性能量的天然免疫反应, 从而导致单核细胞和巨噬细胞以及细胞因子的增殖, 最终导致严重的疾病症状<sup>[4]</sup>。

甘露聚糖酶( $\beta$ -mannanase; endo- $\beta$ -1, 4-D-mannanase; EC 3.2.1.78)属于半纤维素酶, 其是一类能够水解含有 $\beta$ -1, 4-D-甘露糖苷键的甘露寡糖及甘露聚糖的内切糖苷水解酶, 降解产物为甘露糖和/或甘露寡糖<sup>[5]</sup>。在饲料中, 由于畜禽的消化酶系不含甘露聚糖酶, 甘露聚糖酶可降解饲料中的甘露聚糖, 从而起到积极的作用, 如降低食糜粘性并提高饲料转化率、破坏植物细胞壁结构以改善饲料营养价值、提高动物机体的免疫功能从而减少抗生素等化学药物的使用、水解产物甘露寡糖可作为营养物质促进双歧杆菌和乳酸杆菌等有益菌的增殖<sup>[3, 4]</sup>。甘露聚糖酶广泛存在于动物、植物和微生物中, 其中微生物是甘露聚糖酶的主要来源且酶学性质多种多样。但到目前为止, 已发表文献和检索数据库中未见枝孢菌(*Cladosporium*)来源甘露聚糖酶的报导。本研究用棕榈粕作为唯一碳源的培养基发酵芽枝状枝孢菌(*Cladosporium velox*) SD01生产甘露聚糖酶, 并对其酶学性质、底物特异性和降解产

物进行了研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

菌株: 云南师范大学天鹅湖枯枝腐殖的污泥中分离得到一株芽枝状枝孢菌SD01。

产酶培养基: 5 g/L 棕榈粕, 2 g/L  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和 5 g/L  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

药品与试剂: 角豆胶购于美国 aladdin 公司, D-甘露糖购于上海麦克林生化科技有限公司, 其他常用试剂均为国产分析纯。

### 1.2 甘露聚糖酶发酵

活化菌株接种到装有液体产酶培养基的锥形瓶中, 以不接菌为对照。在 28 °C, 转速 180 r/min 条件下, 摇床振荡培养 15 d, 测定甘露聚糖酶酶活力。培养结束后, 培养液在 4 °C、12 000 r/min 条件下离心 10 min, 上清液即为酶学性质研究的酶液。

### 1.3 甘露聚糖酶活力测定

$\beta$ -甘露聚糖酶活力采用 3, 5-二硝基水杨酸比色定糖法(DNS)测定酶解后底物释放的还原糖含量。将 0.5 % 的角豆胶 450  $\mu\text{L}$  置于玻璃试管中, 反应温度预热 2 min, 然后加入 50  $\mu\text{L}$  适度稀释的酶液, 反应 20 min 后, 向反应体系中加入 750  $\mu\text{L}$  的 DNS 以终止反应。对照则先加底物, 反应结束后加入 750  $\mu\text{L}$  的 DNS, 然后再加入 50  $\mu\text{L}$  稀释的酶液。沸水煮 5 min, 立即置于冰水中速冷, 待恢复到室温后, 吸取 200  $\mu\text{L}$  反应液加入酶标板, 放入酶标仪在 540 nm 下测其 OD 值, 并计算酶活。每组试验均设 1 个空白对照 3 个重复, 重复试验取平均值。在上述反应条件下, 每分钟产生 1  $\mu\text{mol}$  还原糖(以甘露糖计)所需的酶量定义为 1 个甘露聚糖酶活性单位(U)。

### 1.4 $\beta$ -甘露聚糖酶酶学性质研究

#### 1.4.1 最适 pH 的测定

在 60 °C, 不同的 pH 条件下进行酶促反应以测定  $\beta$ -甘露聚糖酶酶活力, 根据测定结果计算其

最适 pH。所用缓冲液为:0.1 mol/L 甘氨酸-盐酸缓冲液(pH 2.0~3.0)和 0.1 mol/L 磷酸氢二钠-柠檬酸缓冲液(pH 3.0~7.0)。

#### 1.4.2 最适温度的测定

在最适 pH 的缓冲液条件下,不同温度(30~85 °C)进行酶促反应,测定  $\beta$ -甘露聚糖酶活力,根据测定结果计算其最适温度。

#### 1.4.3 pH 稳定性的测定

将酶液按一定比例与 pH 3.0~8.0 缓冲液混合,37 °C 保温 30 min。在最适 pH 和最适温度条件下,测定  $\beta$ -甘露聚糖酶残余酶活力,以未处理的酶液的酶活力作为 100 % 计算,计算其 pH 稳定性。所用缓冲液为:同 1.4.1 最适 pH 的测定。

#### 1.4.4 温度稳定性的测定

将适当稀释的甘露聚糖酶在 50 °C、60 °C 和 70 °C 下分别保温处理 10、30、60 min 后,测定甘露聚糖酶残余酶活力,以未处理的酶液的酶活力作为 100 % 计算,计算其热稳定。

#### 1.4.5 底物特异性和产物分析

在最适反应条件下,测定甘露聚糖酶对角豆胶、魔芋粉和瓜儿豆胶底物的降解活性,底物浓度均为 0.5 % (w/v),以角豆胶为底物的酶活力作为 100 % 计算。

甘露聚糖酶酶液降解 0.5 % (w/v) 底物浓度的角豆胶、魔芋粉和瓜儿豆胶,60 °C 保温 10 h,以灭活的酶液(90 °C 处理 10 min)降解相应底物作为对照,D-甘露糖(0.5 %, w/v)作为标准品。水解产物通过薄层层析(thin layer chromatography, TLC)方法分析,展开剂为 2:1:1 (v/v/v) 正丁醇/醋酸/水,显色剂为苯胺-二苯胺-磷酸-醋酸。

### 1.5 甘露聚糖酶的产物分析

甘露聚糖酶酶液降解 0.5 % (w/v) 底物浓度的角豆胶、魔芋粉和瓜儿豆胶,60 °C 保温 10 h,以灭活的酶液(90 °C 处理 10 min)降解相应底物作为对照,D-甘露糖(0.5 %, w/v)作为标准品。水解产物通过薄层层析(thin layer chromatography, TLC)方法分析,展开剂为 2:1:1 (v/v/v) 正丁醇/醋酸/水,显色剂为苯胺-二苯胺-磷酸-醋酸。

## 2 结果

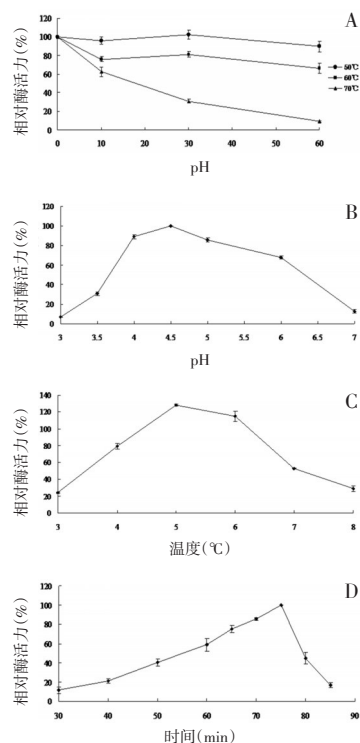
### 2.1 最适 pH 和 pH 稳定性

酶液在 60 °C, pH 2.0~7.0 的缓冲体系中,测定甘露聚糖酶的酶活力,并绘制最适 pH 曲线(图 1A)。结果表明,甘露聚糖酶的最适 pH 为 4.5,在 pH 4.0~6.0 范围保持 60 % 以上酶活性。

适当稀释的酶液在 37 °C, pH 3.0~8.0 的缓冲液处理 30 min 后,以最适反应条件测定甘露聚糖酶剩余酶活性,并绘制 pH 稳定性曲线(图 1B)。结果表明,甘露聚糖酶在 pH 4.0~6.0 范围内保持稳定。在 pH 小于 4.0 或大于 6.0 中,酶的稳定性显著下降。

### 2.2 最适温度和温度稳定性

在 30~85 °C 条件下,测定甘露聚糖酶的酶活力,并绘制最适温度曲线(图 1C)。结果如图 1C 所示,甘露聚糖酶的最适温度为 75 °C。在 50~80 °C 温度范围内,酶活力保持在 40 % 以上。甘露聚糖酶的热稳定实验表明(图 1D),在 50 °C 保温 60 min,酶活力几乎无损失。在 70 °C 下,保温 10 min 剩余 60 % 左右酶活性,保温 60 min 剩余酶活力完全丧失。



注: A: 甘露聚糖酶的最适 pH; B: 甘露聚糖酶的 pH 稳定性; C: 甘露聚糖酶的最适温度; D: 甘露聚糖酶的热稳定性。

图 1 芽枝状枝孢菌 SD01 来源甘露聚糖酶的酶学性质

### 2.3 底物特异性和产物分析

在最适条件下, 测定酶液对角豆胶、魔芋粉、瓜儿豆胶、大麦葡聚糖和pNP- $\alpha$ 半乳糖苷的降解活性(表1)。以芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶对角豆胶底物降解活性作为100%, 对魔芋粉和瓜儿豆胶底物分别具有133.4%和9.5%活性。然而以大麦葡聚糖和pNP- $\alpha$ -半乳糖苷为底物时, 检测不到酶活性。

利用TLC对0.5% (w/v)角豆胶、魔芋粉和瓜儿豆胶降解产物分析。在相同降解时间内, 芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶对魔芋粉比角豆胶和瓜儿豆胶降解更彻底。芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶对三种底物的降解产物中除了甘露寡糖外, 还有甘露糖。

表1 芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶对不同底物相对活性

底物/Substrate	相对酶活力/Relative activity (%)
角豆胶/Locust bean gum	100
魔芋粉/Konjac glucomannan	133.4 $\pm$ 8.2
瓜儿豆胶/guar gum	9.5 $\pm$ 1.4
大麦葡聚糖/Barley dextran	ND
pNP- $\alpha$ 半乳糖苷/p-nitrophenyl- $\alpha$ -galactopyranoside	ND

注:ND代表未检出到酶活

### 3 讨论与结论

棕榈粕是一种优质饲料原料, 其价格低廉、粗脂肪含量高且不含黄曲霉素。但棕榈粕以 $\beta$ -甘露聚糖为主的非淀粉多糖占总碳水化合物的80%以上, 导致饲养动物代谢能较低<sup>[6]</sup>。Sinurat等<sup>[7]</sup>用棕榈粕饲喂蛋鸡试验中发现, 只有添加 $\beta$ -甘露聚糖才能提高表观代谢能, 添加其他饲用酶制剂均不能提高表观代谢能。张辉华等<sup>[8]</sup>在 $\beta$ -甘露聚糖酶对樱桃谷肉鸭棕榈粕消化率的影响的试验中发现, 添加 $\beta$ -甘露聚糖酶可提高表观代谢能与真

代谢能。由此可见,  $\beta$ -甘露聚糖酶在含有棕榈粕成分的饲料中应用的重要性。

微生物是 $\beta$ -甘露聚糖酶的主要来源, 且商品化的饲用 $\beta$ -甘露聚糖酶多来源真菌。因此, 真菌来源甘露聚糖酶更具有应用潜力。枝孢菌是一种能够产生分生孢子的霉菌, 在土壤占有重要生态地位。已报导枝孢菌属来源的糖苷水解酶有纤维素酶<sup>[9]</sup>、木聚糖酶和木糖苷酶<sup>[10]</sup>, 但尚未发现枝孢菌属来源甘露聚糖酶。本研究发现芽枝状枝孢菌SD01可在棕榈粕为唯一碳源的培养基中生长, 并在发酵上清液中检测到甘露聚糖酶活性。发酵上清液底物特异性分析表明, 上清液中仅存在甘露聚糖酶活性, 检测不到与甘露聚糖降解相关的葡聚糖酶和 $\alpha$ -半乳糖苷酶的活性, 且对于侧链分支频率高的瓜儿豆胶底物活性非常低, 而对侧链分支频率低的魔芋粉底物活性最高。芽枝状枝孢菌SD01棕榈粕发酵芽枝状枝孢菌SD01的上清液可将甘露聚糖底物降解为甘露寡糖;在降解条件相同条件下, 降解程度魔芋粉>角豆胶>瓜儿豆胶, 底物特异性和产物分析结果相一致。

芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶最适pH为酸性, 与多数真菌来源的甘露聚糖酶相似。如构巢曲霉(*Aspergillus nidulans*)来源甘露聚糖酶最适pH为4.0<sup>[11]</sup>;费希新萨托菌(*Neosartorya fischeri*) P1来源甘露聚糖酶最适pH为4.0<sup>[12]</sup>;米曲霉(*Aspergillus oryzae*) RIB40来源甘露聚糖酶最适pH为3.5~4.0<sup>[13]</sup>。芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶最适温度为75 $^{\circ}$ C, 而已经报道的甘露聚糖酶的最适温度大多在40~65 $^{\circ}$ C之间。嗜热酶最适温度一般超过65 $^{\circ}$ C, 因此, 芽枝状枝孢菌SD01来源甘露聚糖酶是一个嗜热甘露聚糖酶。目前关于嗜热甘露聚糖酶的报导较少, 近两年轻费希新萨托菌P1<sup>[12]</sup>、绿木霉(*Trichoderma virens*) UKM1<sup>[14]</sup>和草酸青霉(*Penicillium oxalicum*) GZ-2<sup>[15]</sup>来源甘露聚糖酶最适温度超过70 $^{\circ}$ C。但嗜热甘露聚糖酶在高温



下不稳定, 其在 70 °C 的半衰期仅为 10~30 min。与多数嗜热甘露聚糖酶相似, 芽枝状枝孢菌 SD01 来源甘露聚糖酶嗜热, 但热稳定性较差, 在 70 °C 的半衰期仅为 10 min。

综上所述, 文献查阅尚未见枝孢菌来源甘露聚糖酶的报道, 本试验进行了枝孢菌来源甘露聚糖酶的酶学性质的研究。棕榈粕是一种高甘露聚糖含量的饲料, 以棕榈粕为唯一碳源发酵芽枝状枝孢菌 SD01, 在发酵上清液中检测到了甘露聚糖酶的活性。芽枝状枝孢菌 SD01 来源甘露聚糖酶最适 pH 4.5; 最适温度 75 °C, 是一个嗜热酶; 在 pH 4.0~6.0 及 50 °C 以下条件稳定; 对侧链分支频率低的甘露聚糖的降解活性较高。芽枝状枝孢菌 SD01 产嗜热甘露聚糖酶在饲料、造纸及石油开采等领域具有应用潜力。

#### 参考文献:

- [1] 唐茂妍, 陈旭东, 和小明. 棕榈仁粕在动物饲料中的应用研究 [J]. 饲料工业, 2013, 34(20):45-48.
- [2] Knudsen K E B. Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding [J].
- [3] Animal Feed Science and Technology, 1997, 67(4):319-338. Lyons T P, Jacques K A, Hower J M. Nutritional biotechnology in the feed and food industries [M]. Nottingham University Press, UK, 2007.
- [4] Zou X T, Qiao X J, Xu Z R. Effect of  $\beta$ -mannanase (hemicell) on growth performance and immunity of broilers [J]. Poultry Science, 2006, 85(12):2176-2179.
- [5] Srivastava P K, Kapoor M. Production, properties, and applications of endo- $\beta$ -mannanases [J]. Biotechnology Advance, 2017, 35(1):1-19.
- [6] 张旭, 蒋桂韬, 王向荣, 等. 临武鸭对添加复合酶棕榈粕和椰子粕的养分、氨基酸和能量的利用率 [J]. 动物营养学报, 2017, 28(8):2360-2366.
- [7] Sinurat A P, Purwadaria T, Ketaren P P, et al. Substitutions of soybean meal with enriched palm kernel meal in laying hens diet [J]. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, 2014, 19(3):184-192.
- [8] 张辉华, 张智飞, 王猛, 等.  $\beta$ -甘露聚糖酶对肉鸭棕榈粕消化率的影响 [J]. 科学试验与研究, 2011, 9:1-3.
- [9] 张华姣, 王永宏, 韩立荣, 等. 枝状枝孢菌 F4-1 液体发酵产纤维素酶及部分酶学性质研究 [J]. 西北农业学报, 2012, 21(9):149-153.
- [10] 马锐. 土壤枝孢菌的分离鉴定及极端木聚糖酶的功能验证 [D]. 博士学位论文. 北京: 中国农业大学, 2017.
- [11] 张鹏飞, 李小连, 王自强, 等. 构巢曲霉内切甘露聚糖酶在毕赤酵母中的表达及重组蛋白质的表征 [J]. 微生物学报, 2017, doi:10.13343/j.cnki.wsxb.20170185.
- [12] Wang H M, Shi P J, Luo H Y, et al. A thermophilic  $\alpha$ -galactosidase from *Neosartorya fischeri* P1 with high specific activity, broad substrate specificity and significant hydrolysis ability of soymilk [J]. Bioresource Technology, 2014, 153:361-364.
- [13] Tang C D, Shi H L, Tang Q H, et al. Genome mining and motif truncation of glycoside hydrolase family 5 endo- $\beta$ -1, 4-mannanase encoded by *Aspergillus oryzae* RIB40 for potential konjac flour hydrolysis or feed additive [J]. Enzyme and Microbial Technology, 2016, 93:99-104.
- [14] Chai S Y, Abu Bakar F D, Mahadi N M, et al. A thermotolerant endo-1, 4- $\beta$ -mannanase from *Trichoderma virens* UKM1: cloning, recombinant expression and characterization [J]. Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic, 2016, 125:49-57.
- [15] Liao H, Li S, Zheng H, et al. A new acidophilic thermostable endo-1, 4- $\beta$ -mannanase from *Penicillium oxalicum* GZ-2: cloning, characterization and functional expression in *Pichia pastoris* [J]. BMC Biotechnology, 2014, 14:90-102.

# ST传代细胞源猪伪狂犬病毒活疫苗 (Bartha-K61株)超剂量免疫的安全性实验

林德锐, 吴文福\*, 黄秋雪, 李宁, 赖月辉, 侯高伟  
(广东永顺生物制药股份有限公司, 广东广州 511356)

**摘要:** ST传代细胞生产3批次伪狂犬病毒活疫苗(Bartha-K61株)中试产品, 检验合格后对20~25日龄、50~55日龄健康猪以及妊娠后期的母猪, 分别采用耳后颈部肌肉注射方式进行超剂量免疫接种, 同时设立相应对照组。超剂量免疫后各组猪只精神、食欲、体温、生产状况等经持续观察记录, 均表现为正常。结果表明, ST传代细胞生产猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株)对不同日龄猪和妊娠后期母猪进行超剂量免疫接种均是安全的。

**关键词:** 猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株, 传代细胞源); 超剂量免疫

**中图分类号:** S852.65\*1 **文献标识码:** B **文章编码:** 1005-8567(2018)02-0048-04

猪伪狂犬病(Pseudorabies, PR)是由猪伪狂犬病毒(Pseudorabies virus, PRV)引起的以发热、脑脊髓炎、奇痒、呼吸和神经系统障碍为主要特征一种急性、热性、高度接触性传染病<sup>[1]</sup>。1902年匈牙利兽医学家Aladar Aujeszky首次报道了该病<sup>[2]</sup>, 1947年传入我国, 至今已有全国30多个省份发生流行, 是严重危害我国养猪业的重要疫病之一<sup>[3]</sup>。

该病对不同年龄段的猪均有致病性, 母猪发病后可发生流产、死胎、木乃伊胎等繁殖障碍, 哺乳仔猪患病后可出现神经症状, 死亡率可达100%, 育肥猪则出现呼吸道症状, 增重迟缓, 饲料报酬率降低, 极大的影响了我国养猪业的生产效益<sup>[4-5]</sup>。

目前我国主要是通过疫苗接种方式预防猪伪狂犬病的发生。PRV Bartha-k61株是gE基因自然缺失株<sup>[6-8]</sup>, 毒力大大减弱的同时保留了良好的免疫原性, 从而被广泛作为疫苗毒株推广使用。本试验通过用本公司试制的猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株, 传代细胞源)以超剂量(10头份)免疫不同日龄仔猪和怀孕母猪, 并对其安全性进行评价。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验用疫苗

实验室研制的猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株, 传代细胞源)3批, 分别为: 试ST01, 病毒含量 $10^{6.8}$  TCID<sub>50</sub>/头份; 试ST02, 病毒含量 $10^{6.6}$  TCID<sub>50</sub>/头份; 试ST03, 病毒含量 $10^{7.0}$  TCID<sub>50</sub>/头份。

### 1.2 试验用动物

广东永顺生物制药股份有限公司实验动物场自繁自养的无PRV、CSFV、PRRSV、PCV2、PPV病史以及伪狂犬病病毒中和抗体呈阴性(PRV中和抗体效价 $\leq 1:4$ )的健康猪。

### 1.3 超剂量免疫接种的安全试验

选取20~25日龄、50~55日龄的健康猪和怀孕82~94日的母猪, 分别用3批疫苗以耳后颈部肌肉注射方式进行免疫接种, 每批疫苗免疫5头猪, 每头猪接种10头份疫苗, 接种后每天上、下午各测温并观察1次, 连续14天, 观察猪的精神、食欲、体温状况并跟踪母猪的生产情况。各组分别设立非免疫对照猪5头, 与免疫猪在相同条件下饲养并测温观察。

除了一般常规性安全检查以外, 还对接种部位在接种后直到试验结束前做有无皮肤发红颜色变化、有无肿胀和硬块形成、接种部位附近淋巴结

收稿日期: 2017-10-19

作者简介: 林德锐(1978-), 男, 广东省阳春市人, 学历本科, 职称兽医师, 主攻方向兽医生物制品生产经营管理. E-mail: linderui@126.com

\*通讯作者: 吴文福(1960-), 男, 高级兽医师, 从事兽用生物制品生产与研发工作. E-mail: wuwf18@163.com

有无肿大等病理变化的观察检查。

## 2 结果与分析

将试验用3批疫苗对20~25日龄、50~55日龄的健康猪和怀孕82~94日母猪进行超剂量免疫接种。接种后观察14日,所有接种猪精神、食欲、体温等均正常。详细结果见表1~表3。各批次疫苗超剂量肌肉注射不同日龄的试验猪免疫接种前7日及免疫接种后14日的体温监测结果(每天上、下午各测温1次)详见图1~图12。

表1 超剂量肌肉注射20~25日龄仔猪的安全试验结果

组别	免疫数量 (头)	接种剂量 (头份)	安全试验结果
试ST01	5	10	精神、食欲、体温正常,无不良反应
试ST02	5	10	精神、食欲、体温正常,无不良反应
试ST03	5	10	精神、食欲、体温正常,无不良反应
对照组	5	0	精神、食欲、体温正常,无不良反应

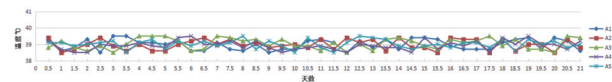


图1 试ST01批疫苗超剂量肌肉注射20~25日龄仔猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

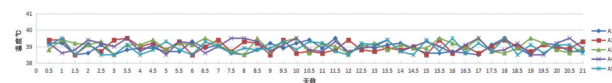


图2 试ST02批疫苗超剂量肌肉注射20~25日龄仔猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

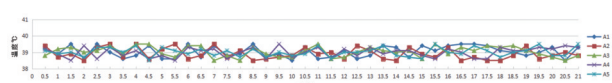


图3 试ST03批疫苗超剂量肌肉注射20~25日龄仔猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

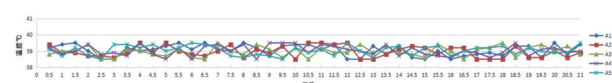


图4 对照组20~25日龄仔猪的体温监测结果

从表1、图1~图4可以看出,3批猪伪狂犬病活

疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源)以超剂量对20~25日龄仔猪采用肌肉注射方式进行免疫接种,对猪只是安全的。

表2 超剂量肌肉注射50~55日龄猪的安全试验结果

组别	免疫数量 (头)	接种剂量 (头份)	安全试验结果
试ST01	5	10	精神、食欲、体温正常,无不良反应
试ST02	5	10	精神、食欲、体温正常,无不良反应
试ST03	5	10	精神、食欲、体温正常,无不良反应
对照组	5	0	精神、食欲、体温正常,无不良反应

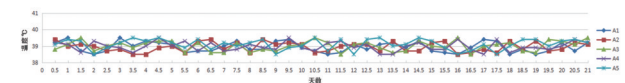


图5 试ST01批疫苗超剂量肌肉注射50~55日龄猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

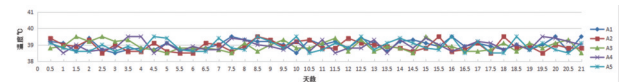


图6 试ST02批疫苗超剂量肌肉注射50~55日龄猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

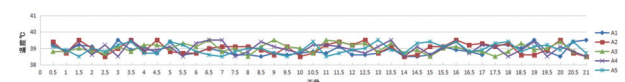


图7 试ST03批疫苗超剂量肌肉注射50~55日龄猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

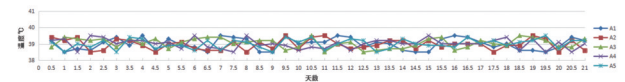


图8 对照组50~55日龄猪的体温监测结果

从表2、图5~图8可以看出,3批猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源)以超剂量对50~55日龄猪采用肌肉注射方式进行免疫接种,对猪只是安全的。

表3 超剂量肌肉注射妊娠母猪的安全试验结果

组别	妊娠天数	免疫数量(头)	接种剂量(头份)	平均产仔数量(头)	生产状况	安全试验结果
试ST01	82~94	5	10	9.8	所产仔猪全部健康存活	精神、食欲、体温正常,无不良反应
试ST02	82~94	5	10	9.4	所产仔猪全部健康存活	精神、食欲、体温正常,无不良反应
试ST03	82~94	5	10	9.2	所产仔猪全部健康存活	精神、食欲、体温正常,无不良反应
对照组	82~94	5	0	9.6	所产仔猪全部健康存活	精神、食欲、体温正常,无不良反应

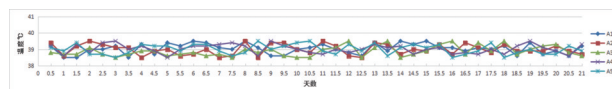


图9 试ST01批疫苗超剂量肌肉注射怀孕82~94日母猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

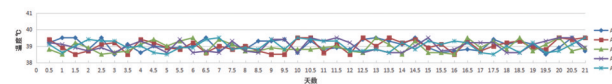


图10 试ST02批疫苗超剂量肌肉注射怀孕82~94日母猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

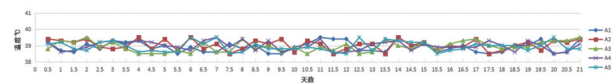


图11 试ST03批疫苗超剂量肌肉注射怀孕82~94日母猪免前7日以及免后14日的体温监测结果

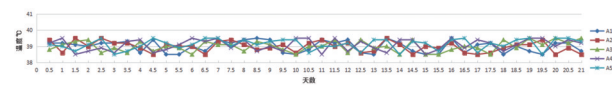


图12 对照组怀孕82~94日母猪的体温监测结果

从表3、图9~图12可以看出,3批猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源)以超剂量对怀孕82~94日母猪采用肌肉注射方式进行免疫接种,对妊娠母猪均安全。

除了以上常规性安全检查全部合格以外,所有猪采用肌肉注射方式进行接种,在注射后直到试验结束的观察期间,均未见到皮肤发红、局部触摸无肿胀和硬块、颌下淋巴结无肿大等情况。

### 3 讨论

猪伪狂犬病是目前危害我国养猪业主要流行

疫病之一,因其急性、高度传染性等特性,使得猪场一旦发病即可造成极大经济损失,且发病猪只即使治愈也是终身带毒,持续对猪场造成威胁,是猪场不可不防的疫病。目前,接种疫苗是业内公认防治伪狂犬病最经济有效的措施。本试验采用的制苗毒株为PRV Bartha-K61株,欧美国家通过多年的使用和配套的血清学检测方法已经净化了猪伪狂犬病<sup>[9]</sup>,是世界上公认的优良疫苗株。

我国目前生产该疫苗所用的细胞为鸡胚成纤维原代细胞,由于制备鸡胚成纤维原代细胞的工艺比较复杂、工作费时、SPF鸡胚昂贵以及个体差异等原因致使鸡胚成纤维生产的伪狂犬病活疫苗具有成本高、批间差异大、病毒含量低等缺点,严重影响了伪狂犬病活疫苗的免疫效果。而利用猪睾丸(ST)传代细胞生产猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源),具有细胞质量易于控制、生产工艺稳定、操作简单、病毒含量高、产品质量稳定等优点。

大量研究表明,适宜剂量的伪狂犬病疫苗免疫可使猪只机体产生抗体,抵御野毒攻击,而过多剂量的疫苗容易造成猪只机体产生免疫麻痹,甚至发病。为研究猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源)超剂量(10头份)免疫猪只是否安全,本次试验用3批猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源)对不同日龄的健康猪和妊娠后期的母猪采用肌肉注射方式进行超剂量(10头份)免疫接种,20~25日龄、50~55日龄的健康猪和妊娠后期母猪的精神、食欲、体温、生产状况均正常,妊娠母猪所产仔猪全部健康存活,均没有出现异常情况。本试验证明,猪伪狂犬病活疫苗(Bartha-K61株,传代细胞源)对不同日龄健康猪和妊娠后期母猪超剂量免疫接种都是安全的。此

疫苗的研制为预防猪伪狂犬病提供了“新武器”,对我国猪伪狂犬病的防治与净化将起到积极的作用。

#### 参考文献:

- [1] 殷震. 动物病毒学[M]. 科学出版社, 1997.
- [2] Aujeszky. A contagious disease not readily distinguishable from rabies with unknown origin [J]. Veterinarius, 1902, 25 (12): 387-396.
- [3] 邓仕伟, 汪勇, 薛春芳, 等. 我国伪狂犬病流行现状及新特点[J]. 动物医学进展, 2006, 27(009):105-107.
- [4] Barbara E S, Jeffery J Z and Sylvie D A. 猪病学[M]. 2008, 北京: 中国农业大学出版社.
- [5] 童武, 张青占, 郑浩, 等. 免疫后发病仔猪中伪狂犬病毒的分离和鉴定[J]. 中国动物传染病学报, 2013. 21(3):1-7.
- [6] Lomniczi B, Blankenship ML, Ben-Porat T. Deletions in the genomes of pseudorabies virus vaccine strains and existence of four isomers of the genomes [J], Journal of virology, 1984, 49 (3):970-979.
- [7] McFerran J B, Dow C. Experimental Aujeszky's disease (pseudorabies) in rats [J]. British Veterinary Journal, 1970, 126(4):173-179.
- [8] Petrovskis E A, Timmins J G, Gierman T M, et al. Deletions in vaccine strains of pseudorabies virus and their effect on synthesis of glycoprotein gp63 [J]. Journal of Virology, 1986, 60(3): 1166-1169.
- [9] 童光志, 陈焕春. 伪狂犬病流行现状及我国应采取的防控措施[J]. 中国兽医学报, 1999(01):4-5.

## 《广东畜牧兽医科技》(双月刊)

(1976年创刊, 大16开本, 正文52页)

ISSN 1005-8567

CN 44-1243/S

主管单位: 广东省农业科学院

主办单位: 广东省农业科学院动物科学研究所、广东省农业科学院动物卫生研究所、广东省畜牧兽医学会

定 价: 每期定价 10.00 元, 全年 60.00 元(含平寄邮费)

订阅方式: 本刊实行自办发行。读者可通过邮局直接汇款至本刊编辑部。

注意事项: 汇款时请注明订阅份数、邮政编码、详细收刊地址、单位名称、收件人姓名、电话等相关资料, 以免误投。

地 址: 广州市天河区五山大丰一街1号103室《广东畜牧兽医科技》编辑部(邮编: 510640)

电 话: 020-87576452

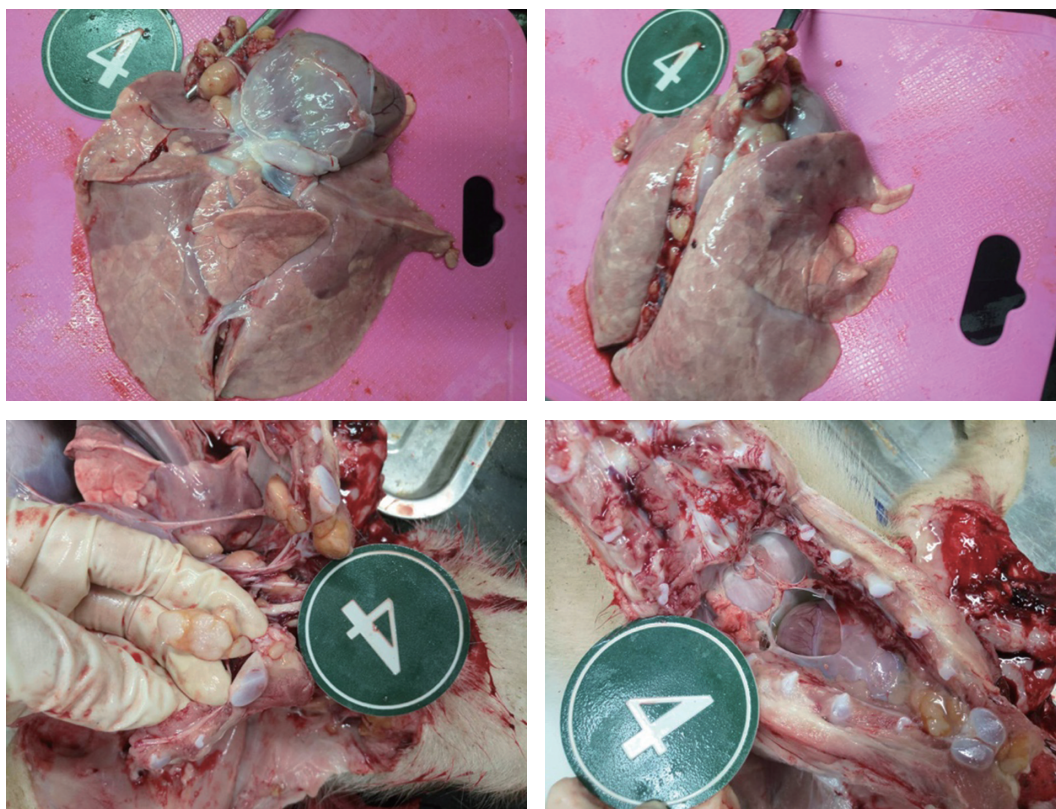
传 真: 020-87576452

E-mail: gdxmsykj@163.com

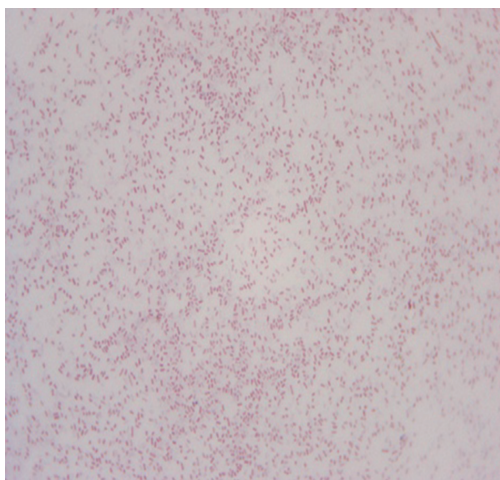
欢迎订阅

欢迎投稿

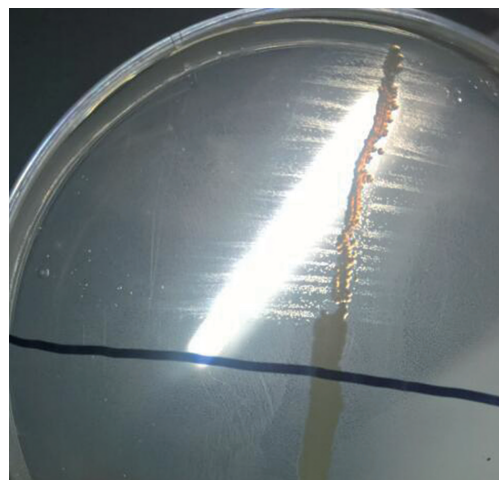
欢迎刊登广告



刘杰等图1 剖检图片



刘杰等图2 革兰氏染色镜检(1000×)



刘杰等图5 卫星试验结果