

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6期(总第202期)

2018年12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 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 林旭楚 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: gdxmsykj@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:440000100115

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 畜牧水产良种良法培训会”在梅州成功举办 王一冰,蒋守群(1)
- 我国非洲猪瘟疫情进展情况 邓银燕(3)
- 跨省调运受限,猪周期或提前反转 刘国信(6)
- 改革开放40年广东省级畜牧兽医行政主管部门变革纪实 罗建民(12)

·专题综述·

- 浅谈断奶仔猪腹泻的原因及应对措施 张珈榕,范觉鑫,等(14)
- 赖氨酸的生物学功能及肉鸡营养需要量的研究 王一冰,蒋守群,等(17)

·畜牧技术·

- 非洲猪瘟的特点及其关键防控措施 王廷丰(21)
- 养殖场如何正确选择消毒药 容庭,刘志昌,等(23)
- 畜禽粪污无害化处理技术 田志梅,崔艺燕,等(26)
- 猪粪便pH值现场测定及其意义 梁雯霏(29)

·兽医临床·

- 母源抗体对不同猪圆环病毒2型疫苗的免疫效果影响 庄汝柏,李洪,等(32)
- 母源抗体对番鸭细小弱毒苗免疫效果影响研究 刘佳佳,王占新,等(35)
- 规模化猪场常见寄生虫病及综合防控技术 戚南山,林栩慧,等(38)

·试验研究·

- 两株肉鸽源鼠伤寒沙门氏菌的分离鉴定 刘洋,严专强,等(42)
- 发酵豆粕对贵宾幼犬生长性能及养分表观消化率的影响 邓华彬,周佳,等(45)
- 饲料中添加发酵中草药对草鱼生长性能及抗嗜水气单胞菌能力的影响 李永娟,周文豪(49)

·信息之窗·

- 欢迎订阅本刊 (48)

GUANGDONG JOURNAL OF ANIMAL AND VETERINARY SCIENCE

Established in March 1976(Bimonthly)

DEC.2018 Volume 43, Number 6 (Total No.202)

Main Content

- 2018 training course on good breeds and their feeding management for animal husbandry and aquaculture was successfully held in Meizhou WANG Yibing, JIANG Shouqun(1)
- Progress on the epidemic of African Classical Swine Fever in China DENG Yinyan(3)
- Pig market cycle may reverse in advance as cross-provincial transportation is constrained LIU Guoxin(6)
- The documentation on reform of Guangdong provincial animal husbandry and veterinary administrative department for recent 40 years LUO Jianmin(12)
- Discussion on causes and countermeasures of diarrhea in weaned piglets ZHANG Jiarong, FAN Juexin(14)
- Study on the biological function of lysine and its requirement in broilers WANG Yibing, JIANG Shouqun, et al(17)
- Characteristics of African swine fever and its key prevention and control measures WANG Tingfeng(21)
- How to choose the right disinfectant in animal farms? RONG Ting, LIU Zhichang, et al(23)
- Harmless treatment technology of livestock and poultry manure TIAN Zhimei, CUI Yiyang, et al(26)
- Field measurement of porcine feces pH and its significance LIANG Wenfei(29)
- Effect of maternal antibody on the immunity of different Porcine Circovirus type 2 vaccine ZHUANG Rubo, LI Hong, et al(32)
- Study on the effect of maternal antibody on immune response of Muscovy duck attenuated vaccine Liujiajia, Wangzhanxin, et al(35)
- Common parasitic diseases and comprehensive control techniques in large-scale pig farms QI Nanshan, LIN Xuhui, et al(38)
- Isolation and identification of two *Salmonella typhimurium* strains from meat pigeons LIU Yang, YAN Zhuanqiang, et al(42)
- Effects of fermented soybean meal on growth performance and apparent nutrient digestibility in poodle puppies Deng Huabing, Zhou Jia, et al(45)
- Effects of Fermented Chinese Herbal Medicines on Growth Performance and resistance against *Aeromonas hydrophila* in *Ctenopharyngodon idellus* LI Yongjuan, ZHOU Wenhao(49)
-

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 畜牧水产良种良法培训会”在梅州成功举办

通讯员:王一冰 蒋守群 单位:广东省农业科学院动物科学研究所

为贯彻落实《梅州市人民政府·广东省农业科学院共建乡村振兴农业科技合作示范市框架协议》精神,扎实推进省市共建各项工作,结合畜牧水产产业专家团《畜牧水产产业科技成果转化与推广服务》课题建设内容,11月28~29日,“2018 畜牧水产良种良法培训会”在梅州成功举办。

此次会议由国家生猪产业体系营养与饲料研究室、国家肉鸡产业体系营养与饲料研究室、国家水禽产业体系营养与饲料研究室、梅州市畜牧兽医局、梅州市农业局、梅州市畜禽业协会主办,广东省农业科学院动物科学研究所(以下简称“广东省动科所”)承办,广东新南都饲料科技有限公司(以下简称“广东新南都”)、梅州市农业科学院和广东省农业科学院梅州分院协办。会议由广东省农科院动科所副所长、国家水禽产业体系岗位科学家郑春田研究员主持,省农科院资环所所长徐培智、副书记蓝华生,省农科院动科所家禽营养研究室主任、国家肉鸡产业体系岗位科学家、梅州畜牧水产产业服务团首席专家蒋守群研究员,梅州市畜牧兽医局局长魏祥灵、副局长李启志,市农业局总农艺师古广文,畜禽养殖协会会长吴义祥,市农科院科技开发科主任刘燕,梅州分院办公室主任国彬等领导 and 专家出席会议。

会议分猪育种与养殖、家禽健康养殖、渔业标准化养殖三个分会场,其中猪育种与养殖分会场由广东省动科所广东新南都公司副总经理王胜林副研究员主持,家禽健康养殖分会场由蒋守群研究员主持,渔业标准化养殖分会场由郑春田研究员主持。会上,蒋守群研究员邀请来自本院和华南农大的共13位专家作了专题技术报告。会议主要围绕“畜禽水产精准健康养殖”主题开展畜禽水产良种良法技术与培训,旨在推动科研与生产结合,促进梅州市畜禽水产安全高效生产,提高养殖业技术水平,为推进梅州市畜禽水产产业健康发展贡献力量。

会议精彩内容回顾

华南农大贺东生教授团队广东省生猪产业体系谢永生博士报告“非洲猪瘟防控技术”:

分析了当前猪病的特点以及非洲猪瘟的传播途径和特点,非洲猪瘟为猪的一种急性、热性、传染性极强的高度接触性传染病,死亡率可高达100%,并非人畜共患病。非洲猪瘟初步判定方法为脾脏肿大出血和组织水肿,20%死亡率,且多种治疗无效,如有发现应立即报告当地兽医部门进行化验确诊。目前,非洲猪瘟无预防与治疗药物,只能通过强化生物安全管理措施,加强消毒、切断传播途径、保护易感动物来防控。

接着,提出了非洲猪瘟防范措施14要点,着重强调场地、道路、车辆消毒是重点,具体如下:
(1)封场隔离:禁止外人进入猪场,控制员工外出。
(2)选用有效消毒药:10%的苯及苯酚、戊二醛+癸甲溴铵溶液、次氯酸钠、二氯异氰尿酸钠、氢氧化钠等,使用浓度可加倍;酒精和碘化物适用于人员消毒。
(3)强化消毒:用流动消毒车对生产区、生活区的道路、场地,每天消毒一次;饭堂、办公室拖地消毒,1次/天;发放消毒药给员工消毒宿舍地板。
(4)在场外2 km左右设置临时消毒点,对外来拉猪车进行消毒。
(5)暂停工程施工,个别应急工程不能停工,施工人员必须在门岗专用浴室淋浴,换上场内工作服才能入场施工。
(6)杀灭传播媒介,包括灭鼠、灭蚊、灭蝇、灭软蜱等。
(7)落实销售人员责任:①在外出猪台接待客户;②负责在场外消毒点对拉猪车消毒,到达外出猪台时再消毒一次,完成装猪后,要对猪群和车辆消毒,并立即彻底冲洗消毒外出猪台;③每次卖完猪返回生活办公区时,必须在门岗淋浴更衣,将换下的衣服用消毒水浸泡消毒15分钟以上,才能带回宿舍清洗。
(8)经过批准外出的员工,需自备干净的衣服放在门岗更衣室,回来时必须在门岗淋浴更衣,同样,要将换下的衣服用消毒水浸泡消毒15分钟以上,才能带回

宿舍清洗。(9)送料车司机,必须在门岗换鞋,由保卫人员用喷壶消毒驾驶室地板,进入送料场后禁止司机下车。(10)对车辆消毒池、洗手消毒盆、消毒脚盆要及时补充或更换有效消毒药。(11)消毒药使用一段时间后要全场统一更换另一种消毒药,要求每个月轮换一次。(12)购回的疫苗要用消毒药擦洗外包装后,才能放入冰箱存放;易耗品、材料、工具等必须经过熏蒸消毒24小时后,才能发放领用。(13)卖猪时,场内拉猪车每次运猪必须在内出猪台消毒后才能返回生产区。(14)要求全体员工不得对外散布有关疫病的任何信息,不造谣、不信谣、不传谣。

最后,总结了防控非洲猪瘟6句秘诀:禁泔水、防冻肉,盯新猪、管住车,把好门、看好人,洁净料、避软蜚,探疫情、常消毒,广宣传、重落实。

广东省农科院动科所广东新南都程忠刚高级畜牧师报告“低排环保增免实用养猪技术”:

分析了中国生猪产业养殖现状,认为猪场应重点关注的问题是大宗原料质量控制、应激、健康度与生长速度、增强免疫与过度免疫等,提出采用如下技术手段构建健康高效养殖模式。

(1)低/无抗养殖技术手段:配制精准营养的低抗日粮、功能添加剂替代抗生素、发酵技术等。(2)环保养殖技术手段:精准营养、低氮减排、纳米技术、除臭技术、原料处理。(3)抗氧化/清自由基养殖技术手段:添加酶类如过氧化氢酶等,非酶类如黄酮类、维生素、多糖类活性肽等。(4)降应激/增免疫力养殖技术手段:调整氨基酸维生素比例、添加有机酸、多糖类、中草药、其他免疫增强剂等。(5)微生物发酵饲料技术手段:配制生物饲料与微生物发酵饲料进行养殖。

广东省农科院动科所蒋守群研究员报告“黄羽肉鸡精准营养与饲料配制技术”:

1、黄羽肉鸡精准营养与饲料配制技术通过科学配制饲料提高饲料效率,是有效改善养殖效果、提高养殖效益的主要技术措施之一。

2、为获得较高生长性能和体蛋白沉积率,建议不同饲养阶段快速型黄羽肉鸡饲料粗蛋白与氨基酸水平分别如下:1~21日公鸡21%、0.40%,母鸡

21%、0.45%, 22~42 公鸡 19%、0.35%, 母鸡 17%、0.40%, 43~63 日龄公鸡 17%、0.30%, 母鸡 15.5%、0.35%。提出可通过饲料能量和氨基酸营养调控来降低异常肌肉(木质肉)的发生率。

3、非常规饲料资源利用:小麦饲料添加木聚糖复合酶可以完全替代玉米饲料;米糠使用时应确保新鲜,添加量应小于20%;建议黄羽肉鸡三阶段饲料中的 DDGS 添加量分别不超过4%、8%和12%,添加高剂量 DDGS 建议加入益长素(自由基清除剂)等功能性物质;黄羽肉鸡在1~21日龄、22~42日龄、43~63日龄三阶段饲料中棉粕可添加量分别为2.5%、3.0%和7.0%,使用发酵棉粕时可提高添加量;建议双低菜粕添加量不超过2.5%、3.0%和7.0%;高水平杂粕饲料中添加维生素E和益长素可改善肉品质。

广东省农科院动科所副所长郑春田研究员报告“蛋鸭营养需要与饲料配制技术”:

1、分析蛋鸭营养需要量,评定10种非常规饲料原料(花生粕、玉米胚芽粕、米糠、米糠粕、玉米 DDGS、木薯粉、菊花渣、花生麸、大麦、棕榈粕)在肉鸭/蛋鸭中的营养价值。非常规饲料原料在蛋鸭生产中可部分代替传统原料,但应注意添加量,适当时可配合使用其它添加剂;如玉米 DDGS 应 $\leq 18\%$,双高菜粕 $\leq 9\%$,棉粕 $\leq 9\%$,米糠 $\leq 18\%$,大麦 $\leq 15\%$,添加 β -葡聚糖可增加至60%,高粱 $\leq 10\%$,棕榈粕 $\leq 9\%$ 。非常规原料使用时可考虑采用发酵或膨化等方式减少或去除抗营养因子,避免对蛋鸭产蛋性能和蛋品质的不良影响。

2、蛋鸭的产蛋性能与卵泡的生长发育有关,营养调控措施主要有:钙、精氨酸、异黄酮等。

3、蛋壳品质很大程度受其致密的超微结构影响,而蛋壳结构受碳酸钙和有机基质调节,营养调控措施主要有:钙、磷、微量元素等。鸭蛋风味主要与三甲胺的沉积有关,而咸蛋品质主要与脂肪酸的组成相关,生产中应格外注意杂粕的使用。

广东省农科院动科所陈晓瑛助理研究员报告“水产品品质评价方法及养殖营养调控技术”:

1、我国水产品将从数量增长向质量效益增长转变,所以对水产品品质的控制至关重要。良种

跨省调运受限,猪周期或提前反转

刘国信

(山西省阳城县南环路畜牧局,山西 晋城 048100)

摘要:自8月份以来,我国部分地区突发非洲猪瘟。为了防控疫情,国家实行史上最严生猪调运政策,这一政策影响了生猪市场原来的流通秩序,导致近来区域性猪价走势出现严重分化。同时,由于疫情的冲击,生猪产业的后续影响还将导致全国生猪产能持续变化,本轮猪周期有可能提前迎来反转。

关键词:非洲猪瘟; 生猪调运; 猪周期

中图分类号:S828 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)06-0003-03

8月份以来,受非洲猪瘟疫情影响,生猪跨省调运被禁、市场猪肉滞销、南北猪价出现分化。非洲猪瘟成为影响生猪产业发展的一场大灾难,由于疫情的冲击,后续对产业发展造成的影响还将逐渐显现,将导致全国生猪产能或将持续变化,本轮猪周期有可能提前迎来反转。

1 疫情复杂严峻,强化调运监管

非洲猪瘟是猪的一种急性、热性、高度接触性传染病,具有发病率高、死亡率高等特点,对生猪生产危害极大。自2018年8月份该疫情在国内出现以来,短短两个多月时间,很快波及辽宁、河南、江苏、安徽、浙江、黑龙江、内蒙古、吉林、山西、云南10个省区,防控形势复杂严峻。

2018年8月3日,非洲猪瘟疫情的警钟第一次在中国敲响。当天农业农村部发布公告称,8月1日,辽宁省沈阳市沈北新区某养殖户的生猪发生疑似非洲猪瘟疫情,存栏383头,发病47头,死亡47头,经中国动物卫生与流行病学中心(国家外来动物疫病研究中心)确诊,该起疫情为非洲猪瘟疫情。

此后疫情一路南下,先后在河南、江苏、浙江、安徽、黑龙江、内蒙古等省区发生,呈现“多点开花”的局面。8月14日,河南省郑州市经济开发区

某食品公司屠宰场调来的生猪发生疫情。8月15日,江苏省连云港市某养殖场出现疫情。8月17日,浙江省温州市乐清市发生疫情。8月30日至9月3日,安徽和江苏又报告了四起非洲猪瘟疫情。9月14日至9月20日,内蒙古、河南、吉林又发生五起疫情。进入10月份以来,仅辽宁省就发生10多起疫情。10月17日至21日,山西、云南又报告三起疫情。从8月3日辽宁沈阳确认第一起疫情,到10月25日两个多月时间,全国已累计发生42起非洲猪瘟疫情,涉及全国10个省区。疫情来势汹汹,导致人们谈“瘟”色变,非洲猪瘟俨然成为生猪业的一场大灾难。

事实上,从全球范围看,今年非洲猪瘟已在10多个国家暴发流行。截至8月末,除中国外还有11个国家报告发生3235起疫情。农业农村部新闻发言人广德福表示,该病在中国周边国家已呈现大规模流行态势,疫情再次从境外传入的风险不可低估,后续疫情形势发展依然存在许多不确定性,防控任务异常艰巨。

据悉,根据疫情发展态势,8月份以来农业农村部进一步加强了生猪调运的限制,要求与发生非洲猪瘟疫情省相邻的省份暂停生猪跨省调运,截止2018年10月25日,全国共有辽宁、安徽等18个省份暂停生猪跨省调运。

收稿日期:2018-09-22

作者简介:刘国信(1962-),男,山西阳城人,畜牧师,主要从事无公害养殖、疫病防治与动物产品安全工作。E-mail:liuwenjun78@163.com

2 猪价涨跌互现，南北严重分化

为了防控非洲猪瘟疫情，严厉的生猪调运政策下，区域性猪价走势出现严重分化——东北和华北大部分地区猪价持续走弱，而上海、浙江在内的长三角地区猪价飙涨。

据悉，为切断非洲猪瘟病毒传播，降低疫情跨区域传播风险，根据农业农村部紧急通知，已发生非洲猪瘟疫情的省及其相邻省份间禁止生猪及其产品外调，并暂时关闭省内所有生猪交易市场，导致供需两弱，生猪、猪肉价格下滑。华东、西南主销区生猪、猪肉供应偏紧，价格不断上涨；与华东、西南主销区临近的、可外调猪肉产品的主产区，屠宰企业为提高利润，也在调涨猪肉价格，多方都在博弈。

相关信息显示，8月份以来，作为生猪主产区，东北地区猪价持续走弱，跌幅远超其它地区。原因就在于东北地区自身猪肉消费不足，需要大量外调才能保证供需平衡，而疫情发生后，相邻的京津地区从东北大量调猪现象基本停滞，原本要南下的生猪也被迫停运，造成了大量生猪被动压栏，供应过剩，导致价格下行。

作为生猪主销区的东南部地区，在出现疫情之后，调运难度加大，且过度集中的产能，直接导致生猪因调入量偏少而价格飙涨。比如浙江、上海等地区，因为生猪供应紧张，需要从其它省份大量调入（调入量往往占据总供应量的40%以上），生猪调运禁止后，本地地区的生猪供应缺口愈发明显，屠宰企业收购难度增加，导致猪价快速上涨。比如，9月13日，辽宁猪价约12元/千克，较浙江猪价低5.5~6元/千克；而浙江、上海猪价则达到17.5~18元/千克，较全国均价高出4元/千克左右。

据农业农村部信息中心和山东卓创资讯股份有限公司联合监测，2018年第37周（9月10日~9月14日，以下简称本周），16省（直辖市）瘦肉型白条猪肉出厂价格总指数的周平均值每千克19.23元，环比涨1.4%，同比跌0.5%。其中，东北地区猪肉周均价每千克17.28元，环比跌幅继续扩大。受非洲猪瘟疫情影响，当地生猪停止外调、本地消化有限，影响终端消费需求，造成阶段性的供大于求的局面，导致生猪价格下跌；猪肉经销商备货积极性下滑，屠宰企业继续降价促销。

华北地区猪肉周均价每千克19.05元，环比涨幅缩小、同比由跌转涨。其中，京津地区屠宰企业大多从吉林和内蒙古采购生猪，因调运成本增加，致使生猪结算价格上涨，支撑猪肉价格走高；后期因跨省调运政策的实施，周边生猪难以调入，生猪供应偏紧，支撑猪肉市场继续高位运行。河北地区猪肉价格先涨后跌，主要是因为周初本地生猪可外调，部分屠宰企业收购生猪难度较大，从而上调猪肉价格；周后期因生猪外调困难，本地供应增多，导致生猪价格下跌，猪肉价格随之跟跌。

本周，华中地区猪肉周均价每千克19.32元，环比由涨转跌、同比跌幅缩小，地区差异明显。自跨省调运政策实施后，河南、湖北的生猪及制品禁止跨省调运，规模猪场和养殖户集中出栏，造成生猪供应数量短期增加，猪价下滑；湖南尚未受猪瘟疫情影响，作为四川、贵州等主销省的生猪供给省份，贸易商积极采购，生猪外调量较大，拉动猪价上涨，支撑猪肉价格继续走高。

本周，华东地区猪肉周均价每千克19.60元，环比同比上涨势头强劲。分省看，受疫情影响，华东南部省份尤其是浙江与福建一带，因外省生猪难以调入，市场供应偏紧导致生猪价格上涨，支撑猪肉价格明显上行；苏皖疫区的生猪和猪肉产品均难外调，当地消费支撑力度不足，供需宽松，价格微跌。四川周边区域多数成为禁调区，生猪进川数量减少，而本地供应紧张，且生猪存栏体重下滑，多数规模猪场上调生猪出栏价格，支撑猪价上涨。广东周初猪肉价格基本稳定，周后期外销至周边市场的生猪增多，再加上季节性因素，带动高级别白条猪肉的订单数量上升，屠宰企业提高优质生猪的收购占比，推动猪肉价格继续上涨。

3 疫情冲击产能变化，猪周期有望提前反转

业内人士分析认为，按照一般年份，猪价进入9月份以后，将会出现季节性回调，但当前疫情的持续发生，导致全国生猪均价出现反弹。不过，疫情导致当前大量大猪被迫压栏，增加了11~12月大猪的供应，将会打压这一时间段猪价季节性上涨的态势，限制该季节猪价的上涨幅度。

从全国猪肉价格来看，由于当前生猪存栏、出栏数量有所下降（8月份，全国生猪存栏比上月减

少0.3%,比去年同期减少2.4%;能繁母猪存栏比上月减少0.3%,比去年同期减少4.8%),再加上个别地区发生疫情,所以猪肉的供应有所减少,且随着天气转凉与节假日增多,居民对猪肉的需求还会增加,将拉动猪肉价格上行;但同时,由于价格的上涨,后期猪肉的供应包括生猪的出栏也会相应增加,如果没有大规模新的疫情发生,猪肉价格也不会出现较大幅度的波动。

业内人士表示,当前疫区猪价的下跌,必将导致生猪养殖亏损,如果疫情持续扩散,且无有效预防疫苗,这将使得养殖场户的补栏意愿不足,后备母猪补栏或将处于停滞状态。正因此,在本轮猪周期中,猪价向下运行的态势,将会发生较大概率的变化,并增加在2019年1季度中后期进入新的上涨周期的可能性。长期来看,如果疫情难以根除,将会对生产与消费端造成较大负面的影响,而政府对疫区采取的限制生猪调运的处置措施,将导致生猪供给进一步收缩,行业产能加速下行,或将推动此轮猪周期提前迎来反转。

业内专家指出,我国是猪肉生产和消费大国,但在生猪产业链条中,最难掌控的是供求关系。由于生猪跨省交易频繁(从生猪养殖区到消费区大

范围生猪调动),对猪价具有控制性的影响,同时也是猪肉质量卫生安全和动物疫病防控的重点和难点。对此,生猪产业可以借鉴肉鸡产业模式,以屠宰环节为主,逐渐向上下游产业延伸链条,达到生猪产业整体转型升级的目的。这样,一是能够有效缓解生猪价格波动过快、过大的局面;二是能够逐步形成区域养殖、区域屠宰、跨区销售冷鲜肉的优势,降低活猪运输带来疫病防控压力;三是可以减少生猪产业环节,降低猪肉安全监管风险和成本;四是政府政策支持可以形成拳头,能够发挥更大效果,培育猪肉品牌,形成良好竞争力。

当前,非洲猪瘟疫情形势复杂严峻,但其并非人畜共患病,且可以通过高温、强酸或强碱性环境来杀灭病毒。因此,面对非洲猪瘟,公众不必过于恐慌而谈“瘟”色变,一定要注意通过正规渠道购买猪肉,并充分加热后食用。当前,疫情防控势必会对市场造成一定的影响,但同时也为加快发展生猪规模养殖和屠宰深加工产业,减少活猪调运量,进而减少活猪流通造成的疫情风险,提高冷鲜肉消费比例带来新的契机。可以预见,随着“南猪北养”和“北肉南运”格局的形成,将有利于我国生猪产业的转型升级。

上接第2页

选育来提高鱼类产量和改善鱼品质已得到广泛应用,如通过人工选育获得蛋白质和氨基酸含量增高的杂交子代。

2、生态浮床技术调控水环境,可改善池塘养殖鱼的肉品质,水生植物也可通过去除水体氮磷来改善工厂化养殖鲟鱼肌肉品质。野生与养殖、养殖空间等影响养殖鱼品质,如野生大黄鱼脂少、质地柔软、新鲜风味强烈,大网箱比小网箱大黄鱼总体风味强烈。

3、通过调整饲料配比或者直接添加其他饵料,可以调整鱼肌肉中化学组成改善肉品质,如添加茶多酚可提高武昌鱼肌肉粗蛋白含量、水分、并改善嫩度值;饲料中添加3%~5%的松针叶粉可以提高鱼肉香味与鱼肉细腻感和爽口性。

广东省农业科学院农业资源与环境研究所顾文杰副研究员报告“**畜禽废弃物污染防治与资源化循环利用**”:

指出畜禽养殖业快速发展,但畜禽养殖粪污量大、利用率低。畜禽废弃物污染防治与资源化利用可减轻环境污染、改良土壤、保证农产品安全,发展绿色农业。推荐了3种畜禽废弃物污染防治与资源化循环利用的技术:①种养结合,主推技术有粪污全量还田、粪便堆肥利用、粪水肥料化利用、粪污资源化利用模式;②清洁回收,主推技术有粪污基质化、粪便垫料化、粪污饲料化、粪污燃料化利用模式,采用粪水达标排放模式进行管理;③微生物好氧发酵(堆肥技术)与昆虫生物转化技术可对畜禽废弃物进行生物处理与资源化利用。

我国非洲猪瘟疫情进展情况

邓银燕

(佛山市高明区农业技术服务推广中心, 广东 佛山 528500)

摘要:非洲猪瘟发生近百年,但因其生物学特性特殊一直没有研制出有效疫苗,扑杀、无害化处理、强化生物安全防护是防止病原扩散最有效的控制手段。非洲猪瘟突破国门,从确诊首例疫情到86起疫情,共112天,纵跨大半个中国,疫情发生共16个省份4直辖市,影响邻近省份共9个。

关键词:非洲猪瘟; 疫情; 生物安全; 中国

中图分类号:S851.31+3 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)06-0006-06

非洲猪瘟(缩写ASF)是由非洲猪瘟病毒感染猪引起的一种急性、热性、高度接触传染病。非洲猪瘟有多种表现形式,从特急性、急性、亚急性到慢性和无明显症状。最常见的是急性发病形式,致死率高达100%。

非洲猪瘟不是人畜共患病,不感染人,不会造成直接的公共危害。但对养猪业确是致命性打击。目前,没有有效的治疗药物,也没有有效的灭活疫苗或弱毒疫苗,一旦确诊感染,扑杀并无害化处理以防止病原扩散是最有效的控制手段。

1 非洲猪瘟全球范围的扩散情况

1921年在肯尼亚首次报道非洲猪瘟疫情;1957年经葡萄牙传入欧洲,西班牙、法国、意大利、前苏联、马耳他、比利时、荷兰等欧洲国家。1971年首次跨过大西洋传入美洲的古巴、巴西、海地等国家;2007年传播至高加索地区,并很快传至格鲁吉亚、亚美尼亚、阿塞拜疆以及俄罗斯,并向西传播至乌克兰和白俄罗斯;2014年从高加索地区继续扩散到波兰、立陶宛、爱沙尼亚和拉脱维亚;2016年传入摩尔多瓦。2017年传入捷克、罗马尼亚。2018年传入匈牙利、中国。

从全球范围看,非洲猪瘟在多个国家暴发流行,且有愈演愈烈之势。今年以来非洲猪瘟国际流行主要集中在欧洲、非洲、中国等国家和地区。

2 我国非洲猪瘟疫情具体情况

我国非洲猪瘟疫情防控形势十分复杂严峻。2018年8月3日,辽宁省沈阳市沈北新区某养殖场被确诊发生我国第一起非洲猪瘟疫情。截至11月23日,我国已经确诊85起家猪非洲猪瘟疫情,1起野猪疫情。其中辽宁23起、河南2起,江苏2起,浙江4起,安徽9起,黑龙江4起,内蒙古5起,吉林4起,天津1起,山西3起,云南5起,湖南7起,贵州4起,重庆1起,湖北4起,江西2起,福建1起,四川2起,上海1起,北京2起。8月、9月疫情多集中在东北、华东地区;10月、11月疫情多集中在西南、东南地区,11月18日,我国首次在吉林省白山市浑江区野猪身上确诊了非洲猪瘟疫情,这将成为我国非洲猪瘟疫情发展过程中又一标志性事件。野猪带毒后,该地成为了自然疫源地,我国非洲猪瘟净化根除更加艰难。

资料显示,疫情的发病率为1%~49%,死亡率为14%~100%。这与联合国粮食及农业组织2017年发布的兽医指导手册《非洲猪瘟:发现与诊断》中提到的一致,“尽管ASF与高致死率(大多数动物感染死亡)有关,但不像其他跨物种动物疫病,如口蹄疫一样具有高感染性。这意味着ASF通常在群内缓慢地传播,而一些动物可能不会受到影响”。

收稿日期:2018-11-23

作者简介:邓银燕(1985-10),女,广东广州人,学士本科生,兽医师,主要从事动物疫病防控和动物疫病监测。E-mail:308344439@qq.com

从表1~表4可知,8月至11月不完全统计发病猪只为6553头,死亡猪只为5001头。其中8月份发生7起疫情,不完全统计发病1307头,死亡585头;9月份发生22起疫情,不完全统计发病648头,死亡585头;10月份发生32起疫情,不完全统计发病3625头,死亡2960头;11月份(截至11月23日)发生25起疫情,不完全统计发病974头,死亡872头。结果显示,10月份发生疫情最多,发病和死亡头数也最多。从存栏数看,发生非洲猪瘟疫情猪群大多为散养场。

从图1可知,辽宁、安徽、福建、湖南、浙江等4省发生非洲猪瘟疫情的猪群大,特别是辽宁,疫点猪群存栏数高达4万头。疫点猪群存栏数不完全

统计为80360头,截至11月22日,全国累计扑杀生猪60万头。

疫情发生从东北一路南下,跨越了大半个中国,疫情涉及16省4直辖市,包括辽宁、河南、江苏、浙江、安徽、黑龙江、内蒙古、吉林、天津、山西、云南、湖南、贵州、重庆、湖北、江西、福建、四川、上海、北京。疫情相邻省为河北、陕西、山东、宁夏、甘肃、青海、广西、西藏,广东9个,覆盖东北、西北、华北、华中、华东、东南、西南地区。

非洲猪瘟疫情连续爆发,疫区养殖户受损严重,生猪跨区域调运也受到极大限制。目前疫情相邻10省暂停活猪跨省调运,分别为河北、甘肃、宁夏、贵州、广西、西藏、广东、河南、江苏。

表1 2018年8月我国非洲猪瘟疫情情况(/为未有统计数据公布)

序号	疫情通报时间	疫情地点	存栏数	发病数	死亡数	死亡率	发病率
1	2018.8.3	辽宁省沈阳市沈北新区	383	47	47	100%	12%
2	2018.8.16	河南省郑州市经济开发区双汇食品公司屠宰场	260	30	30	100%	12%
3	2018.8.19	江苏省连云港市海州区	/	615	88	14%	/
4	2018.8.22	浙江省温州市乐清市某养殖小区3个养殖户	/	430	340	79%	/
5	2018.8.30	安徽省芜湖市南陵县	459	185	80	43%	40%

表2 2018年9月我国非洲猪瘟疫情情况(/为未有统计数据公布)

序号	疫情通报时间	疫情地点	存栏数	发病数	死亡数	死亡率	发病率
1	2018.9.2	安徽省宣城市宣州区古泉镇	285	/	40	/	/
2	2018.9.2	安徽省宣城市宣州区五星乡	440	/	94	/	/
3	2018.9.3	安徽省宣城市宣州区金坝办事处	308	152	83	55%	49%
4	2018.9.3	江苏省无锡市宜兴市	97	12	9	75%	12%
5	2018.9.5	黑龙江省佳木斯市郊区长青乡	87	39	12	31%	45%
6	2018.9.6	安徽省滁州市凤阳县	886	62	22	35%	7%
7	2018.9.6	黑龙江省佳木斯市向阳区	203	26	10	38%	13%
8	2018.9.6	安徽省芜湖市南陵县许镇镇	30	13	4	31%	43%
9	2018.9.6	安徽省宣城市宣州区天湖街道办事处	52	15	15	100%	29%
10	2018.9.10	安徽省铜陵市义安区	219	63	23	37%	29%
11	2018.9.14	内蒙古自治区锡林郭勒盟阿巴嘎旗	/	16	16	100%	/
12	2018.9.14	河南省新乡市获嘉县	/	148	64	43%	/
13	2018.9.17	内蒙古自治区锡林郭勒盟正蓝旗	159	14	8	57%	9%
14	2018.9.21	吉林省公主岭南崴子镇	484	56	56	100%	12%
15	2018.9.21	内蒙古自治区兴安盟科尔沁右翼中旗	138	23	22	96%	17%
16	2018.9.24	内蒙古自治区呼和浩特市一屠宰场	388	4	2	50%	1%
17	2018.9.28	吉林省松原市长岭县	44	5	3	60%	11%
18	2018.9.30	辽宁省营口市营口市石桥市、老边区的五户养殖户	378	/	102	/	0%

表3 2018年10月我国非洲猪瘟疫情情况(/为未有统计数据公布)

序号	疫情通报时间	疫情地点	存栏数	发病数	死亡数	死亡率	发病率
1	2018.10.8	辽宁省大石桥市高坎镇革家村					
2	2018.10.8	辽宁省大石桥市旗口镇宿东村					
3	2018.10.8	辽宁省大石桥市旗口镇王围村					
4	2018.10.8	辽宁省大石桥市旗口镇新兴村	3358	334	93	28%	10%
5	2018.10.8	辽宁省大石桥市老边区路南镇新立村					
6	2018.10.8	辽宁省大石桥市边城镇北于杨村					
7	2018.10.9	辽宁省鞍山市台安县	460	160	160	100%	35%
8	2018.10.11	辽宁省大连市普兰店区	1353	20	11	55%	1%
9	2018.10.12	辽宁省鞍山市台安县新台镇	120	88	72	82%	73%
10	2018.10.12	天津市蓟州区侯家营镇	639	292	189	65%	46%
11	2018.10.14	辽宁省鞍山市台安县桑林镇	180	14	14	100%	8%
12	2018.10.15	辽宁省锦州市北镇市(大北农孙公司)	19938	221	221	100%	1%
13	2018.10.15	辽宁省盘锦市大洼区王街道曙光村	1571	109	109	100%	7%
14	2018.10.15	辽宁省盘锦市大洼区王街道王家村	270	129	129	100%	48%
15	2018.10.16	辽宁省铁岭市开原市庆云堡镇一养殖专业合作社	6640	50	14	28%	1%
16	2018.10.16	辽宁省盘锦市大洼区清水镇	4323	1030	1030	100%	24%
17	2018.10.16	辽宁省盘锦市大洼区王家街道	3223	31	20	65%	1%
18	2018.10.17	辽宁省盘锦市大洼区西安镇一养殖户	161	43	43	100%	27%
19	2018.10.17	山西省大同市左云县一养殖户	15	7	4	57%	47%
20	2018.10.21	云南省昭通市镇雄县牛场镇养殖场	804	298	298	100%	37%
21	2018.10.21	云南省昭通市镇雄县母享镇一养殖专业合作社	353	247	247	100%	70%
22	2018.10.22	浙江省台州市三门县一养殖专业合作社	2280	56	56	100%	2%
23	2018.10.23	湖南省益阳市桃江县	546	44	17	39%	8%
24	2018.10.23	湖南省常德市桃源县	268	208	31	15%	78%
25	2018.10.25	贵州省毕节市赫章县	10	8	8	100%	80%
26	2018.10.26	贵州省毕节市七星关区某村三个养殖户	49	25	25	100%	51%
27	2018.10.27	湖南省常德市桃源县一养殖场	7684	106	99	93%	1%
28	2018.10.30	山西省太原市阳曲县养殖户	210	75	47	63%	36%
29	2018.10.30	湖南省怀化市沅陵县养殖户	144	25	22	88%	17%
30	2018.10.30	云南省普洱市思茅区养殖户	36	5	1	20%	14%

《科技日报》8月22日称,基因分析结果显示,引起我国首例非洲猪瘟疫情的毒株为基因Ⅱ型,部分基因序列与格鲁吉亚2007株和俄罗斯伊尔库萨克2017株的相应序列完全一致,提示我国的非洲猪瘟疫情极大可能是从俄罗斯传入。但非洲猪瘟传入我国的具体原因还有待查究。

3 我国非洲猪瘟的技术储备

我国虽然未曾发生过非洲猪瘟疫情,但自2007年起,外来病研究中心就长期承担境外非洲

猪瘟等外来动物疫情信息的收集、分析和报告工作,并与美国、英国、西班牙等国际外来病研究机构就非洲猪瘟诊断和防控技术保持密切联系。2015年11月,由原农业部兽医局组织、外来病研究中心起草的《非洲猪瘟防治技术规范(试行)》经原农业部批准印发;2015年12月,由外来病研究中心主编的《非洲猪瘟》出版;2017年9月,由外来病研究中心起草的《非洲猪瘟疫情应急预案》批准印发。

表4 2018年11月我国非洲猪瘟疫情情况(/为未有统计数据公布)

序号	疫情通报时间	疫情地点	存栏数	发病数	死亡数	死亡率	发病率
1	2018.11.3	山西省太原市阳曲县西凌井乡一养殖户	47	25	7	28%	53%
2	2018.11.4	重庆市丰都县兴义镇一养殖场	309	3	3	100%	1%
3	2018.11.5	湖南省湘西土家族苗族自治州保靖县一养殖户	119	11	4	36%	9%
4	2018.11.7	湖北省罗田县一养殖场	821	22	4	18%	3%
5	2018.11.8	湖南省娄底市涟源市一养殖户	9	4	1	25%	44%
6	2018.11.8	江西省上饶市万年县一养殖户	154	49	49	100%	32%
7	2018.11.8	吉林省延边朝鲜族自治州龙井市一养殖场区	930	144	144	100%	15%
8	2018.11.8	福建省莆田市城厢区一养殖场	4521	85	85	100%	2%
9	2018.11.9	安徽省青阳县一养殖场	8339	96	47	49%	1%
10	2018.11.12	湖北省武穴市两个相邻养殖户	147	7	6	86%	5%
11	2018.11.15	湖北省黄冈市浠水县一养殖场	636	24	13	54%	4%
12	2018.11.16	四川省宜宾市高县一养殖户	40	16	10	63%	40%
13	2018.11.16	吉林省白山市浑江区一头病死野猪	/	1	1	100%	/
14	2018.11.16	云南省昭通市威信县一养殖户	1	1	1	100%	100%
15	2018.11.17	江西省鄱阳县养殖场	150	10	10	100%	7%
16	2018.11.17	云南省昆明市呈贡区屠宰场	348	/	/	/	/
17	2018.11.17	四川省新津县养殖场	110	27	13	48%	25%
18	2018.11.17	上海市金山区一生猪养殖户	314	50	11	22%	16%
19	2018.11.19	黑龙江省哈尔滨市道外区两个养殖户	900	269	269	100%	30%
20	2018.11.21	湖南省怀化市鹤城区一养殖户	73	61	55	90%	84%
21	2018.11.23	北京市房山区青龙湖镇一个养殖场	1325	/	49	/	/
22	2018.11.23	北京市房山区琉璃河镇一个养殖场	429	/	37	/	/
23	2018.11.23	内蒙古自治区包头市昆都仑区一养殖户	88	69	53	77%	78%

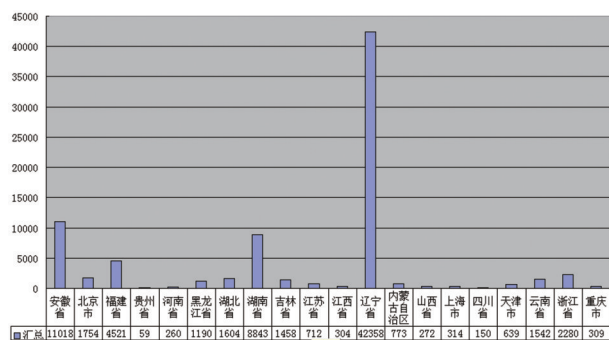


图1 截至2018年11月23日,疫点猪群存栏统计图(单位:头)

4 我国非洲猪瘟防控措施

全球范围内西班牙和巴西两个国家清除非洲猪瘟的成功经验值得借鉴,反之邻国俄罗斯自2007年发生疫情至今,疫情依然活跃,防控失败经验也值得我们深思。纵观两者,“严”字很重要,该病防控过程中,只有常抓不懈,一刻不放松,才能

根除非洲猪瘟。

我国防控该病的主要措施是:一是严格出入境检验检疫,严禁夹带动物及其制品入境;二是严禁从有非洲猪瘟疫情的国家或地区进口猪及其产品;三是进口猪及其产品的入境运输工具的监督、检查、登记和消毒,防止运输工具机械传播;四是对途经我国或在我国停留的国际航班、火车、航行船舶的废弃物和泔水等严格进行无害化处理;五是加强养殖场(户)防疫监管,提高生物安全水平;六是防止猪接触受非洲猪瘟病毒污染的饲料、肉制品、器械等;七是远离野猪,防止被蜱等吸血昆虫叮咬;八是加强疫情监测,早期识别传染源;九是发现可疑病例,及时向当地兽医部门上报疫情;十是一旦发生疫情,立即采取措施,严防疫情扩散。

5 我国防控非洲猪瘟的一系列文件

8月3日疫情发生后,农业农村部根据《非洲猪瘟疫情应急预案》,第一时间启动Ⅱ级应急响应,向社会公布疫情情况并发出预警信息,全力做好疫情防控。

8月5日农业农村部办公厅印发《关于做好非洲猪瘟防治工作的紧急通知》,主要从高度重视非洲猪瘟防治工作、开展全面排查和紧急监测、严格疫病诊断和疫情报告、做好疫情应急处置、强化生猪移动监管、加强宣传培训、加强生物安全管理以及强化部门协作八个方面,切实做好非洲猪瘟防治工作。

8月10日,农业农村部办公厅印发《关于防治非洲猪瘟加强生猪移动监管的通知》,主要从生猪移动风险、生猪产地、屠宰检疫、生猪屠宰、流通环节监督四个方面,严防因生猪移动导致疫情扩散蔓延。

8月10日,农业农村部办公厅印发《进一步加强动物病原微生物实验室生物安全管理工作通知》,防止因不当的实验活动导致疫情扩散。

8月31日,国务院办公厅印发《关于做好非洲猪瘟等动物疫病防控工作的通知》,主要从落实地方动物防疫责任、严格开展疫情处置、加强监测排查、强化重点防控措施落实、确保市场供应安全、提升动物防疫能力和水平、健全联防联控机制以及加强信息发布和舆论引导等八个方面,对下一步非洲猪瘟防控工作提出了要求。

8月31日,农业农村部印发《关于切实加强生猪及其产品调运监管工作的通知》,9月11日又印发了《进一步加强生猪及其产品跨省调运监管的通知》,更加具体清楚的规定生猪移动范围,确实切断非洲猪瘟病毒传播链条,降低疫情跨区域传播风险。

9月13日,农业农村部发布公告第64号,加强猪用饲料监管工作,第一条规定:饲料生产企业暂停使用以猪血为原料的血液制品生产猪用饲料;第四条规定:已发生非洲猪瘟疫情的省份及其周边省份的养殖场(户),不得使用泔水饲喂生猪;其他省份的养殖场(户),不得使用未经高温处理的泔水饲喂生猪。这两条禁令充分说明猪血为原料的血液制品生产猪用饲料和泔水是非洲猪瘟病毒传播

的高风险因子。

9月13日,财政部、农业农村部联合印发《关于做好非洲猪瘟强制扑杀补助工作的通知》。通知指出,非洲猪瘟强制扑杀补助暂按照1200元/头进行。这更好合理保护养殖场(户)利益,让养殖场(户)积极主动报告疫情,配合做好疫情处置工作,坚决彻底拔除疫点,保障非洲猪瘟防控工作的顺利进行。

10月9日,农业农村部关于印发《生猪产地检疫规程》和《生猪屠宰检疫规程》的通知,新规程新增了非洲猪瘟的相关检疫内容,有效防范非洲猪瘟,进一步规范生猪产地检疫和屠宰检疫工作。

10月12日,农业农村部办公厅发布《关于进一步加强生猪检疫和调运监管工作的通知》,通知要求进一步加强生猪检疫和调运监管工作,严防非洲猪瘟疫情扩散蔓延。

10月20日,农业农村部办公厅发布《关于加强规模化猪场和种猪场非洲猪瘟防控工作的通知》(农办牧〔2018〕第52号),通知进一步加强规模化猪场和种猪场非洲猪瘟防控工作,切实保护好生猪产业和市场供给的基础。

10月25日,农业农村部办公厅发布《关于做好非洲猪瘟实验室检测工作的通知》,非洲猪瘟在我国多个省份蔓延,为及时发现非洲猪瘟疑似疫情,进一步做好样品检测工作,现承担实验室检测任务的各省级动物疫病预防控制机构根据工作需要,并经省级畜牧兽医部门批准,可选择辖区内具有相应设施设备和专业技术人员,管理体系健全,近三年内未发生任何生物安全事故,具有生物安全二级或以上的实验室分担样品检测任务。

10月26日,农业农村部办公厅印发《打击生猪屠宰领域违法行为做好非洲猪瘟防控专项行动方案》,在2018年生猪屠宰监管专项整治行动和生猪屠宰监管“扫雷行动”基础上,自即日起至2019年1月底前,在发生非洲猪瘟疫情省及相邻省份开展为期三个月的打击生猪屠宰领域违法行为做好非洲猪瘟防控专项行动。

10月31日,农业农村部发布了公告79号,在非洲猪瘟疫情应急响应期间,加强生猪运输车辆监管。一是首次明确生猪运输车辆备案要求,对车辆应当符合的条件和备案程序等作出规定。二

是提高生猪运输过程要求，明确跨区域调运生猪的车辆应当配备车辆定位跟踪系统，运输生猪应当符合相应的动物防疫要求。三是强化生猪调运监管，明确动物卫生监督机构应当严格查验运输车辆备案情况，发现运输车辆未备案的，责令改正。四是明确承运人应当履行对运输车辆清洗、消毒等动物防疫义务。

10月，海关总署和农业农村部发布公告，鉴于保加利亚、日本、比利时及摩尔多瓦出现猪瘟疫情，我国将禁止直接或间接从保加利亚、日本、比利时及摩尔多瓦四国输入猪、野猪及其产品，停止签发从四国输入猪、野猪及其产品的《进境动植物检疫许可证》，撤销已经签发的《进境动植物检疫许可证》。

11月14日，农业农村部办公厅交通运输部办公厅公安部办公厅联合发布《关于切实加强生猪调运监管工作的通知》，切实加强生猪调运监管，严管严控生猪运输车辆，全力做好非洲猪瘟防控工作。

11月21日，农业农村部印发《非洲猪瘟疫情防

控八条禁令》，进一步压实工作责任，强化疫情排查和报告，强化生猪及生猪产品检疫，强化生猪调运监管。

6 总结

非洲猪瘟突破国门，从确诊首例疫情到86起疫情，共112天，纵跨大半个中国，疫情发生共16个省份4直辖市，影响邻近省份共9个(截至11月23日)。发生疫情省份，按照要求启动应急响应机制，采取封锁、扑杀、无害化处理、消毒等处置措施，对全部病死和扑杀猪进行无害化处理。我国非洲猪瘟防控形势十分严峻，疫情已传入我国南方腹地生猪养殖大省。针对非洲猪瘟，我国已经开始形成以省市为条块的小区域严防死守状态，但我国养殖模式复杂，传染源、传播途径不明，该病毒已感染我国野猪，同时该病在我国周边国家长期流行、不断扩散蔓延，再次传入风险依然很大，非洲猪瘟歼灭战是一场持久战。

非洲猪瘟疫情防控八条禁令

来源:农业农村部 发布时间:2018-11-19

- 一、严禁瞒报、谎报、迟报、漏报、阻碍他人报告动物疫情；
- 二、严禁接到动物疫情举报不受理、不核查；
- 三、严禁动物疫情排查不到场、不到位；
- 四、严禁不履行动物疫病检测职责、出具虚假检测报告；

- 五、严禁不检疫就出证、违规出证；
 - 六、严禁违规使用、倒卖动物卫生证章标志；
 - 七、严禁违规处置染疫或者疑似染疫的动物、动物产品及相关物品；
 - 八、严禁发现违法违规行为不查处。
- 本禁令自发布之日起施行。

改革开放40年广东省级畜牧兽医行政主管部门 变革纪实

罗建民

(广东省农业农村厅,广东广州 510500)

1978年,中国改革开放元年;2018年,中国改革开放40周年。

十月的南粤大地,金风送爽,丹桂飘香。2018年10月22日至25日,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平在广东考察,先后来到珠海、清远、深圳、广州等地,深入企业、高校、乡村、社区,就贯彻落实党的十九大精神、深化改革开放、推动经济高质量发展等进行调研。习近平总书记在考察时强调,广东40年发展历程充分证明,改革开放是党和人民大踏步赶上时代的重要法宝,是坚持和发展中国特色社会主义的必由之路,是决定当代中国命运的关键一招,也是决定实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的关键一招。总结好改革开放经验和启示,不仅是对40年艰辛探索和实践的最好庆祝,而且能为新时代推进中国特色社会主义伟大事业提供强大动力。要掌握辩证唯物主义和历史唯物主义的方法论,以改革开放的眼光看待改革开放,充分认识新形势下改革开放的时代性、体系性、全局性问题,在更高起点、更高层次、更高目标上推进改革开放。

习近平总书记说的好:我们回顾历史,不是为了从成功中寻求慰藉,更不是为了躺在功劳簿上、为回避今天面临的困难和问题寻找借口,而是为了总结历史经验、把握历史规律,增强开拓前进的勇气和力量。以下是笔者亲自经历的广东省级畜牧兽医行政管理体制改革的改革和主管部门名称设置的变革情况。

1978-1986年,设广东省农业厅畜牧处(正处级建制),主管全省畜牧兽医工作。1985年7月13

日,本人华南农业大学畜牧本科毕业分配到省农业厅报到时,时任处长为黄绍荣。

1986年,省政府成立二级局广东省畜牧局(副厅级建制),处科级干部安排归口省农业厅党组。首任领导,局长(厅党组成员):李学德,副局长:黄绍荣、陈胜才、熊德明,内设办公室(主任熊德明兼、廖胜泉)、畜牧生产处(处长陈福林)、兽医处(处长罗杏芳)、饲料牧草处(处长李居正)4个副处级建制处室。

1995年2月,省直机关机构改革,撤销广东省畜牧局,设立广东省农业厅畜牧办公室(正处级建制),编制15人。首任领导,主任:陈福林,副主任:赵家光、邢宗和、郭仁东,内设畜牧(组长郑洪)、兽医(组长余业东)、药政(组长罗道栩)、饲料牧草(组长罗建民)、综合(组长蔡玉珍)5个组。

2000年8月,省直机关机构改革,设立广东省农业厅畜牧兽医办公室(挂省饲料工作办公室牌子,正处级建制),编制12人。首任领导,主任:郭仁东,副主任:屈源泉、张其昌、郑洪,内设畜牧饲草(组长罗建民)、兽医(组长徐彪)、药政(组长刘付启荣)、饲料(组长朱阳生)、综合(组长蔡玉珍)5个组。

2007年2月,省编委批准在省农业厅畜牧兽医办公室的基础上组建省农业厅的副厅级内设机构——广东省畜牧兽医局,编制20人。首任领导,局长(由农业厅1名副厅长兼任):陈福林,总畜牧兽医师(厅党组成员):蔡树淦,副局长:罗展光、余业东,内设综合处(处长刘谊群、副处长张永发)、畜牧处(加挂省饲料工作办公室牌子,处长罗道

栩、副处长蔡玉珍)、兽医处(处长刘付启荣、副处长罗建民)3个正处级建制处。

2014年11月,广东省机构编制委员会办公室关于设立省农业厅畜禽屠宰管理处等事项的函,同意在省畜牧兽医局兽医处加挂“畜禽屠宰管理处”牌子,增加行政编制1名。12月9日,郑惠典副厅长带队到省经信委交接生猪定点屠宰管理职责。据说考虑到综合处没有具体业务职能缘由,厅领导研究决定将畜禽屠宰管理职能设在综合处,加挂广东省农业厅畜禽屠宰管理处牌子(罗一心为事实上的首任屠管处处长,笔者为首任分管负责人)。

2017年9月,广东省机构编制委员会办公室关于调整省农业厅及所属事业单位机构编制事项的函,将省农业厅畜牧兽医局职责调整为“指导和监督管理动物防疫、防疫监督、动物及动物产品检疫监督检查、兽药残留监督、饲料质量安全监督及动物卫生监督管理等工作;承担全省动物防疫证章、标志的监督管理工作”。并明确增加省农业厅行政编制37名,其中省畜牧兽医局副局长1名,收回原省动物卫生监督总所(省动物疫病预防控制中心)事业编制15名。

2018年5月7日,省农业厅副厅长、省畜牧兽医局局长郑惠典主持会议,研究从原省动物卫生监督总所转任省畜牧兽医局工作的10名同志的工作安排,其中罗晶璐、焦颖安排在综合处(屠宰管理处),畜牧处3人,兽医处5人。

2018年,推进机构编制法定化,是党中央在历次党和国家机构改革实践基础上作出的重要决策。10月,经中央批准的《广东省机构改革方案》,撤销省农业厅,组建省农业农村厅。

2018年10月22日,广东省农业厅、广东省畜牧兽医局牌子被摘下,挂上新机构牌子(于10月27日农历9月19日由省委常委、常务副省长林少春、

首任省农业农村厅党组书记、厅长顾幸伟等领导揭幕)。未来畜牧兽医事业中的畜牧、兽医、屠宰、饲料、兽药5大板块业务归属那个处室管理,有待广东省农业农村厅的三定方案揭晓和相应处室人员任命。

改革开放40年,在党中央、省委省政府的正确领导下,在广大畜牧人和从业者的共同努力下,广东畜牧兽医事业中的畜牧、兽医、屠宰、饲料、兽药5大板块领域取得骄人成绩,很多指标位居全国前列,很多工作为全国提供广东经验。各大领域先后涌现出温氏、江丰、广三保、新广、德兴、宝兴、扬氏农业、燕塘、风行,恒兴、海大、南宝、金新农、正大康地、金银卡、智特奇、科虎,永顺、大华农、正典、东方澳龙、容大,深圳农牧美益、南海合谊、东莞市中心定点屠宰场、清远市万安食品有限公司、海丰食品集团等等一大批著名企业,为丰富肉蛋奶供应、乡村振兴、解决就业、农民致富、“猪粮安天下”作出不可磨灭的贡献。

“历史总是要前进的,历史从不等待一切犹豫者、观望者、懈怠者、软弱者。只有与历史同步伐、与时代共命运的人,才能赢得光明的未来”。我们坚信,历史可以带给我们诸多启发,只有正确看待历史、深刻把握历史,才能继往开来,在正确的道路上越走越远、越走越辉煌。我们坚信,有党中央、省委省政府的正确领导,在新的农业农村厅领导带领下,面对新时代、新征程,只要我们不忘初心、牢记使命,高举改革开放旗帜,坚持一切以人民为中心的发展理念,把人民对美好生活的向往作为奋斗目标,广东畜牧兽医事业必将取得更大成就。

致谢:

感谢邢宗和、郭仁东、郑洪、蔡玉珍、罗道栩、屈源泉、蒋文泓、陈迎丰等领导提供事实根据。

浅谈断奶仔猪腹泻的原因及应对措施

张珈榕, 范觉鑫, 张颖, 江书忠, 肖淑华*

(湖南九鼎动物营养研究院有限公司, 湖南长沙 410007)

摘要:断奶仔猪的腹泻问题一直备受养猪业的关注,影响着猪场的生产成绩,严重时会给养猪场带来巨大的经济损失。笔者就断奶仔猪腹泻的原因及应对措施作简要阐述,以供借鉴。

关键词:断奶仔猪; 腹泻; 应对措施

中图分类号:S815.4 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)06-0014-03

断奶是仔猪生长的关键期和重要转折点,仔猪断奶早期采食量下降,导致生长受阻、腹泻增加甚至死亡等,其中,断奶仔猪腹泻是给养猪业造成严重经济损失的因素之一,因其发病率高、不易控制且病因复杂多变。因此,熟悉断奶仔猪腹泻的原因并采取有效应对措施是饲养管理过程中需要重点把握的一个环节。

1 仔猪腹泻的原因

引起仔猪腹泻的原因有多种,其中腹泻主要类型有两种,包括应激性腹泻和病理性腹泻。

1.1 应激性腹泻

应激性腹泻指仔猪断奶后在各种应激源的作用下肠道受损导致的腹泻。宋育^[1]研究仔猪断奶后腹泻的原因得出,断奶应激造成仔猪肠道损伤,胃肠消化吸收能力下降,导致消化异常,食物最终以腹泻的形式排出。左之才等^[2]研究断奶应激性腹泻对仔猪肠道的影响发现,应激性腹泻不仅影响肠道结构形态,还破坏肠道微生态平衡。

断奶应激主要包括心理应激、转群应激、环境应激、营养应激等。

仔猪断奶需要将母猪赶走,仔猪在原产床饲喂7~10天再转往保育舍,离开母猪后,仔猪缺少

母爱,少了依附,独立生活,对仔猪幼小心灵造成应激,表现出不安、嘶叫、对周围异动敏感、个别仔猪甚至逃出栏舍找母猪。

等到转往保育舍,转群过程中又要经历抓捕、驱赶、转运、重新合群。在新环境重新合群后,仔猪又会为了建立新的等级秩序出现相互打斗、撕咬^[3]。应激过多会影响仔猪的免疫力,使其下降,加之仔猪缺乏调节自身体温的能力,易受温度变化的影响,大猪怕热,小猪怕冷,冷应激更易导致仔猪腹泻的增加^[4]。

断奶后,仔猪的食物从液态母乳变成了固体饲料,营养成分从易消化吸收的酪蛋白、乳糖和丰富的脂肪变成了消化吸收差的植物蛋白和粗纤维。加之仔猪消化系统未发育完全,消化道容重小,胃酸和消化酶分泌量低。且受断奶应激影响小肠结构发生改变,小肠绒毛高度降低,隐窝深度增加,断奶越早肠道形态的改变越明显,促使绒毛刷状缘酶(如乳糖酶、蔗糖酶、异麦芽糖酶等)的活性降低,消化道吸收能力下降^[5]。消化能力下降导致日粮在大肠内停留时间增加,蛋白质等营养物质被细菌利用,产生硫化氢、氨类等有害物质,引发腹泻^[6]。

1.2 病理性腹泻

病理性腹泻主要包括病毒性腹泻、细菌性腹

收稿日期:2018-09-19

作者简介:张珈榕(1990-),男,湖南邵东人,硕士,主要从事仔猪营养研究。E-mail: zjr499408681@163.com

*通讯作者:肖淑华(1969-),女,湖南武冈人,硕士,高级畜牧师,主要从事猪营养调控研究。Email: xiaoshuhua@163.com

泻、寄生虫性腹泻。

病毒性腹泻有多种,其中猪传染性胃肠炎、猪流行性腹泻、轮状病毒性腹泻是最常见的三种,仔猪断奶后前2周高发,病死率高。传染性胃肠炎和轮状病毒腹泻均伴随着呕吐,其中传染性胃肠炎排水样粪便,呈黄色或灰色,常有未消化的凝乳块;轮状病毒于冬末春初多发,排粪便呈水样或糊状,主要是黄色或灰褐色。猪流行性腹泻高发于11月份至翌年3月间,排粥样或水样稀便,呈灰色或黄色,带恶臭味^[7]。

细菌性腹泻有多种,主要包括黄痢、白痢、红痢、痢疾、仔猪副伤寒等。其中黄痢和红痢主要发生于1~7日龄;白痢多发生于7~30日龄,常见于7~14日龄,寒冷炎热季节多发,死亡率低。仔猪副伤寒由沙门氏菌感染引起,多发于多雨季节,排稀便带恶臭味。猪痢疾由肠内猪密螺旋体与厌氧菌相互作用导致发病,断奶后易感染此病,粪便常混有血液、粘液及粘膜,呈油脂样或胶冻状^[7,8]。

引起仔猪腹泻的寄生虫病主要包括球虫、蛔虫、锥虫,常发生于3周龄以上仔猪。球虫感染的腹泻常伴有气泡,可找到球虫卵囊。蛔虫引起下痢,常伴有食欲不振、咳嗽、毛色苍白且脏乱等症状,病猪发育不良,逐渐消瘦,衰竭死亡或变成“僵猪”^[8]。

2 腹泻应对措施

对于仔猪腹泻最好是以预防为主,治疗为辅。因为仔猪一旦腹泻,就会损伤机体造成,免疫力降低,严重的形成僵猪甚至死亡,轻微的经过及时治疗能恢复,但其生长缓慢,生产成绩受影响。

2.1 减少断奶应激

规模化猪场一般会在21天左右开始断奶,一次性将母猪赶走。这种突然断奶方式容易造成仔猪心里上的应激。可以采取逐步断奶,断奶前几天逐步减少母猪哺乳次数,并缩短母子相处时间,减少突然断奶造成的巨大应激^[9]。断奶时尽可能将仔猪留在原产床7~10天,再转往保育栏,一方

面熟悉的环境可以弱化仔猪心里应激,另一方面一周的缓冲时间可避免多重应激(心里应激、转群应激、环境应激)同时作用于仔猪,不利仔猪健康^[10]。

仔猪转往保育栏,尽量减少多栏合并,可以两栏并一栏甚至一栏对一栏,减少合群后争斗造成的应激。有条件的猪场在转群后可以在水中添加“补液盐或复方电解多维+乳酸环丙沙星口服液”,可减少仔猪的应激并加快应激后恢复^[11]。仔猪断奶或者转群后7天内,禁止阉割、注射疫苗等应激大的操作,否则会增加对仔猪刺激,延缓其恢复^[12]。

2.2 断奶前充分补饲

仔猪断奶后食物从易消化吸收的母乳变成消化吸收差的饲料,对仔猪未发育全的消化系统造成很大压力,很容易导致仔猪腹泻。7~10日龄补饲可以让仔猪提前接触并熟悉饲料,而补饲的多少决定了仔猪胃肠道锻炼的程度,断奶前补饲至少达到600g,仔猪胃肠功能可以基本不受断奶影响,顺利过度到对饲料的消化、吸收。断奶前充分补饲可以提前锻炼仔猪胃肠道,促进分泌消化饲料的相应酶,提前适应植物性饲料,减少了食物转换的应激^[13]。

2.3 改善饲料品质

改善饲料品质,使其更易于仔猪的消化吸收,有利于增加仔猪采食,增强免疫力,降低腹泻发生。

优质的原料是饲料品质的重要保证,而将一些消化率高的优质原料应用到猪饲料中,改善适口性,促进采食,提高仔猪对其消化利用率。Menoyo等^[14]研究大米型和玉米型两种日粮在断奶仔猪回肠表观消化率的差异表明,大米型日粮有机物、总能、淀粉的回肠表观消化率分别比玉米型日粮的高6.0%、8.8%、5.5%,粗蛋白消化率相当。大量研究表明,应用大米型日粮可促进猪消化吸收,保持肠道健康并减少腹泻,提高生产性能。合理使用加工工艺可以提高消化率,促进采食量,减

少腹泻。任守国等^[15]通过对断奶仔猪研究发现,豆粕粉碎粒度从150 μm 降至30 μm 可显著提高断奶仔猪蛋白质消化率,促进采食,提高生长性能;研究还发现,随着豆粕粉碎粒度的减小,断奶仔猪腹泻率明显降低。周华等^[16]通过配制低蛋白质饲料,减少抗原应激,促进消化,使后肠微生物发酵与增殖的底物数量减少,抑制有害腐败微生物的繁殖,从而保护肠道健康,降低仔猪腹泻。

2.4 做好免疫防疫

对于病毒性腹泻、细菌性腹泻,最好的防治是提前做好接种疫苗工作。预防细菌性腹泻可以在怀孕母猪产前21天左右接种大肠杆菌K88-K99双价基因工程疫苗1 ml。副伤寒疫苗可以在30日龄左右接种。冬春季可以接种传染性胃肠炎-流行腹泻二联苗,提高母猪抗体水平,让仔猪获得强有效的被动免疫,减少腹泻的发生^[17]。还有魏氏梭菌病、轮状病毒病的疫苗,可以根据猪场情况选择性接种相关疫苗。

2.5 搞好环境卫生与定期驱虫

猪舍要保持良好的环境。坚持每天清扫干净,少用水冲洗,按制定的消毒制度定期消毒,保持猪舍内清洁、干燥、卫生。为减少寄生虫对仔猪的影响,应按制定的驱虫计划于转群前后给仔猪进行驱虫。全场定期杀虫与灭鼠,认真落实各项生物安全措施,确保仔猪在良好的饲养环境中健康生长^[18]。

3 小结

在仔猪的饲养过程中,断奶仔猪是最重要的也是最难饲养的阶段。就和小孩子一样,正是长身体打基础的时候,抵抗力低,容易受凉或感染疾病,需要得到细心照顾。在猪场,断奶仔猪的腹泻不仅增加劳动强度,主要是会导致生长停滞,严重的甚至死亡给猪场造成巨大损失。因此,必须要掌握断奶阶段仔猪发生腹泻的原因及应对措施,尽可能减少腹泻的发生。

参考文献:

- [1] 宋育. 猪的营养[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995. 253.
- [2] 左之才, 刘兵, 李莉, 等. 早期断乳应激性腹泻对仔猪肠道形态结构与肠道菌群的影响[J]. 中国兽医科学, 2012, 42(1): 64-68.
- [3] 王晓虎, 渠国庆. 浅析断奶仔猪应激性腹泻的原因防治[J]. 山东畜牧兽医, 2015, 36(12): 38-39.
- [4] 陈泽贵. 断奶仔猪腹泻的防治措施[J]. 畜牧市场, 2005(8): 11-13.
- [5] 王继强, 赵中生, 龙强, 等. 早期断奶仔猪的生理特点及营养调控措施[J]. 饲料广角, 2007(5): 31-34.
- [6] 刘九生. 断奶仔猪应激性腹泻的防治[J]. 江西饲料, 2009(3): 26-31.
- [7] 贾屹峰. 断奶仔猪腹泻主要防控技术的探讨[J]. 兽医临床科学, 2017(10): 73-74.
- [8] 杨虹. 仔猪腹泻的综合防治[J]. 兽医临床科学, 2017(11): 62-63.
- [9] 张菊, 李伟, 张志焱, 等. 早期断奶仔猪腹泻的原因与防治[J]. 饲料与畜牧, 2012(11): 49-51.
- [10] 侯英, 王永平. 早期断奶仔猪腹泻的原因与防治[J]. 畜牧与饲料科学, 2009, 30(2): 155-156.
- [11] 杨慧. 仔猪春季应激性腹泻的防治[J]. 养猪, 2016(4): 102.
- [12] 张越海, 王轶男, 于龙政, 等. 断奶仔猪应激性腹泻研究进展[J]. 吉林畜牧兽医, 2017(11): 8-10.
- [13] 赵金鱼, 余丽婷, 崔彩霞. 断奶仔猪腹泻的防治措施[J]. 今日畜牧兽医, 2014, 6: 29-30.
- [14] MENOYO D, SERRANO M, BARRIOS V, et al. Cereal type and heat processing of the cereal affect nutrient digestibility and dynamics of serum insulin and ghrelin in weanling pigs [J]. Journal of animal science, 2011, 89: 2793-2800.
- [15] 任守国, 周安国, 王之盛, 等. 不同粉碎粒度的豆粕对断奶仔猪生长性能和养分消化率的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2012, 48(13):60-65.
- [16] 周华, 陈代文, 毛湘冰, 等. 低蛋白质平衡氨基酸饲料对断奶仔猪肠道健康影响的研究进展[J]. 动物营养学报, 2015, 27(4): 1041-1046.
- [17] 袁丽. 早期断奶仔猪腹泻的发生原因及其预防措施[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2018, 34(4): 149-150.
- [18] 万遂如. 断奶仔猪腹泻性疾病的防治[J]. 养猪, 2018(1): 57-58.

赖氨酸的生物学功能及肉鸡营养需要量的研究

王一冰, 蒋守群*, 苟钟勇, 李龙, 崔小燕, 林厦菁, 范秋丽

(广东省农业科学院动物科学研究所, 畜禽育种国家重点实验室, 农业部华南动物营养与饲料重点实验室, 广东省动物育种与营养公共实验室, 广东省畜禽育种与营养研究重点实验室, 广东广州 510640)

摘要:赖氨酸是一种机体必需氨基酸, 对动物具有重要的营养学意义, 能够促进生长发育、增强免疫力、参与能量代谢、保护神经系统等。本文从赖氨酸的生化代谢特点、生理学功能等方面进行综述, 并总结近年来肉鸡对于赖氨酸需要量的研究, 明确赖氨酸在肉鸡健康养殖中的重要意义和探究肉鸡赖氨酸需要量研究的必要性。

关键词:赖氨酸; 生物学功能; 肉鸡; 需要量

中图分类号:S816.71 **文献标识码:**A **文章编码:**1005-8567(2018)06-0017-04

赖氨酸(Lysine, Lys)由Drechel于1889年首次从酪蛋白中分离得到, 是人无法合成的必需氨基酸, 需要从食物中获得。但是赖氨酸在谷物中含量低, 并且在加工过程中易被破坏, 因此在以谷物为主的群体中容易缺乏, 从而影响蛋白质的吸收及利用, 故被称为粮谷类第一限制氨基酸^[1]。

在畜禽的养殖和生产中, 赖氨酸也是机体必需氨基酸之一。赖氨酸参与机体蛋白的合成、影响营养物质代谢等, 并具有多种生理功能, 从而与动物的生长密切相关。因此关于赖氨酸的营养需要量研究目前仍是畜禽营养研究的热点。

1 赖氨酸的生化与代谢特点

赖氨酸的化学名称为2,6—二氨基己酸, 是一种碱性氨基酸。有两种结构, L型和D型, 其中L型赖氨酸可被生物体吸收^[2]。畜禽饲料中添加的赖氨酸为L-赖氨酸, 制取结晶游离赖氨酸较困难, 因为其易吸收空气中的二氧化碳, 所以商品一般以赖氨酸盐酸盐的形式, 畜禽养殖中通常使用纯

度为98.5%以上的L-赖氨酸盐酸盐, 为白色或淡黄色颗粒状粉末, 略有异味, 易溶于水^[3], 赖氨酸含量约80%。

赖氨酸进入机体后, 先以主动转运的方式从小肠腔进入小肠黏膜细胞, 然后通过门静脉进入肝脏, 与其它氨基酸共同参与合成蛋白质。肝脏也是赖氨酸进行分解代谢的场所, 其与酮戊二酸缩合形成酵母氨基酸, 后者再转变为L- α -氨基己二酸半醛, 最终转化生成乙酰辅酶^[4]。赖氨酸的代谢形式是通过合成和分解共同调节, 正常条件下赖氨酸的代谢较为稳定^[1]。若被吸收的游离赖氨酸超出蛋白质和其他物质合成需要量, 将以细胞和组织特异性方式分解代谢。除了肝脏外, 肾、肌肉和脑也是赖氨酸分解代谢的场所。

2 赖氨酸的生物学作用

赖氨酸是蛋白质必不可少的组成部分, 它最重要的生理功能就是参与合成体蛋白。除此之外, 赖氨酸还有其他生物学功能, 比如, 和其他营

收稿日期:2018-11-02

项目来源:国家重点研发计划(2018YFD0500600);国家自然科学基金青年科学基金(31802104);国家肉鸡产业技术体系项目(CARS-41);广东省科技计划项目(2017B020202003);广州市科技计划项目(201804020091);广东省农业科学院院长基金(201908);广东省农业科学院院长基金(2016020)

作者简介:王一冰(1990-),女,山东青岛人,助理研究员,主要从事黄羽肉鸡营养与免疫方向的研究。E-mail:wangyibing@gdaas.cn

*通讯作者:蒋守群(1971-),女,研究员,硕士生导师,主要从事黄羽肉鸡营养调控研究。E-mail:shqun0221@qq.com

养物质一起形成胶原蛋白,在结缔组织、骨骼、肌肉、肌腱和关节软骨中发挥作用;维持动物体内的酸碱平衡;作为肉碱产生的前提物质,参与脂肪代谢;在禁食情况下,是重要的能量来源;增强家禽食欲,提高抵抗应激和疾病的能力等等,从而与动物的生长密切相关。

2.1 参与合成机体蛋白质

赖氨酸作为机体必需氨基酸,参与合成机体蛋白质,可以合成骨骼肌、酶、血清蛋白、多肽激素等多种蛋白质。当日粮赖氨酸水平满足动物需要后,赖氨酸水平的提高促进蛋白质沉积。赖氨酸对大鼠骨骼肌蛋白合成和降解影响的研究表明,赖氨酸可以抑制部分肌纤维蛋白质降解,从而维持机体蛋白质的稳定^[5]。

赖氨酸缺乏导致机体蛋白质降解,造成机体负氮平衡。研究发现,初产泌乳母猪日粮赖氨酸水平降低,会造成母体损失增加,机体蛋白质动员增强^[6]。同样的,研究表明,日粮赖氨酸水平增加会降低生长猪背膘厚,显著增加眼肌面积和大腿瘦肉沉积量^[7]。

大量研究表明,适当提高日粮赖氨酸水平可显著改善家禽增重和饲料转化率,影响禽胴体品质如禽胸肉和腹脂。比如,适当提高肉鸡日粮中的赖氨酸水平提高鸡胸肉产量^[8]和降低腹脂沉积^[9]。日粮中赖氨酸含量适当提高,北京鸭在生长前期和后期的体增重、饲料转化率均显著改善^[10]。在一定的范围内,可消化赖氨酸含量增加,可改善公鸡的平均日增重、采食量以及料重比^[11]。

2.2 参与能量代谢

赖氨酸经肠道吸收后有部分在甲基转移酶的作用下转化为N-三甲基赖氨酸,随后在一系列酶的作用下生成肉碱。肉碱是脂肪代谢的必需辅助因子,对脂肪代谢至关重要。脂酰肉碱是将长链脂肪酸从线粒体膜外运送到线粒体膜内进行 β -氧化的载体,为蛋白质的合成提供能量和碳架^[12]。同时,脂酰肉碱可运送线粒体内的短链酰基到膜外,使线粒体内的游离辅酶A数量增加,从而激活脂肪代谢。

试验显示,向大鼠喂饲低赖氨酸和无肉碱饲料,造成肉碱与脂蛋白合成降低,肝脏蓄积过多甘油三酯,从而出现脂肪肝、贫血、生长迟缓等现

象^[13]。斯日古楞等^[14]研究表明,赖氨酸水平显著影响0~3周龄雄性肉仔鸡血清尿酸、甘油三酯、极低密度脂蛋白含量,说明赖氨酸在动物体的能量代谢中具有重要作用。

2.3 促进矿物质吸收和骨生长

赖氨酸可与钙、铁等矿物质元素螯合形成可溶性的小分子单体,促进这些矿物质元素的吸收。研究表明,在儿童膳食中添加L-赖氨酸,可使儿童的血锌、铁、铜、钙浓度明显升高^[15]。

赖氨酸对骨骼代谢也有着重要的影响。胶原蛋白和钙磷等矿物质是构成骨骼的主要成分,骨有机质中胶原纤维含量约为90%,是骨盐沉积的支架及骨小梁的基本结构,而赖氨酸残基是骨胶原交联的主要构成物质,羟赖氨酸参与胶原蛋白的糖基化修饰,所以赖氨酸缺乏造成骨胶原蛋白合成减少,从而影响骨代谢^[16]。高庆涛等^[17]报道,在去卵巢的大鼠骨质疏松模型中使用L-赖氨酸进行预防和治疗时,大鼠骨组织最大应力、最大应变、弹性模量、骨密度值、骨钙含量、骨皮质厚度等均明显高于对照组,表明L-赖氨酸能增强骨强度,增加骨量,防治骨质疏松。

2.4 增强免疫功能

具有免疫和防御功能的细胞因子和抗体多数以蛋白质为主体,因此,氨基酸和蛋白质营养对机体免疫功能影响重大^[18]。赖氨酸是非特异性的桥分子,可以将抗原与T细胞相连,使T细胞产生针对抗原的特异效应^[18]。缺乏赖氨酸会造成动物单核巨噬细胞系统功能下降,对炭疽芽孢杆菌感染、中毒、放射性损伤、肿瘤等的特异性免疫反应减弱^[19]。鸡缺乏日粮赖氨酸时,受禽分枝杆菌攻毒后结节指数比赖氨酸充足的试鸡升高^[19]。可见,赖氨酸在提高机体的免疫功能和对抗病的抗病能力上发挥着重要作用。

2.5 其他功能

除以上功能外,赖氨酸在改善神经系统功能、缓解焦虑情绪等方面都具有重要的生理意义。膳食赖氨酸缺乏大鼠受电击刺激时的焦虑程度比对照组大鼠高,机理研究发现,赖氨酸缺乏会使大脑杏仁核分泌5-羟色胺增加,多巴胺、去甲肾上腺素、等神经递质分泌失调^[20],表明赖氨酸对缓解焦虑有明显效果。另外,赖氨酸还可减轻闭合性脑

损伤大鼠脑水肿病变,降低脑损伤大鼠的死亡率,表明赖氨酸对大脑等神经系统的损伤保护作用^[21]。

3 肉鸡赖氨酸营养需要研究

3.1 肉鸡日粮中添加赖氨酸的效果

综合试验数据分析发现,赖氨酸对家禽的生长有重要作用。适当提高赖氨酸水平能够提高肉仔鸡增重和饲料转化率。同时,赖氨酸对胴体组成影响明显,可显著提高鸡胸肉的比重,降低腹脂的储积率。

对 Ross 肉鸡的研究表明,日粮可消化赖氨酸水平显著影响 0~10 日龄肉鸡料重比,一定程度影响平均日增重;日粮可消化赖氨酸有提高 11~24 日龄阶段日增重和料重比的趋势;对 25~35 日龄阶段肉鸡平均日增重和料重比无明显影响。综上,日粮可消化赖氨酸对前期育雏阶段生长性能的影响较为明显^[22]。对安徽青脚鸡研究表明,日粮中添加不同水平的赖氨酸和蛋氨酸可显著影响肉仔鸡的生长性能和屠宰性能^[23]。在 Cobb 肉鸡基础日粮中添加三个水平的赖氨酸(开口料阶段为 1.0%、1.1% 和 1.2%;育肥期为 0.8%、0.9% 和 1.0%),发现随着赖氨酸添加量从低增加到中剂量,体增重、饲料转化率以及 40 日龄胴体产量均得到显著改善。而当赖氨酸添加量从中等剂量到高剂量时,胸肌肉产量显著提高,腹脂储积量显著降低,高剂量赖氨酸组肉鸡的活体重和胴体屠宰性能均有改善^[24]。

对爱拔益加(AA)肉公鸡生长性能和肉品质进行研究,分为前期(1~21 日龄)和后期(22~42 日龄)2 个试验阶段,每个生长时期分设 3 个赖氨酸水平,前期为 0.85%、1.15% 和 1.45%,后期为 0.75%、1.05% 和 1.35%。结果表明添加赖氨酸影响显著肉鸡生长性能、屠宰性能;L-肉碱与赖氨酸共同作用可显著影响腹脂率、胸肌亮度值、胸肌和腿肌 pH^[25]。

3.2 肉鸡对赖氨酸的需要量

因为赖氨酸合成蛋白质的作用,其被称为结构性氨基酸,在理想蛋白质的研究中,氨基酸模式通常以赖氨酸为基础,因而确定赖氨酸的需要量至关重要。

对 1~21 日龄 AA 肉鸡赖氨酸需要量进行研究,分别饲喂赖氨酸水平为 0.60%、0.80%、1.00%、1.20%、1.30%、1.40% 试验日粮,结果表明,日粮赖氨酸水平为 1.00% 和 1.20% 时,肉鸡平均日增重、日采食量及料重比显著优于其他组;赖氨酸水平为 1.00% 时,肉鸡胸肌率显著高于低赖氨酸(0.60%、0.80%)组,且该组试鸡的胸腺、肝脏等器官重量极显著大于其他组;日粮赖氨酸水平对仔鸡血清中的白蛋白、尿素氮、总胆固醇存在显著影响。分别以 1~21 日龄 AA 肉鸡日增重、料重比、胸肌率和胸腺指数为敏感指标,模型估测得日粮赖氨酸的适宜水平分别为:1.160%、1.106%、1.181%、1.126%,平均为 1.14%^[26]。

对 1~21 日龄 AA 肉鸡赖氨酸需要量进行研究发现,不同的赖氨酸水平(0.50%、0.70%、0.90%、1.10%、1.30%、1.60%)对 22~42 日龄 AA 肉鸡的平均日增重、平均日采食量,而对料重比无显著影响,0.90% 赖氨酸水平组平均日增重显著高于其他组;不同赖氨酸水平对 22~42 日龄 AA 肉鸡血清肝脏指数、腺胃指数产生极显著影响。故日粮赖氨酸水平为 0.90% 时,22~42 日龄 AA 肉鸡的生长性能较好^[27]。

肉鸡对赖氨酸的需要量与性别、品种、日龄、营养水平、环境条件相关。比如有研究表明,雄性肉鸡对赖氨酸的需求量高于雌性,维持最大饲料转化率需要量高于维持最佳体增重的赖氨酸需要量^[28]。另外,遗传基因决定动物的生长特异性,比如生长快的鸡比慢速鸡需要较高的赖氨酸,蛋白质沉积较快的鸡对赖氨酸需要量也相对较高等等^[29]。

4 小结

综上所述,赖氨酸作为一种必需氨基酸,对动物具有重要的营养学意义,能够促进生长发育、增强免疫力、参与能量代谢、保护神经系统等等。

赖氨酸需要量的确定对家禽饲料配制至关重要。肉鸡的遗传在不断变化,赖氨酸需要量会随之变化;且赖氨酸需要量也会受其性别、品种、日龄、营养水平、环境等影响;同时,获得最高增长率、最佳饲料转化率、最高产肉量等时赖氨酸需要量也不尽相同;不同氨基酸之间以及氨基酸和其他

养分之间存在相互关系。

参考文献:

- [1] 黄元新, 鲁力. 赖氨酸对机体健康促进作用的研究进展[J]. 广西医学, 2008(07): 1031-1033.
- [2] 田颖, 彭景, 陈玉. 人体赖氨酸需要量的研究进展[J]. 现代预防医学, 2014(01): 22-24.
- [3] 李艳玲, 孔平涛. 赖氨酸市场与发展前景探讨[J]. 饲料广角, 2002(16): 12-14.
- [4] FLODIN N W. The metabolic roles, pharmacology, and toxicology of lysine [J]. Journal of the American College of Nutrition, 1997, 16(1): 7-21.
- [5] 罗钧秋, 陈代文. 赖氨酸对蛋白质代谢的影响及其可能调控机制[J]. 饲料工业, 2006(16): 40-43.
- [6] MEJIA - GUADARRAMA C A, PASQUIER A, DOURMAD J Y, et al. Protein (lysine) restriction in primiparous lactating sows: effects on metabolic state, somatotrophic axis, and reproductive performance after weaning [J]. Journal of Animal Science, 2002, 80(12): 3286-3300.
- [7] APPLE J K, MAXWELL C V, BROWN D C, et al. Effects of dietary lysine and energy density on performance and carcass characteristics of finishing pigs fed ractopamine [J]. Journal of Animal Science, 2004, 82(11): 3277-3287.
- [8] BILGILI S F, MORAN E J, ACAR N. Strain-cross response of heavy male broilers to dietary lysine in the finisher feed: live performance and further-processing yields [J]. Poultry Science, 1992, 71(5): 850-858.
- [9] LECLERCQ B. Lysine: Specific effects of lysine on broiler production; comparison with threonine and valine [J]. Poultry Science, 1998, 77(1): 118-123.
- [10] BONS A, TIMMLER R, JEROCH H. Lysine requirement of growing male Pekin ducks [J]. British Poultry Science, 2002, 43(5 Supp1): 677-686.
- [11] DOZIER W R, CORZO A, KIDD M T, et al. Dietary digestible lysine requirements of male and female broilers from forty-nine to sixty-three days of age [J]. Poultry Science, 2008, 87(7): 1385-1391.
- [12] 罗敏蓉, 熊正英. 赖氨酸与运动能力的关系[J]. 四川体育科学, 2006(03): 43-46.
- [13] KHAN L, BAMJI M S. Tissue carnitine deficiency due to dietary lysine deficiency: triglyceride accumulation and concomitant impairment in fatty acid oxidation [J]. Journal of Nutrition, 1979, 109(1): 24-31.
- [14] 斯日古楞. 日粮不同赖氨酸水平对0-3周龄肉仔鸡生产性能和胴体品质的影响[D]. 硕士学位论文. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2004.
- [15] 左云龙, 王兴勇. 口服L-赖氨酸对小儿生长发育及营养影响的临床研究[J]. 现代医药卫生, 2004(19): 1960-1961.
- [16] HALL S L, GREENDALE G A. The relation of dietary vitamin C intake to bone mineral density: results from the PEPI study [J]. Calcified Tissue International, 1998, 63(3): 183-189.
- [17] 高庆涛, 顾润国, 李林. 赖氨酸对大鼠骨质疏松的防治作用[J]. 延边大学医学学报, 2006(03): 174-177.
- [18] CALDER P, BUTTRISS J. Nutrition and the immune system. [J]. Encyclopedia of Immunology, 2001, 52(1): 1869-1871.
- [19] 刘德超. 赖氨酸和蛋氨酸对动物免疫功能的影响[J]. 中国饲料, 1994(08): 23-24.
- [20] SMRIGA M, MORI M, TORII K. Circadian release of hypothalamic norepinephrine in rats in vivo is depressed during early L-lysine deficiency. [J]. Journal of Nutrition, 2000, 130(6): 1641.
- [21] 姚炜, 库宝善, 李中华, 等. L-赖氨酸对大鼠脑损伤的作用[J]. 青岛大学医学院学报, 2001(04): 282-284.
- [22] 马学会, 单玉兰. 日粮能量和氨基酸水平对肉鸡生产性能和经济效益的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2011(11): 70-72.
- [23] 宗凯, 刘国庆, 曹树青, 等. 日粮蛋氨酸和赖氨酸水平对肉鸡生长性能及肌肉和肝脏组织DNA甲基化含量的影响[J]. 粮食与饲料工业, 2010(02): 33-37.
- [24] 王慧敏. 赖氨酸和碱式氯化铜对肉鸡生长性能的影响[D]. 硕士学位论文. 杭州: 浙江大学, 2014.
- [25] 王月超, 蔡辉益, 闫海洁, 等. L-肉碱和赖氨酸对爱拔益加肉公鸡生长性能和肉品质的影响[J]. 动物营养学报, 2013(11): 2591-2600.
- [26] 陈盼盼, 闵育娜, 王哲鹏, 等. 日粮赖氨酸水平对1~21日龄肉鸡生长性能和血清生化指标的影响[J]. 中国家禽, 2017(09): 29-34.
- [27] 田大龙, 陈盼盼, 訾宝兵, 等. 日粮赖氨酸水平对22~42日龄AA肉鸡生长性能及血清生化指标的影响[J]. 中国家禽, 2017(08): 15-19.
- [28] HAN Y, BAKER D H. Effects of sex, heat stress, body weight, and genetic strain on the dietary lysine requirement of broiler chicks [J]. Poultry Science, 1993, 72(4): 701-708.
- [29] 赵素梅. 肉仔鸡赖氨酸需要量的研究进展[J]. 饲料工业, 2000(12): 19-22.

非洲猪瘟的特点及其关键防控措施

王廷丰

(清远市清城区洲心街道动物卫生防疫站, 广东 清远 511538)

摘要:为了科学防控非洲猪瘟, 国务院、农业农村部等先后出台多套防控非洲猪瘟的文件和措施, 对科学防控非洲猪瘟起到了关键作用。虽然非洲猪瘟不传染人, 但一旦在我国流行开来, 将对我国养猪业带来不可估量的影响和损失。当前非洲猪瘟尚无有效的疫苗, 发现非洲猪瘟只能通过封锁、扑杀、无害化处理等手段进行点状拔出。本文对非洲猪瘟的特点及其关键防控措施进行综述。

关键词:非洲猪瘟; 特点; 防控; 措施

中图分类号:S815.4 **文献标识码:**C **文章编号:**1005-8567(2018)06-0021-02

今年8月以来, 我国多个省份和地区相继发生非洲猪瘟疫情, 这是非洲猪瘟首次传入我国, 并且得到官方确认。非洲猪瘟对于生猪养殖业是一种毁灭性动物疫病, 当前没有有效的疫苗可用于防控, 主要通过封锁、扑杀、无害化处理、消毒等综合措施加以控制。当前非洲猪瘟防控仍处于“黄金窗口期”, 疫情仍处于“敌暗我明”状态, 防控难度还在上升, 挑战还在升级。面对非洲猪瘟的危害性和复杂艰巨性, 必须按照相关法律法规和国务院、农业农村部等出台的相关配套综合措施进行防控。

非洲猪瘟(ASF)是由非洲猪瘟病毒(ASFV)所引起的一种急性、烈性、高度接触性传染病, 其临床特征是高热、皮肤发绀以及淋巴结和内脏器官的严重出血^[1], 发病率和死亡离都很高。世界卫生组织(OIE)将其列为必须报告的动物疫病, 我国将其列为一类动物疫病。

1 非洲猪瘟病毒特点及典型症状和病理变化

1.1 非洲猪瘟病毒特点

非洲猪瘟病毒(ASFV)是非洲猪瘟病毒科(Asfarviridae)非洲猪瘟病毒属(Asfivirus)唯一成员。ASFV是一种在细胞浆内复制的二十面体对称

的单分子双链DNA病毒, 该病毒直径一般为175~220 nm^[2], 编码蛋白在151~167个之间, 对该病毒VP72基因C末端测序, 将分离的ASFV分为22个基因型。非洲猪瘟病毒具有耐酸不耐碱、耐冷不耐热的特点, ASFV基因型多、数量庞大、基因变异频繁, 免疫逃逸机制复杂多样, 可以逃避宿主免疫系统的监测和免疫细胞的清除。

1.2 非洲猪瘟典型症状和病理变化

当生猪感染ASFV后, 能造成严重的病理损伤, 出现高热(40~42℃), 皮肤表面充血、出血; 脾脏高度肿大^[2], 一般是正常的3~6倍, 质地变脆、脾脏边缘出血性梗死, 有坏死灶; 淋巴结肿大、出血, 类似血块; 皮下出血, 心包积液和体腔积水、腹水, 肺水肿等。

2 非洲猪瘟对我国生猪产业的影响

我国是世界第一生猪养殖大国和猪肉产品消费大国。特别是我国居民自古以来就有喜食猪肉的习惯, 猪肉产品占到居民肉品总消费量的60%以上。可想而知, 如果非洲猪瘟在我国大爆发大流行, 对肉食品供应将是毁灭性的。

收稿日期:2018-10-31

作者简介:王廷丰(1982-), 大学本科, 执业兽医师, 主要从事动物防疫和动物检疫工作。E-mail:170305039@qq.com

3 非洲猪瘟的关键防控方法和措施

3.1 严把猪场养殖防疫,消除隐患威胁

一是严守引种关,严格规范引种和调运,不要从疫区调运种猪(苗猪)、精液等。同时运输时也不要经过发生疫情的地区。严格执行跨省引进种猪检疫审批,落实种猪调出实验室检测和调入观察隔离制度。二是全面禁止饲喂泔水、餐厨垃圾、不饲喂猪源性饲料、尤其以猪血为原料的血液制品喂猪;禁止疫区的猪肉产品,特别是生肉进入猪场;防止水源污染的饮水喂猪。三是猪场进出人员和车辆要加强管理,加强消毒措施,严禁无关人员和车辆进入。有条件的猪场要对周边进行全面排查(与畜牧主管部门加强沟通合作),建立生物安全屏障,消除猪场隐患。四是消除钝缘蜱、鼠类、蚊虫等,净化猪场养殖环境。蜱虫通过叮咬有病毒的猪只携带感染性的 ASFV 感染其他猪只,所以要定期对猪群进行驱虫,特别要注意猪的体表和周围环境。五是对猪群实施全进全出的饲养管理制度,及时对病死猪进行无害化处理。要加强猪场的定期消毒。

3.2 提升猪群的自身免疫力,增强抗病能力

ASFV 能通过呼吸道、消化道以及肌肉等多种途径感染猪只,特别是提高猪只的单核细胞、巨噬细胞的活性,可以达到猪只自身抵抗 ASFV 的目的。我们知道霉变饲料可以破坏猪只的免疫力,原因就在于霉变饲料产生的霉菌毒素可以破坏猪只的免疫系统导致免疫受到抑制,从而导致猪群更容易感染 ASFV,所以要重视饲料的霉变,也要加强生猪的保健,同时做好饲养管理。

3.3 加强生猪产地检疫和生猪、肉品的调运监管

3.3.1 加强猪场管理

养殖户加大日常排查、巡查力度,特殊时期要严格落实非洲猪瘟日报制度。按照生猪产地检疫规程,落实产地检疫申报制度、临床观察制度以及申报委托材料的审核关^[3]。要依法依规开展生猪产地检疫,要严格落实畜牧兽医行政执法“六条禁令”,拒绝“隔山开证”,开“人情证”的不法行为,要落实“非洲猪瘟疫情防控八条禁令”。

3.3.2 加强调运监管

生猪及产品调运监管,不得从高风险区调运生猪及产品^[4];严格执行农业农村部《关于切实加

强生猪及其产品调运监管的通知》和农业农村部《关于进一步加强生猪及其产品跨省调运监管的通知》。特别指出的是当前非洲猪瘟防控形势严峻,与发生非洲猪瘟疫情的省份暂停生猪跨省调运,并暂时关闭省内所有生猪交易市场,暂停时间从任一相邻省发生疫情至其全部相邻省疫情解除封锁前^[5]。这样做的益处是最大限度的切断一切可能传播非洲猪瘟感染的途径,是必要的手段,也是非常有效的措施。

3.3.3 加强运输车辆和人员的管理

对生猪贩运经纪人进行备案和培训,做好人、车的消毒以及防范非洲猪瘟的宣传工作,对车辆加装卫星定位系统,实时监测车辆的动态,防止从疫区或高风险地区调运生猪及其产品^[6]。创新运输车辆消毒方法,根据运输生猪线路和车辆的特点,有条件的地区,特别是省际动物检查站和重要公路卡口可以集中规划建设永久自动化消毒设施(对车辆自动喷淋,特别是对车辆底盘清洗更彻底、有按比例自动加消毒药品的设施),这样就可以彻底解决车辆消毒不彻底传染的风险。

3.4 加强屠宰检疫和生猪交易市场监管

一是严把生猪进场关。强化对生猪屠宰场的监管力度,加强进场生猪查证验物,向货主询问了解生猪运输途中的基本状况、做好临床健康检查以及宰前生猪静养制度,加强宰前巡查力度,发现病死猪及时报告、处理、做好台账记录。特别是病死猪无害化处理官方兽医一定要到岗到位,监督到位。二是严格执行生猪屠宰操作规程。强化生猪同步检疫,重点检查疑似非洲猪瘟临床症状和病理变化的特点,要特别对皮肤、脾脏、心脏、肺脏以及淋巴结等典型非洲猪瘟症状的检查力度。如发现疑似猪瘟的症状和病理变化,要第一时间立即采取措施,及时上报,任何人不得瞒报、谎报、漏报、迟报,以及阻碍他人报告动物疫情。三是落实屠宰企业防控非洲猪瘟主体责任,保证肉品品质安全。严厉打击生猪私屠滥宰和违规屠宰生猪的行为,加快屠宰企业转型升级。

3.5 加强国境检疫

探索联合执法,加强国境、机场、码头的检疫。严禁从非洲猪瘟疫情的国家 and 地区进口货携带生猪以及产品。

养殖场如何正确选择消毒药

容庭, 刘志昌¹, 余苗¹, 李贞明¹, 马现永^{1*}, 彭广辉², 李书宏^{2*}

(1. 广东省农业科学院动物科学研究所, 畜禽育种国家重点实验室, 广东省动物育种与营养公共实验室, 广东省畜禽育种与营养研究重点实验室, 广东广州 510640;

2. 广州五丰动物保健品有限公司, 广东广州 510640)

摘要: 鉴于当前养殖户消毒药的使用问题突出, 为了更好地服务养殖场用户掌握消毒技术相关知识, 正确选择与使用消毒药, 笔者结合畜禽与水产养殖实际生产, 从消毒药种类、选择与使用、用法用量、注意事项等方面进行叙述。

关键词: 养殖场; 消毒药种类; 用法用量; 用途

中图分类号: S815 **文献标识码:** C **文章编号:** 1005-8567(2018)06-0023-03

为贯彻落实国家产业战略理念和我省“十三五”规划中实现畜牧业绿色健康发展的迫切需求, 养殖场疫病防控要始终坚持“预防为主, 防重于治”的理念, 而消毒防控在疫病防控中扮演重要的角色。消毒药广泛用于公共场所、养殖场、水体等消毒灭源。市售消毒药种类繁多, 养殖场应选择其消毒力强、性能稳定、对人畜禽毒性小、易溶于水、价廉易得, 使用方便的消毒药。养殖场一般用的消毒药种类包括碱类、季铵盐类、醛类、酚类、氧化剂类、氯制剂类及碘制剂类。随着我国农业部规范消毒药产品说明书标签, 产品说明书被简洁化, 养殖户使用消毒药时往往感到困惑。如何正确选择消毒药, 下文将介绍养殖场中常用几种类型消毒药的选择与使用。

1 碱类

碱类消毒剂, 畜禽养殖场常用的有火碱(氢氧化钠)和生石灰。

1.1 火碱

火碱, 又称氢氧化钠(NaOH)。火碱具有较强

的腐蚀性, 不能用做畜禽体表、车辆、铝制用具消毒。主要用于发生疫情场地表面、畜舍、木制用具等消毒, 用量: 2%~4%的溶液。

1.2 生石灰

生石灰遇水产生大量的热能, 且生成强碱, 主要用于猪舍墙壁、畜栏、地面, 养殖场门口等消毒。生石灰易产生粉尘, 不适宜直接铺在舍内地面或垫料上面, 更不能直接洒畜舍内消毒, 否则会造成口腔及消化道灼伤。猪舍墙壁、畜栏、地面, 养殖场门口等消毒用量如下: 配制 10%~20%石灰水; 制成 20%石灰乳浸泡草包或麻袋。注意定期更换新的石灰水, 干石灰、久置的熟石灰消毒效果差, 甚至无杀菌消毒作用。

2 季铵盐类

季铵盐类消毒剂, 包括单链季铵盐、双链季铵盐。市售常见单链季铵盐有苯扎溴铵溶液(如新洁尔灭)、十二烷基二甲基苯氧基溴化铵(如度米芬)及十四烷基二甲基吡啶溴化胺(如消毒净); 双链季铵盐有双十烷基二甲基氯化铵(如百毒杀)。

收稿日期: 2017-07-06

项目来源: “龙发”种猪及高效健康养殖技术的示范推广(2017A004); 规模化猪场疫病智能防控系统研究与示范推广(JHXM2017003)

作者简介: 容庭(1983-), 男, 海南乐东人, 硕士, 高级畜牧师, 从事生态养殖与环境控制研究。E-mail: blueskyrt@163.com

*通讯作者: 马现永(1972-), 女, 博士, 研究员, 从事肉品质安全、生态养殖与环境互作研究。E-mail: 407986619@qq.com; 李书宏(1965-), 男, 广西揭西人, 硕士研究生, 高级畜牧师, 从事生态养殖与环境控制研究。E-mail: 4554651732@qq.com

2.1 单链季铵盐

单链季铵盐消毒剂, 仅能杀灭某些细菌繁殖体和亲脂病毒, 属低效消毒剂。苯扎溴铵溶液, 主要用于手术器械、工具、手术台、喂料槽、饮水器等消毒; 也可用畜禽体表消毒, 饮水消毒。用量: 创面消毒, 配制 1:500 比例溶液; 皮肤、手术器械消毒, 配制 1:50 比例溶液擦拭; 栏舍、环境消毒, 配制 1:500~1000 溶液。度米芬和消毒净, 主要用于水产养殖水体表面清除和水体消毒。畜禽养殖场则较少使用此类消毒药。

2.2 双链季铵盐

双链季铵盐消毒剂, 杀灭多种微生物, 包括细菌繁殖体, 某些真菌和病毒。如百毒杀主要用于水产养殖水体表面清除和水体消毒, 畜禽养殖场则少见此类消毒药使用。季铵盐类消毒剂, 此类药物安全性好、杀菌浓度低、性质稳定、无色、无臭、刺激性小、毒性低, 但受水质、有机物和温度等因素影响较大, 在有效浓度下, 能杀死细菌、芽孢和真菌繁殖体(真菌孢子除外)。季铵盐类消毒剂对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、痢疾杆菌、假单胞杆菌、绿脓杆菌、白色念珠菌、发癣菌、絮状表皮癣菌、铜色发癣菌、伤寒杆菌等有较好的杀灭效果; 能杀灭流感病毒、牛痘、疱疹等亲脂性病毒, 对某些亲脂病毒无作用效果, 如肠道病毒、脊髓灰质炎病毒等; 不能杀死结核杆菌和其他分枝杆菌。

3 醛类

常用醛类消毒剂, 包括戊二醛溶液、甲醛溶液、邻苯二甲醛溶液。戊二醛、甲醛溶液均可用作畜禽养殖舍等熏蒸消毒和喷雾消毒; 邻苯二甲醛溶液主要用于人医方面的消毒, 效果均强于前两种。

3.1 戊二醛

戊二醛溶液, 属高效消毒剂, 具有广谱、高效、低毒、对金属腐蚀性小、受有机物影响较小、稳定性好等特点。戊二醛溶液广泛应用于手术器械、工具、手术台、喂料槽、饮水器等消毒, 也可用于畜禽体表、饮水消毒, 但用于熏蒸消毒效果不佳。戊二醛能杀灭各种细菌繁殖体、结核杆菌、真菌、细菌芽孢(专杀)、病毒等, 适用于动物烈性传染病及一般性疾病, 如口蹄疫、猪瘟、猪链球菌、新城疫、

禽流感、猪流感、伪狂犬病、狂犬病、蓝耳病、水泡病等, 主要采用浸泡、冲洗、喷洒或熏蒸等消毒。用量: 预防消毒, 配制 1:500 溶液; 灭源消毒, 配制 1:300 溶液; 橡胶、塑料制品及手术器械消毒, 配制 2% 溶液擦拭。

3.2 甲醛

甲醛溶液, 属消毒防腐药。此类消毒剂有强大的杀菌作用, 可杀灭各种细菌、芽孢、结核杆菌、病毒, 效果显著, 但毒副作用大、刺激性大, 不宜用于畜禽体表、饮水等消毒。

甲醛溶液主要用作熏蒸和喷雾消毒。消毒时, 环境温度应保持 20℃ 以上、相对湿度达到 80%~90% 消毒作用才得以发挥。用于空舍消毒, 密闭熏蒸 12~24 小时, 开窗换气后待用, 使用方法: 将甲醛溶液加 3~5 倍水, 放入大铁锅中加热煮沸直至将水蒸发耗干, 既提高了舍内湿度, 又提高了温度, 也可用高锰酸钾做氧化剂促使甲醛蒸发; 用作喷雾消毒时, 可配成 5% 的甲醛溶液, 最好用机动或电动大型喷雾器。

4 酚类

酚类消毒剂, 常见的有复合酚和苯酚。

4.1 苯酚

苯酚属于中效消毒剂, 可有效杀灭细菌繁殖体、真菌、结核杆菌和灭活大部分病毒, 但不能杀灭芽孢。苯酚消毒剂在畜禽生产上一般不使用。

4.2 复合酚

复合酚, 是生产中常用酚类消毒剂, 其化学性质稳定、高效广谱、起效快、不易受环境中有机物和细菌数量影响, 对大多数细菌、真菌、病毒及虫卵、地螨均有较强的杀灭作用。但对本品对皮肤、粘膜有刺激性和腐蚀性, 不宜用于畜禽体表、饮水等消毒。

复合酚对猪口蹄疫病毒、猪瘟病毒、鸡新城疫病毒、鸭瘟病毒、大肠杆菌、鸡白痢沙门氏菌、巴氏杆菌、猪丹毒杆菌、链球菌、鸡球虫卵囊有强的杀灭作用, 对鸡球虫卵囊及猪水泡病毒的杀灭作用优于英国进口的同类产品。复合酚广泛用于畜舍、器具、环境、运输工具等的消毒, 尤其对粪便等有机物污染的环境效果良好。用法用量: 喷洒, 配成

0.3%~1.0%的水溶液;浸涤,配成1.6%的水溶液。注意事项:不可与碘制剂合用;碱性环境、脂类、皂类等能减弱其杀菌作用。

5 氧化剂类

氧化剂类消毒剂,常用的有高锰酸钾和过氧乙酸。

5.1 高锰酸钾

高锰酸钾属于强氧化剂,杀菌力极强,可杀灭细菌,但作用于病毒的能力较弱。通常用于消炎、除臭剂、水质净化剂。

高锰酸钾作为消炎用消毒剂,主要用于畜禽机体表面损伤、溃疡及脓肿,也常作为除臭剂、水质净化剂,用于水产养殖水体消毒与净化;用法用量:配制0.1%溶液用于清洗或喷雾消毒。高锰酸钾和高锰酸钾和甲醛混合使用,主要用于畜禽养殖舍熏蒸消毒和种蛋熏蒸消毒;用法用量:高锰酸钾和甲醛比例为1:2,先放入高锰酸钾,再加入甲醛。每立方米加高锰酸钾40g,甲醛80ml。

5.2 过氧乙酸

过氧乙酸溶液,是生产中常用氧化剂类消毒剂,具有广谱、高效、速效、毒性较小等特点,其气体和液体均有很强的杀菌能力,但溶液不稳定,要现配现用才可保证消毒效果。

过氧乙酸对病毒、细菌、芽孢、真菌等都有较强的杀灭作用,可用于种蛋消毒和母猪产后生殖消毒。其消毒效果均强于其他类消毒剂,但副作用、腐蚀性也较大,对有些消毒不适用,如不能用做畜禽体表、车辆、铝铁制用具消毒和养殖场门口消毒池消毒。用法用量:空气消毒,配制1:200溶液对空气喷雾,空间用药30ml/m³,时间为30~60分钟,然后打开门窗通风换气;禽蛋消毒,配制1:1000溶液浸泡,时间为5分钟;母猪产后生殖消毒,配制1:500溶液擦洗或清洗;养殖舍地面、墙壁、门窗消毒,配制浓度为0.2%~0.5%溶液喷雾或擦洗消毒。

6 氯制剂类

氯制剂类消毒剂,常用的有二氯异氰尿酸粉和三氯异氰尿酸粉。氯制剂类消毒剂,是一类广

谱、高效、安全,杀菌能力较大多数氯胺类消毒药强,对常见细菌、病毒、芽孢、真菌孢子、球虫卵囊、霉形体等病原体均有较强的杀灭作用。溶液的pH值越低,杀菌作用越强。氯制剂产品性质稳定,在高热、潮湿的地区储存一年有效氯含量下降约1.0%左右。此外,氯制剂产品具有消除异味作用。氯制剂类消毒剂,适用于口蹄疫、猪瘟、猪链球菌病、蓝耳病、猪流感、禽流感、新城疫等各类动物疫病的预防与灭源消毒。

6.1 二氯异氰尿酸钠

二氯异氰尿酸钠粉消毒剂(主要成分二氯异氰尿酸钠含量为20%),是养殖场和公共场所常用氯制剂类的消毒剂。二氯异氰尿酸钠具有一定刺激性气味,空气中易结块。二氯异氰尿酸钠粉主要用于禽舍、畜栏、器具、消毒池、屠宰场、畜禽体表、环境、种蛋及饮水等消毒。用法用量:将本品用水稀释后进行浸泡、喷洒或喷雾、擦拭消毒,可带畜禽消毒。① 畜禽饲养场所、器具消毒(预防消毒),配制1:200~2000溶液;② 疫源地消毒(灭源消毒),配制1:1000溶液;③ 种蛋消毒、浸泡,配制1:500~2000溶液;④ 消毒池消毒,配制1:1000溶液,消毒池10天加药1次;⑤ 运输车辆消毒,配制1:1000溶液;⑥ 饮水消毒,配制1:5000~6000溶液。

6.2 三氯异氰尿酸

三氯异氰尿酸粉消毒剂(主要成分三氯异氰尿酸含量为30%),具强烈刺激性气味,空气中易结块,杀菌能力强于二氯异氰尿酸钠粉。水产养殖水体消毒偏爱选择三氯异氰尿酸粉消毒剂。三氯异氰尿酸粉消毒剂,广泛用于各种环境、场所、用具、排泄物、饮水的消毒。用法用量:畜禽细菌、霉形体及活体消毒,配制1:1500~2000溶液;霉菌、口蹄疫、水疱病毒,配制1:400~500溶液;常规病毒,配制1:750~1000溶液;饮水消毒,配制1:20000溶液;水产消毒(带鱼虾消毒),配制1:1000000溶液(0.7g/m³)。

7 碘制剂类

碘制剂类消毒剂,常用的有碘酊、聚维酮碘溶液及癸甲溴铵·碘溶液,其中癸甲溴铵·碘溶液已

猪粪便 pH 值现场测定及其意义

梁雯霏

(广州天科生物科技有限公司 510800)

摘要:在养猪生产中,通过观测猪粪的一些基本现象,可以初步判断猪只的消化吸收情况。本文通过饲喂试验猪陈化玉米、酸化剂、收敛剂及普通常规饲料的处理形式,现场测定猪粪 pH 值,根据各种情况下猪消化系统内的 pH 值变化,具体分析影响猪只消化系统 pH 变化的因素。笔者期望所提出的测定猪粪 pH 值的方法能为养猪生产实践中监测猪只的健康水平提供帮助。

关键词:猪粪; pH 值; 腹泻

中图分类号:S815.4 **文献标识码:**C **文章编码:**1005-8567(2018)06-0026-03

1 目的和意义

国内猪的生长发育主要分为三个阶段:哺乳阶段、保育阶段、生长肥育阶段。保育阶段是猪生长发育最关键的时期,也是发生问题最多的时期。仔猪腹泻明显,各种防止腹泻的手段层出不穷,国家也将逐步限制在此阶段饲料中使用高铜、高锌和抗生素。

猪消化道的 pH 影响酶的活性,例如胃蛋白酶所需 pH 为 2~4,胰蛋白酶所在 pH 为 7.8~9.5 时活性较好,在 pH < 5 时基本失活。同时,胃中的 pH 还影响到胃的排空,胃内容物在酸性情况下排空速度较快。小肠的 pH 值为 6.0~8.5,大肠的 pH 值基本为碱性(见表 1),一则维持大肠菌群的正常,二则保持大肠的水分和养分的吸收能力,也是减少腹泻的基本条件之一。

表 1 猪消化道不同部位内容物的 pH^[1]

部位	pH
胃	1.5-6.0
十二指肠	6.0-8.5
盲肠	6.0-9.0
大肠其它段	8.0-9.0

在过去的研究中,对于猪消化道 pH 的测定,是采取通过胃瘘测量活体胃内的 pH 等,其他的研究方法是通过屠宰之后,采集相关消化道部位的食糜及内容物进行测定^[2]。通过现场对猪粪便 pH 值的测定,可以直接或间接地了解猪肠道健康和消化情况,粪便的形态、颜色、pH 值可以作为一种快速诊断猪群消化生理情况的手段。本文通过检测猪粪便 pH 值,阐述其与猪肠道健康、环境污染的相关性,方法方便快捷,目的在于能在第一时间协助专业人员判断生长猪群的消化生理情况,进而适当调整日粮(蛋白质含量、电解质平衡、收敛剂),以保证猪群的正常生长。同时也对猪消化道 pH 检测方法的测定进行补充,为今后的研究者提供数据。

2 方法

本试验猪只饲喂普通的玉米-豆粕基础饲料,分别在保育初期将配方中常规玉米用陈化玉米代替,保育中期在饲料中加入酸化剂(主要成分柠檬酸),保育后期猪只出现拉褐黄色的水粪,在饲料中加入收敛剂(主要成分氧化锌、单宁类),生长育肥期按正常的饲料饲养。

采用 pH 试纸测试粪便的 pH 值。测试者在猪

收稿日期:2018-09-26

作者简介:梁雯霏(1988-),女,硕士研究生,主要从事兽医工作。E-mail:1196204936@qq.com

栏中观察生长猪群的排便情况,记录粪便形态、颜色的同时,现场进行pH值的检测,直接将pH试纸条插于猪粪上面,30秒左右,即将试纸与比色卡对照,判断新鲜猪粪的pH值。较为干燥的粪便,可在采集后加瓶装饮用水适量,将粪便稀释后测定pH。

值得注意的是,猪粪应该是新鲜刚排出的粪便,因为猪粪排出的时间过久,受氨气、地面材质、消毒剂等因素影响,pH值结果不够准确。同时,同一栏舍中,按照猪群数量(取样比例约为4:1),进行多个猪只粪便的pH测定,个别猪只粪便pH值变化情况较大的,应该重复观测。与此同时应测定猪场猪饮用水及冲洗猪栏用水的pH值(石灰岩地区的井水pH值一般在8.0~8.5),注意冲洗猪栏用水对猪粪便pH的影响。

3 结果

(1)保育前期猪群使用陈化玉米之后第二天,80%的猪只排出的粪便是呈“米糊”状的稀粪,呈淡黄色,粪便pH值为6.0~6.5,结合粪便形态和pH值来看,此猪群处于不生常消化生理状态。

(2)猪群在保育阶段使用了酸化剂(主要成分柠檬酸)之后,猪群整体排出的粪便呈淡黄色条状,粪便pH值为8.5~9.0,从粪便状态和pH来看,此猪群属于正常消化生理状态。

(3)某猪场保育后期,猪群出现拉褐黄色的水粪,粪便pH值为6.5~7.0,从粪便的形态,结合pH值来看,此猪群处于不正常的消化生理状态。使用收敛剂(主要成分氧化锌、单宁类)第三天之后,排出的粪便成型,呈褐黄色,粪便周围没有多余的水分,粪便pH值为8.0~8.5,结合粪便形态和pH值来看,此猪群处于生常消化生理状态。

(4)某猪场生长猪群正常饲喂后,排出黑色成型粪便,粪便pH值为7.0~7.5,属于正常消化生理状态;排出黄褐色成型粪便,粪便湿润,进行粪便pH的测定,pH值为7.0~7.5,从粪便形态和pH来看,属于猪群的正常消化生理状态。

4 讨论

生长猪的粪便pH值会发生变化,本身反映了猪肠道消化生理的变化,可通过相关生理调控手段给予改善,与下面的几个方面有关系:

4.1 腹泻

乳仔猪至小猪阶段的腹泻原因基本为:消化不良和饲料氧化。消化不良现象将随着动物消化机能的健全,养分消化吸收的提高得到改善,粪便的pH值在不使用氧化锌的情况下,一般为pH 6.5~7.0。适当降低日粮的蛋白质含量,平衡养分关系,改善饲喂方式都可以有效地降低消化不良引起的腹泻。饲料氧化造成的腹泻是严重的,氧化的饲料中过氧化物和丙二醛直接造成肠道损伤和养分消化吸收障碍,粪便的pH值(5.5~6.5)相对偏酸。实践中,可以通过控制大原料和饲料的质量,如过氧化值(POV值)和硫代巴比妥酸值(TBA值)来控制饲料的氧化程度,大原料的氧化指标:POV值 $\leq 0.1\%$ (脂肪),TBA值 ≤ 10 mg/kg(脂肪);饲料的氧化指标:POV值 $\leq 0.1\%$ (脂肪),TBA值 ≤ 2 mg/kg(脂肪)是较为理想的;与此同时,制定科学的饲料预混合工艺,提高饲料的质量,提高采食量,可显著地改善因饲料氧化而导致的腹泻。

如果猪群连续多日腹泻,粪便形状呈水样状,腹泻将直接造成体液和 HCO_3^- 的损失,引起代谢性酸中毒及电解质紊乱。此时,肠道内的pH值不断降低,粪便pH值呈酸性(pH 5.5~6.0),如果酸中毒症状不缓解,猪只将发生脱水和酸中毒死亡,实践中要及时采取各种纠正酸中毒的方法。

4.2 肠道pH与微生物

猪的大肠具有相对大的容积,大肠内食糜的酸碱度接近中性(pH 6~7),又保持厌氧状态,温度、湿度等均适合于大肠菌群的生长繁殖。食物通过猪大肠的时间(20~40小时)比通过胃和小肠的时间(2~16小时)还长,因而也有利于微生物的生长。猪饲料中的部分纤维素和其他糖类被细菌等微生物发酵之后,产生乳酸、乙酸、丙酸等短链脂肪酸,可被大肠粘膜吸收,供动物机体利用。猪大肠内的细菌也能分解蛋白质、多种氨基酸及尿素等含氮物质,产生氨、胺类及有机酸^[3]。猪大肠的消化过程以微生物消化为主,猪大肠内的pH影响粪便形态。只有在胃呈酸性,小肠呈中性,大肠偏碱性的生理情况下,猪只才能获得最佳生长状态。

4.3 陈化粮的影响

近几年来,市场上出现了大量的陈化粮供应,陈化粮原指不能用于食用和饲料的玉米、小麦、大

豆、水稻,目前主要指玉米、小麦和水稻,陈化严重的玉米不仅仅是淀粉利用率偏低,而且由于亚油酰氧合酶的作用,导致陈化粮的总酸(总酸 $>200\sim 400\text{ mg}/100\text{ g}$)值升高,系酸力下降。生长猪处于消化不良阶段时,采食过量陈化粮之后,导致消化率下降,腹泻、酸中毒等症状,其直接原因是肠道pH值降低,肠道微生物失衡,菌群变异。使用过量陈化粮,猪只的粪便均呈酸性(pH $5.5\sim 6.0$)。实践中采取提高陈化粮的利用率,例如:在配方角度减低陈化粮用量,补充必需脂肪酸、相应提高能量水平,补充关键的维生素;在工艺方面控制粉碎的粒度和温度,消除陈化粮中有害物质影响,预防代谢性酸中毒。增强动物本身抗氧化能力,不仅可以降低陈化粮中有害物质的危害,还可有效防止黄膘肉的发生。

4.4 使用添加剂对腹泻的影响

对腹泻的猪只使用酸化剂或氧化锌和收敛剂,可有效缓解腹泻症状。如果氧化锌在饲料中即与酸性物质(如酸化剂)发生中和反应,将直接影响粪便的pH值。氧化锌进入肠道之后,由于其溶解度很小,相对起到了缓释作用,继而改变了肠道内的pH值(呈碱性),不利于有害微生物的生长,减少肠分泌和蠕动,增加了水分和其他养分的重吸收,起到了收敛作用^[4]。在不使用氧化锌的情况下,大肠内菌群正常时,肠道的pH值也是正常的,这也是不要滥用矿物元素锌的原因。有机酸作为酸化剂,进入消化道,可以补充分泌不足的胃酸(pH >4.0),提高胃蛋白酶活力,有效抑制胃肠道中病原微生物的生长,促进饲料养分的消化吸收,减少大肠中微生物培养基的供给,减少腹泻发生。当饲料的酸容量上升,动物体内的 HCO_3^- 分泌不足、腹泻体液流失等问题发生时,肠道pH下降,粪便的pH值也会降低,应该适时给予纠正。

添加的收敛剂是希望在肠道中发挥缓释作用,提高大肠的pH值,抑制有害微生物生长,增强大肠

水分重吸收能力,防止酸中毒。使用收敛剂后的粪便比较成形,pH值在 $7.5\sim 8.0$,使用不含锌的收敛剂,有利于环保。

滥用或长期大剂量使用抗生素导致肠道微生物死亡、自溶,肠毒素急剧增加,肠道分泌异常,腹泻现象突出,由于腹泻导致的体液及 HCO_3^- 损失,粪便pH值呈酸性(pH <7)。猪饲料中添加的发酵产物,酸性物质增加,如果是能参与机体能量代谢的有机酸(如柠檬酸等),对粪便pH值无明显影响,否则可导致肠道pH值的变化,引起粪便pH值的改变。如果这些有机酸有利于动物消化机能的提高,粪便pH值趋于正常,如果不能提高动物的消化机能,粪便pH值将下降。

5 小结

本试验方法为猪场的实际检测应用提供了数据参考,始终让猪群保持正常的消化生理水平,可以为日后的无高铜、高锌养殖积累经验;有助于判断猪只由于腹泻产生的代谢性酸中毒,并及时给予纠正和治疗;结合饲料质量分析,可以快速了解陈化粮的危害情况以及预防黄膘肉的发生提出解决方案。此方法操作简单,方便快捷,成本低,适合推广使用。

参考文献:

- [1] EWING W N, Cole D J A. The Living Gut: an introduction to micro-organisms in nutrition [M]. Redwood Books, Trowbridge, Wiltshire, 1994.
- [2] 陈元明, 刘金旭. 猪消化道的酸碱度(pH)[J]. 中国畜牧杂志, 1964, 10: 5-6.
- [3] 李德发. 猪的营养(第二版)[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 1996, 9.
- [4] 范觉鑫, 徐菊美, 江书忠, 等. 高剂量氧化锌在仔猪上的作用及未来发展方向[J]. 广东饲料, 2018, 27(06): 34-36.

畜禽粪污无害化处理技术

田志梅, 崔艺燕, 容庭, 刘志昌, 李书宏*, 陈卫东*

(广东省农业科学院动物科学研究所, 畜禽育种国家重点实验室, 农业部华南动物营养与饲料重点实验室, 广东省畜禽育种与营养研究重点实验室, 广东畜禽肉品质量安全控制与评定工程技术研究中心, 广东广州 510640)

摘要: 畜禽养殖废弃物污染严重影响生态环境, 畜禽养殖产业面临巨大的环保压力。为了落实我国现代畜牧业绿色、持续、健康、循环的生态文明建设, 对畜禽废弃物的无害化处理是畜牧业与生态环境和谐发展的重要举措及紧迫任务。本文结合国内外畜禽养殖粪污处理工艺及技术, 通过阐述粪污的处理方式及优缺点, 针对养殖户或企业如何进行畜禽粪污无害化处理技术进行综述。

关键词: 畜禽; 粪污; 无害化处理; 技术

中图分类号: S811.5 **文献标识码:** B **文章编码:** 1005-8567(2018)06-0029-03

随着畜牧业的发展, 畜禽养殖废弃物排放量大幅增加, 造成了严重的环境污染。畜禽养殖业的化学需氧量、氨氮排放量分别占全国排放总量的45%、25%, 两项排放量分别达到1148万吨、65万吨, 畜禽养殖的废弃物污染是环境污染的重要来源, 其中畜牧粪污高达36亿吨^[1, 2], 数量庞大, 而再次被循环利用的量有限, 因此粪污的无害化处理及资源利用是我国乃至全球范围亟待解决的问题。本文主要对如何选择粪污的处理方法以及不同无害化处理技术进行说明。

1 粪污处理工艺的选择

传统畜禽养殖主要采用水冲粪、水泡粪及干清粪三种方式进行粪便处理, 而随着我国生态文明建设的发展, 这三种方式的缺点凸显, 随后的发酵床养殖被逐渐接受及推广。发酵床养殖技术将成为生态养殖的趋势。

1.1 粪污处理工艺的优缺点

水泡粪是通过在漏缝地板下的粪沟中注入一定量的水, 收集养殖粪污并贮存一段时间后, 定时集中处理, 通过排入地下或地上贮粪池中进行后续有机肥的还田利用及沼气发酵, 该方法成本低, 但缺点是猪舍空气质量差、贮存周期长(一般半年)、贮粪池占地面积大、需配套设备及附近配套农田、后续粪污固液分离成本大。

水冲粪工艺较水泡粪工艺的优点是可以及时清理漏缝地板上的粪污进入贮粪池, 猪舍臭气量少, 但缺点除了耗水量大, 与水泡粪一样具有贮存周期长(一般半年)、贮粪池占地面积大、需配套设备及附近配套农田、后续粪污固液分离成本大、有机肥价值低等缺点。

干清粪是养殖粪污一经产生后便进行分流, 干粪收集运走, 尿液及养殖污水经地下排水系统入进行污水池。该方法优点是有机肥养分利用率

收稿日期: 2018-09-12

项目来源: 广东省现代农业产业技术体系创新团队项目(2017LM1080, 2018 LM1080); 广东省畜禽育种与营养研究重点实验室开放运行(2017B030314044); 省级现代农业产业技术推广体系建设项目(2017LM4164)

作者简介: 田志梅(1985-), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士研究生, 助理研究员, 主要从事动物营养与饲料研究、生态养殖与环境控制研究。E-mail: 382874346@qq.com

*通讯作者: 李书宏(1965-), 男, 广西揭西人, 硕士研究生, 高级畜牧师, 从事生态养殖与环境控制研究。E-mail: 4554651732@qq.com; 陈卫东(1961-), 男, 研究员, 主要从事畜禽、微生物、蚕桑等农业资源综合利用的研究。E-mail: Chenweidong@gdaas.cn

高、粪污固液分离成本低,缺点是人工清粪劳动力大、生产效率低;机械清粪噪音大、需机械维护费等。

发酵床是利用微生物与锯木屑、糠粉、秸秆等垫料配比后进行高温发酵,形成有机发酵垫料。畜禽养殖过程中微生物与粪便、尿液等混合发酵,降解并转化养殖废弃物,减少有毒气体排放。该方法成本低、养殖污水少、粪便利用率高、废弃物排放少等特点,是生态养殖的优选工艺。

1.2 如何选择粪污处理工艺

水泡粪适用于具备粪污固液分离工艺及配套设施,粪污固体含量小,有与粪污量匹配的贮粪池,且周边配备可容纳养殖粪污农田的养殖户或中小型养殖企业。农业部印发了《畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范(试行)》通知规定万头猪场排水量不高于 $175\text{ m}^3/\text{天}$ 。据统计,万头猪场每天冲粪的排水量为 $210\sim 240\text{ m}^3$,因此水冲粪不适宜中大型规模养殖场,适用于具备该工艺配套设施的养殖户及小型养殖企业。因此水冲粪及水泡粪工艺适合与就近还田的农牧结合操作。干清粪工艺机械化程度高且粪便肥料价值高,适宜配备有机肥加工设备的大中型养殖企业。

发酵床工艺适用范围较广,发酵床中通过微生物发酵,分解粪便中有毒、有害气体,降低重金属、抗生素残留,增加粪便中有机物的转化,可有效降低畜禽养殖废弃物的排放。发酵床垫料以锯末、谷壳为主,适当增加谷壳、米糠、酒糟、秸秆等成分,利用乳酸菌、枯草芽孢杆菌等微生物发酵剂与垫料按比例混合堆料发酵,2~3天后进行翻堆,4~5天后将物料按照所需厚度在畜舍中铺开进行使用。发酵床工艺多样,企业可根据规模及养殖条件选择发酵床工艺,舍外发酵床适宜养殖户及中小型养殖企业,而高架发酵床适宜大中型规模养殖。

1.3 粪污的其它处理工艺

除上述的无害化处理技术,生物发酵法和干燥处理法等方法作为无害化处理技术在畜禽养殖中广泛应用。畜禽粪污经固液分离后,畜禽养殖污水可选择厌氧发酵或好氧发酵实现无害化,经过发酵池发酵及沼气发酵,产生的沼气经处理后供农户、牧场使用或存储到储气罐内进行能源利

用,沼液、沼渣通过粪肥抛撒车就近还田。而畜禽粪便干燥处理的方法较多,常用的方法有大棚发酵干燥、晒制干燥、发酵罐干燥、气流干燥、微波干燥等。中小型养殖场多采用自然干燥和阳光晒制,而大中型养殖场多采用发酵罐干燥。畜禽粪便干燥过程中产生臭味气体挥发,在干燥前可采用土壤、珍珠岩棉、堆肥发酵、活性污泥、炭土、锯末等生物方法进行畜禽粪便除臭。

2 畜禽粪便堆肥技术

2.1 如何选择畜禽粪便堆肥方式

畜禽粪便除直接还田外,还通过堆肥技术生产有机肥而被广泛应用,这不仅有效提高有机肥肥效,还可提高畜禽粪便的利用率。目前畜禽粪便堆肥主要采用条垛式、静态式、槽式及反应仓堆肥技术^[3]。条垛式堆肥技术通过将粪便堆成高度低于2 m的梯形条垛,并定期进行翻堆,监测堆肥并控制内部含氧量及温度($50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$)等发酵条件。条垛式堆肥有机肥料腐熟周期长,翻堆频率较高,易产生臭气散失,污染环境,但其肥料腐熟度高、稳定性好。因此,条垛式堆肥方式适用于堆肥系统设备简单,堆肥用地面积大的养殖户或小型养殖企业。

静态垛堆肥技术是通过鼓风机或管道等通风系统向畜禽粪便堆体底部通风,控制粪便堆体内含氧量及温度等发酵条件,生产有机肥。目前采取的静态堆肥技术大多数为露天堆肥,其具有占地面积小、有机肥产品稳定、产生臭气少等特点,但该技术周期长,堆体氧气、温度及营养分布不均,且易受天气影响等缺点。

槽式堆肥技术是将畜禽粪便与辅料混合置于发酵槽内并从底部曝气通风,在阳光棚下进行堆肥发酵。该堆肥技术采用机械翻堆堆肥,具有发酵条件及臭气易控制、发酵周期较短等优势,但该技术需添加辅料,设备及土建投资高,且操作复杂,占地面积较大。因此,对于辅料收集不稳定地区或企业,该堆肥技术具有一定的局限性。

反应仓堆肥技术是将畜禽粪便置于密闭式反应仓内,仓内进行曝气、搅拌和除臭等功能的一体式好氧发酵堆肥技术。反应仓堆肥采用一体化、自动化设备,无需添加辅料,温度及臭气易控制,周

期短,占地面积小、土建投资少等优势,但是该技术设备投资高、单仓处理量小,不适宜大规模养殖场使用。

2.2 堆肥最佳发酵条件

畜禽粪便堆肥技术是利用粪便本身微生物或添加的微生物协同发酵,提高有机肥利用价值,因此堆肥发酵受诸多因素的影响^[4,5]。(1)温度:微生物发酵是产热、放热的过程,因此粪便堆体形成高温发酵环境,但温度过高会影响微生物数量及活力,要经过翻堆、鼓风、曝气等方式进行降温,使温度控制在50~60℃的最佳发酵温度。(2)含氧量:堆肥中含氧量不仅影响微生物的活力还影响堆肥腐熟速度和质量。含氧量过低导致粪便微的厌氧发酵,而高于15%导致病原菌的大量繁殖,进而影响肥料质量,堆体最适含氧量应控制在5%~15%。(3)湿度:堆肥水分是影响堆肥腐熟速度、堆肥质量等重要技术参数。水分过低,堆肥过早干结、板结,抑制堆肥内微生物活力及代谢,导致有机肥肥力下降;水分过高,堆体空隙含氧量减少,堆温、分解速度下降,易形成发臭产物,因此堆肥含水量需控制在60%左右。(4)pH值:堆肥不同阶段pH值变化范围不同,一般情况下堆肥初期pH值在6.5~7.5,而腐熟阶段pH值在8~9区间,根据不同的堆肥原料及配料,最适pH值存在一定波动。(6)碳氮比:碳氮比通过影响堆肥微生物活力及代谢,进而调节堆肥腐熟速度、堆肥质量,畜禽粪便细菌发酵最适碳氮比为20~30,真菌发酵碳氮比为25~35。(7)微生物发酵种类:根据不同的发酵底物,选择优势的发酵菌群。

2.3 如何判断堆肥质量

堆肥腐熟程度,是鉴别堆肥质量的一个综合指标。通过判断堆肥的颜色、气味、硬度、浸出液及堆肥体积、碳氮比以及腐质化系数来判断有机肥质量。腐熟堆肥有黑色浸出液,且具有氨臭味说明铵态氮含量高;堆肥半干时柔软而有弹性,干时易碎,有机质失去弹性;取腐熟堆肥浸出液并与清水(比例1:5~10)搅拌后,放置3~5分钟,液体呈淡黄色则说明腐熟程度高;堆肥体积缩小2/3~1/2;碳氮比以25:1最佳;腐殖化系数为30%左右最佳。达到以上标准的堆肥可作为肥效较好的优质堆肥用于土壤和作物,不仅可提供作物生长所需的

营养成分,还具有改良土壤质地、结构及肥力的效用。

3 降低畜禽有机肥料的重金属超标及抗生素残留技术

畜禽粪污有机肥中重金属、抗生素及化学添加剂残留是衡量无害化程度的重要指标^[6]。粪便堆肥技术可降低有机肥中重金属残留,而在畜禽粪便堆肥过程中添加钝化剂有效降低有机肥中重金属残留^[7]。常用的物理钝化剂为具有吸附效果的生物炭、膨润土、沸石等,常用的化学钝化剂为具有提高PH值及沉降作用的物质的钙镁磷肥和粉煤灰、磷矿粉、石灰等,以及微生物制剂的生物钝化剂等。

畜禽粪便堆肥技术不仅降低重金属残留,对抗生素的降解也具有显著效果。在粪便中添加如秸秆、锯末等调理剂后进行粪便堆肥,降低四环素类抗生素残留;而堆肥中添加白腐真菌可有效降低喹诺酮类抗生素,变色栓菌可降解90%以上的环丙沙星和诺氟沙星抗生素;堆肥中添加秸秆、木屑等可有效降低肥料中磺胺类、大环内酯类抗生素。

畜禽粪污中化学添加剂的残留一方面通过在堆肥过程或发酵床中微生物对氮、磷等的利用,将无机化学添加剂转化为有机物等营养成分;另一方面通过控制畜禽粪污堆肥技术,控制堆肥通风,减少细菌的反硝化作用,降低硝态氮的流失;通过在畜禽粪污中添加物理、化学以及微生物制剂,减少氨、含硫化合物、胺类等臭味气体的排放,同时提升畜禽有机肥肥力。

因此,针对粪便中各类重金属、抗生素、化学添加剂残留,选择有效的调理剂,降解粪便中抗生素,减少肥料中重金属、抗生素、化学添加剂残留及其向生态环境中的排放。

4 小结

随着我国畜禽养殖业的规模化、集约化发展,畜禽粪污排放迅速增加,严重影响畜禽养殖产业与生态环境的友好、可持续发展。因此,不仅要做到畜禽养殖源头上的减量化,还要做到畜禽粪污的无害化,这样才能做到畜禽粪污的资源化利用。要做到有效、经济的畜禽粪污无害化处理,需根据

母源抗体对不同猪圆环病毒2型疫苗的免疫效果影响

庄汝柏¹, 李洪¹, 黄元², 陈晶², 陈锦良², 赵翠玲², 黄忠²

(1. 吉林正业生物制品股份有限公司, 吉林 吉林 132000;

2. 广东省农业科学院动物卫生研究所 广东省兽医公共卫生公共实验室

广东省畜禽疫病防治研究重点实验室, 广东 广州 510640)

摘要:为了田间评估母源抗体对猪圆环病毒2型疫苗的影响, 将14日龄仔猪分成8组分别进行试验, 接种四种不同类型的市售猪圆环病毒2型疫苗, 应用ELISA检测血清抗体等方法评价免疫效果。结果为:14日龄仔猪猪圆环疫苗抗体的S/P值为1.98~2.08, 经F检验各组间无显著性差异; 38和68日龄为1.67~1.8和0.99~1.24; 134日龄为1.4~2.0, 经检验各疫苗免疫组间无显著差异。试验表明仔猪在较高圆环母源抗体下免疫不同类型猪圆环病毒2型疫苗后至120日龄内均能保持较高的抗体水平。但不同疫苗的成活率和增重效果则有所差异。

关键词:猪圆环病毒2型; 疫苗; 抗体

中图分类号:S852.4 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)06-0032-03

猪圆环病毒2型(porcine circovirus type 2, PCV2)是当前危害养猪业的主要病原之一^[1-3]。猪圆环病毒长期存在猪场难以根除, 免疫防控乃是目前最佳方法。大多数猪场采用母猪每半年免疫1次猪圆环病毒2型疫苗的程序, 但实际的效果差别很大。目前市售的猪圆环病毒2型疫苗又分为全病毒灭活疫苗、大肠杆菌表达疫苗、杆状病毒表达疫苗、及全病毒+大肠杆菌表达混合疫苗。为了更好地发挥疫苗的效果, 本研究在田间开展仔猪在母源抗体较高情况下进行四种类型的猪圆环病毒2型疫苗免疫对比试验, 希望从中找出相关规律, 优化免疫程序, 为猪场选择猪圆环病毒2型疫苗及制定免疫程序提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 试验小猪

42头14日龄PCR检测PCV2核酸阴性健康小猪, 来自某猪场4窝5胎次的母猪。

1.1.2 猪圆环病毒2型疫苗

猪圆环病毒2型疫苗来自ZY厂家(全病毒+大肠杆菌表达混合疫苗)、Y厂家(大肠杆菌表达疫苗)、P厂家(全病毒灭活疫苗)、Z厂家(全病毒灭活疫苗)和B厂家(杆状病毒表达疫苗)。

1.1.3 试剂盒

ELISA检测猪圆环抗体试剂盒为BIOCHECK公司产品。

1.2 方 法

1.2.1 试验分组

把4窝仔猪分为8组, 即每窝分为2组, 分别是ZY1组与Y1组各50头、ZY2组与Y2组分别6头和5头、P组与Z组各6头、B组与空白对照组分别5头和4头。

1.2.2 试验处理

试验前小猪标记、采血和称重, 38、68和134日龄时分别采血和称重。ELISA检测按照BIOCHECK试剂盒说明书进行。

14日龄试验仔猪均免疫猪圆环苗各1头份, 对

收稿日期:2018-05-24

基金项目:广东省科技计划项目(2015A020208007、2016A040403082)

作者简介:庄汝柏(1982-), 男, 广东阳春人, 学士, 兽医师, 研究方向:疫苗的临床应用及养猪生产管理。E-mail:buckgo2003@163.com

*通讯作者:黄忠, 广东龙川人, 博士, 研究员。研究方向:猪病防控, E-mail:hzxyd@163.com

对照组注射生理盐水;38日龄只有ZY2组与Y2组第2次免疫相同的猪圆环病毒2型疫苗1头份。如表1所示。

表1 试验分组和免疫程序

组别	14日龄	28日龄
ZY1	ZY厂猪圆环病毒2型疫苗	ZY厂猪圆环病毒2型疫苗
Y1	Y厂猪圆环病毒2型疫苗	
ZY2	ZY厂猪圆环病毒2型疫苗	
Y2	Y厂猪圆环病毒2型疫苗	Y厂猪圆环病毒2型疫苗
P	P厂猪圆环病毒2型疫苗	
Z	Z厂猪圆环病毒2型疫苗	
B	B厂猪圆环病毒2型疫苗	
对照	生理盐水	

较长的时间才能上升,但整个生长过程都能保持相对较高的抗体水平。四种不同类型的猪圆环病毒2型疫苗产生的抗体水平有阶段性差异,但差别不大。另外二种疫苗免疫2次也与1次的抗体水平相当。

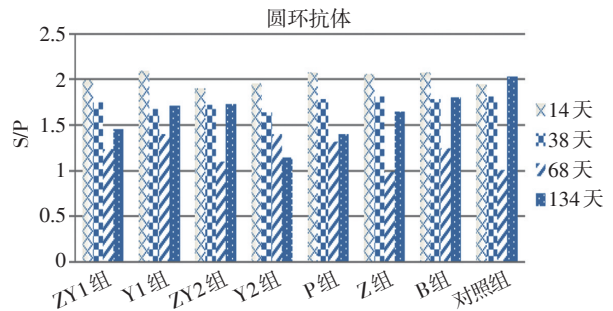


图1 免疫前后猪圆环病毒2型抗体变化

2 结果

2.1 免疫猪圆环病毒2型疫苗前后抗体水平

14日龄小猪免疫接种猪圆环病毒2型疫苗前检测母源抗体,各组非常接近,其S/P值在1.98~2.08,单因素方差分析(*F*检验)表明,设定 $P=0.05$ 时,检验统计量 F 小于临界值 F_{crit} ,即各组间并无显著性差异。后24天即38日龄时,各组抗体水平都有所下降,S/P值为1.67~1.81,统计表明各组间也无显著性差异;此时ZY2和Y2组用此前疫苗进行二免。30天后即68日龄时,各组猪的抗体水平继续下降,S/P值下降到0.99~1.24,经统计各组有所差异,Y1组最高,Z组最低。此时ZY和Y组二免与一免的S/P值差异也不大。至134日龄时各组猪圆环抗体水平有所分化,只有Y2组抗体是继续下降、其他7组有不同程度的升高,S/P值在1.4~1.8,经统计各组并无显著性差异,而未免疫组高达2.03,见图1。从结果可见,小猪在较高母源抗体下免疫不同猪圆环病毒2型疫苗,抗体都是下降

2.2 免疫前后仔猪成活率的结果

试验前8个组的小猪均生长良好,未见临床病状。免后至38日龄时只有B组死亡1头,其他组均正常;至68日龄时(并栏),未免对照组死亡1头,B组淘汰1头;134日龄结束前Y2组、P组、Z组和未免免疫组均因病淘汰各1头;ZY1组、Y1组和ZY2组成活率为100%,见表2。结果表明免疫了猪圆环病毒2型疫苗的7个组除Y2、Z和B组外,其它4组成活率均为100%。

2.3 试验前后猪称重结果

免疫接种前各组的均体重无显著的差异,介于4.22~4.39 kg/头,猪圆环病毒2型疫苗免疫24天,各组的体重有所差别,ZY1组和Y1组均重为11.6 kg排第一,Y2和P组最轻,只有8和8.4 kg/头;68日龄时,各组的体重差别与38日龄时相似;134日龄时,ZY组最好,Y2和P组最轻比其他6组相差最长达3 kg,见表3。结果表明仔猪免疫不同

表2 疫苗免疫前后仔猪统计结果(单位:头)

小猪日龄	ZY1组	Y1组	ZY2组	Y2组 ^a	P组 ^a	Z组 ^a	B组 ^b	对照组 ^b
14天	5	5	6	5	6	6	5	4
38天	5	5	6	5	6	6	4	4
68天	5	5	6	5	6	6	3	3
134天	5	5	6	4	5	5	3	2

注:a:淘1;b:死1,淘1

表3 疫苗免疫前后仔猪体重(单位:kg)

小猪日龄	ZY1组	Y1组	ZY2组	Y2组	P组	Z组	B组	对照组
14天	4.31	4.37	4.27	4.24	4.22	4.32	4.31	4.39
38天	11.6	11.6	9.67	8	8.4	9.93	9.75	10.75
68天	24	24.2	21.67	17.8	18.5	23.84	20.75	23.34
134天	69.85	69.65	69.15	66.9	66.75	69.1	67.3	68.25

的猪圆环苗,增重的效果有所差异,有4个免疫猪圆环苗组个体均重高于对照组,3个组较对照组低,由于B和对照组的死淘率较高,影响增重的比较。

3 分析与讨论

3.1 猪圆环母源抗体对不同猪圆环病毒2型疫苗免疫的影响

本次试验五个厂家四种类型的猪圆环病毒2型疫苗,B为杆状病毒表达疫苗、P、Z为全病毒疫苗、Y为大肠杆菌表达疫苗、ZY为全病毒+大肠杆菌表达疫苗。免疫前圆环母源抗体S/P值在1.98~2.08,免疫猪圆环病毒2型疫苗至134日龄抗体S/P值都保持在1.0以上,这对避免野毒感染起重要作用。经检验四种不同疫苗的抗体水平也无显著的差异。这与母源抗体高,半衰期长,接着疫苗产生作用有关。吴忻等^[4]免疫2周龄抗体阴性猪,免后6周抗体阳性率才达100%,存在较长的空档期。另外ZY组免疫2次疫苗的抗体S/P值比1次稍高,而Y组免疫2次疫苗的抗体比1次还稍低。这与周华林^[5]等免疫1次抗体OD值较2次(间隔14天)低一半结果不同。原因也许是免疫前母源抗体的高低不同有关。试验过程中,由于未免疫对照组在134日龄时猪圆环抗体S/P值达2.0,经PCR检测猪圆环病毒阳性,意味着存在野毒的感染,与孙华伟等^[6]结果相似。本试验是在一个猪圆环病毒阳性场进行,不可避免野毒的感染,但其更真实评价四种疫苗免疫的免疫效果,具有一定的生产指导意义。

3.2 不同猪圆环疫苗的免疫效果比较

从此次田间试验结果看,四种不同的猪圆环病毒2型疫苗的成活率和增重效果有所差异。免疫组要比未免疫组好,这与周华林^[5]试验结果一致,即猪3月龄时免疫组的发病及死亡率均低于不免疫组,日增重也优于不免疫组。疫苗组中ZY1组、ZY2和Y1组最佳,Y2组、P组和Z次之,B组稍差。由于试验后期猪感染链球菌、圆环野毒等原因,对临床的效果的判定有一定程度影响。此外,增重可能与遗传、性别等有关,因此对各组的增重效果也有一定程度影响。

参考文献:

- [1] 赵荣茂, 杨汉春, 郭鑫, 等. 北京地区规模化猪场猪圆环病毒2型感染的血清学调查与分析[J]. 中国兽医杂志, 2007, 43(12): 85-86.
- [2] 郭战军, 李晓成, 陈德坤, 等. 福州市猪圆环病毒Ⅱ型(PCV2)流行病学调查[J]. 中国动物检疫, 2005, 22(8): 23-25.
- [3] 欧阳素贞, 张福良, 王双山. 豫北地区猪圆环病毒2型感染的血清学调查[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(4): 1451-1452.
- [4] 吴忻, 姚敬明, 孟帆, 等. 猪圆环病毒病灭活疫苗免疫效果观察与分析[J]. 中国畜牧兽医, 2014, 41(5): 231-235.
- [5] 周华林, 熊江林, 程良保. 猪圆环病毒2型疫苗的类型和免疫频次对免疫效果与生产性能的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2015(23): 163-165.
- [6] 孙华伟, 张敬峰, 赵永前, 等. 猪圆环病毒2型抗体水平及其野毒感染的检测与分析[J]. 养猪, 2016(1): 124-125.
- [7] 罗志忠, 刘利晓, 邵勇超. 猪圆环病毒2型灭活疫苗及野毒感染对猪瘟化弱毒疫苗免疫效果的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2015(24): 127-128.

母源抗体对番鸭细小弱毒苗免疫效果影响研究

刘佳佳, 王占新, 覃健萍, 曾凡桂, 操胜, 鲁俊鹏*

(广东温氏食品集团股份有限公司)

广东省畜禽健康养殖与环境控制企业重点实验室,
广东 新兴527439)

摘要:本试验对番鸭细小病毒弱毒苗进行了不同母源抗体鸭群免疫效果试验研究, 以及在高母源抗体水平下, 不同含量的细小弱毒苗免疫效果的研究。试验结果表明, 母源抗体对1日龄免疫细小弱毒苗(无论是高含量还是低含量)有一定的干扰作用, 尤其是在低母源抗体的背景下, 1日龄免疫鸭小弱毒苗会导致弱毒苗将母源抗体全部中和, 导致7日龄将抗体中和为零。因此, 本研究发现1日龄进行番鸭细小病毒弱毒苗免疫存在免疫缺陷, 提高鸭群的母源抗体水平的同时低日龄免疫细小灭活苗或许是一种更好的方式。

关键词:母源抗体 1日龄; 细小病毒弱毒苗

中图分类号:S852.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1005-8567(2018)06-0035-03

番鸭细小病毒病是由番鸭细小病毒引起的一种急性传染性病毒病, 1~3周龄雏番鸭易感, 临床主要表现为腹泻、呼吸困难、脚软和渗出性肠炎等症状, 发病率和死亡率均较高^[1]。细小病毒病暂无特效治疗药物, 故对本病的防控主要是免疫预防。目前常用的疫苗是弱毒苗, 其优点是可在禽雏体内增殖, 免疫剂量小和免疫源性好。鉴于有文献报道番鸭细小弱毒疫苗容易受母源抗体的干扰, 使其不能发挥作用^[2], 因此本研究对番鸭细小病毒病弱毒苗(大华农鸭小威)分别进行了不同母源抗体鸭群免疫效果研究, 以及在高母源抗体水平下, 不同效价的细小弱毒苗免疫效果研究。以此来研究母源抗体对1日龄免疫细小弱毒疫苗的免疫效果影响。

1 材料与方法

1.1 鸭胚、鸭苗、疫苗

12日龄番鸭胚购自广东云城某孵化厂;低母源抗体的1日龄番鸭苗购自广东云城某孵化厂;高母源抗体的1日龄番鸭苗购自广东佛山某孵化厂;番鸭细小病毒病弱毒苗购自大华农。

1.2 主要试剂及材料

DMEM培养基(Gibco公司)、胎牛血清(兰州荣晔)、1×PBS、5×胰酶、96孔细胞培养板等。

1.3 疫苗效价的测定

将鸭小威161109批次接种铺满单层的鸭胚成纤维细胞, 待出现细胞病变收集病毒。按照《中华人民共和国兽药典》标准方法进行病毒液TCID₅₀的测定。

1.4 不同母源抗体水平下免疫番鸭细小弱毒苗免疫效果试验

40只高母源抗体1日龄未免疫过细小疫苗的雏番鸭, 随机分为2组, 每组20只;40只低母源抗体的1日龄未免疫过细小疫苗的雏番鸭, 随机分为2组, 每组20只(试验具体安排见下表1)。其中3、4组在1日龄时免疫鸭小威10^{4.0}TCID₅₀/羽份。各组分别饲养在隔离器中, 于免疫后0W、1W、2W采集血液, 分离血清, 采用固定病毒稀释血清微孔塑料板细胞中和试验法, 测定每组鸭只血液的中和抗体。

1.5 母源抗体对免疫不同效价细小弱毒苗免疫效果试验

50只未免疫过细小疫苗的1日龄雏番鸭购自云城

收稿日期:2018-08-30

作者简介:刘佳佳(1988-),女,山东人,硕士,主要从事禽病防控。E-mail:1255370172@qq.com

*通讯作者:鲁俊鹏(1980-),男,山东人,博士,主要从事禽病防控。E-mail:junpenglu@126.com

表1 试验分组及免疫情况

组别	实验动物	免疫疫苗	疫苗滴度(TCID ₅₀ /羽份)	免疫剂量(ml)	免疫天龄(d)	组动物量(只)
1	低母抗雏鸭	生理盐水	/	0.2	1	20
2	高母抗雏鸭	生理盐水	/	0.2	1	20
3	低母抗雏鸭	鸭小威	10 ^{4.0}	0.2	1	20
4	高母抗雏鸭	鸭小威	10 ^{4.0}	0.2	1	20

某孵化场, 随机分为5组, 分别饲养在隔离器中, 1日龄各组分别免疫不同含量的鸭小威细小弱毒疫苗, 具体见表2。免疫后的0 W、1 W、2 W采集血液, 分离血清, 采用固定病毒稀释血清微孔塑料板细胞中和试验法, 测定每组鸭只血液的中和抗体。

表2 试验分组及免疫情况

疫苗效价/羽份	免疫天龄(d)	免疫剂量(ml/羽份)	组动物量(只)
TCID ₅₀ =10 ⁻⁵	1	0.2	10
TCID ₅₀ =10 ⁻⁴	1	0.2	10
TCID ₅₀ =10 ⁻³	1	0.2	10
TCID ₅₀ =10 ⁻²	1	0.2	10
空白			10

2 试验结果

2.1 细小弱毒效价测定结果

鸭小威 161109 批次接种铺满单层的鸭胚成纤维

细胞, 待出现细胞病变收集的细胞病毒液的效价为 10^{5.0}TCID₅₀ / 0.1 ml。

2.2 不同母源抗体水平下免疫番鸭细小弱毒疫苗免疫效果试验结果

按照固定病毒稀释血清微孔塑料板细胞中和试验法测定的1日龄高母抗鸭群细胞中和抗体效价平均值为6Log₂, 低母抗细胞中和抗体平均值为3Log₂。免疫细小弱毒疫苗后1W细胞中和抗体效价无论是高母抗组还是低母抗组都有所下降, 尤其是低母抗组7日龄基本上下降到0, 2W时中和抗体都有所回升。试验结果具体见表3、图1。

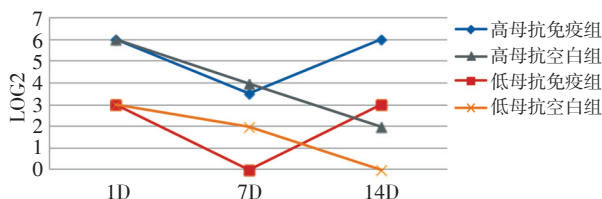


图1 不同母源抗体鸭群免疫细小弱毒疫苗后中和抗体变化图

表3 不同母源抗体鸭群免疫细小弱毒疫苗后中和抗体变化均值及标准差

组别	1 d		7 d		14 d	
	均值(Log ₂)	标准差	均值(Log ₂)	标准差	均值(Log ₂)	标准差
高母抗免疫组	6	0.91	3.5	1.13	6	1.23
低母抗免疫组	3	0.46	0	1.67	3	1.27
高母抗空白组	6	0.84	4	1.52	2	1.69
低母抗空白组	3	0.63	2	0.84	0	1.02

表4 免疫不同效价细小弱毒疫苗母源抗体均值和标准差

疫苗效价	7 d		14 d		21 d	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
TCID ₅₀ =10 ⁻⁵	9.85	1.63	7.6	0.9	8.3	0.94
TCID ₅₀ =10 ⁻⁴	8.6	0.73	7.6	0.48	7	1
TCID ₅₀ =10 ⁻³	9.8	1.21	8.14	0.83	7.8	1.17
TCID ₅₀ =10 ⁻²	8.3	1.37	8.5	1.68	9.4	1.5
空白	9.3	1.39	8	1.15	5.8	0.72

2.3 母源抗体对免疫不同效价细小弱毒苗免疫效果试验结果

1日龄免疫不同含量鸭小威细小弱毒苗各组,在1W时各免疫组与空白组相比免疫后中和抗体效价不高反低,细胞中和抗体效价较低的相较于效价高的下降幅度较大,但是回升较快。具体见表4、图2。

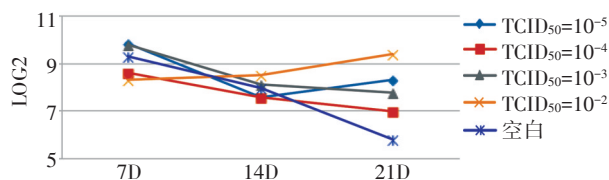


图2 免疫不同效价细小弱毒苗母源抗体的影响

3 讨论

从上述试验结果可以得出,母源抗体对1日龄免

疫细小弱毒苗有一定的干扰作用,尤其是在低母源抗体的背景下,1日龄免疫鸭小威弱毒苗会导致弱毒苗将母源抗体全部中和,造成7日龄抗体为零。无论使用高效价的弱毒苗还是低效价的弱毒苗,都会对母源抗体产生中和现象,虽然高母源抗体背景下影响较小,但是不同鸭群以及同一鸭群不同个体间母源抗体的水平差异较大。番鸭细小病毒病发病天龄较早,主要感染1~3周龄的雏番鸭,因此只在1日龄时免疫弱毒苗存在免疫缺陷,提高鸭群的母源抗体水平,同时在鸭群低日龄时免疫细小灭活苗或许是预防番鸭细小病毒病的较好的方式。

参考文献:

- [1] 甘孟侯. 中国禽病学[M]. 第1版. 北京: 中国农业出版社, 1999, 132-135.
- [2] 张建红, 张济培. 雏番鸭细小病毒病免疫防治调查[J]. 养禽与禽病防治, 1999(5): 34.

上接第22页

3.6 补齐兽医体系的短板

我国当前兽医体系不完善,机构设置不合理,办公经费不足。特别是基层兽医人员待遇低、流动性大、文化水平不高、培训体系不健全,要以这次防控非洲猪瘟为契机,完善基层兽医防疫、检疫体系标准化建设,补齐完善兽医体系的短板。

4 小结

综上所述,防控非洲猪瘟要从基层抓起,要行动起来。目前,我国的非洲猪瘟疫情依然是间断式、散发,而非集中大规模爆发,要有打持久战的准备,时刻不能有丝毫懈怠,要严格执行防控非洲猪瘟的法律法规和措施,只有运用综合的防控措施才能打赢非洲猪瘟的歼灭战。我国有防控重大动物疫病成功经验,相信一定会战胜这场非洲

猪瘟歼灭战。

参考文献:

- [1] 罗满林主编. 动物传染病第一版[M]. 北京: 中国林业出版社, 2013, 208-210.
- [2] 陈薄言主编. 兽医传染病第五版[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012, 8.
- [3] 农业农村部. 中华人民共和国农业农村部公告第2号[EB/OL]. 2018.
- [4] 农业农村部. 关进进一步加强生猪及其产品跨省调运监管的通知[EB/OL]. 2018.
- [5] 农业农村部. 关于切实加强生猪及其产品调运监管工作的通知[EB/OL]. 2018.
- [6] 农业农村部. 中华人民共和国农业农村部公告第79号[EB/OL]. 2018.

规模化猪场常见寄生虫病及综合防控技术

戚南山¹, 林栩慧¹, 沈奕芳², 吕敏娜¹, 吴彩艳¹, 李娟¹,
胡俊菁¹, 李继贤², 张健騄¹, 廖申权*, 孙铭飞^{1*}

(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 广州 510640;
2.潮州市动物卫生监督所, 广东 潮州 521011)

摘要:猪场寄生虫病是一个严重危害养猪业发展的世界性问题, 危害猪群健康的寄生虫种类繁多, 包括原虫、蠕虫及体表寄生虫等, 其生活史复杂, 综合防控困难。本文针对猪场寄生虫病, 分别从规模化猪场常见寄生虫种类, 各自流行特点以及综合防控措施等三个方面进行综述, 以期指导广大养户正确认识猪场寄生虫病, 提高养殖水平, 提高经济效益。

关键词:猪场寄生虫病; 流行特点; 防控措施

中图分类号:S852.7 **文献标识码:**B **文章编码:**1005-8567(2018)06-0038-04

我国的母猪存栏量占全球50%以上, 稳居全球第一位, 是全球养猪最多的国家和最大的猪肉消费市场。猪场寄生虫病是一个严重危害养猪业发展的世界性问题, 可造成猪群饲料转化率下降、生长发育不良、生长缓慢, 导致严重的经济损失^[1]。该类疾病不仅在中、小型猪场危害严重, 在管理良好、设备先进的大型规模猪场也有不同程度的传播, 但是由于大多数猪场或猪群不会大量的死亡而往往被忽视, 而该病造成的间接损失可能会侵蚀很大一部分的经济效益。其危害可总结为:“病毒病等传染病毁灭猪场, 寄生虫病则吃掉利润”。

猪场寄生虫病的防控是一个极其复杂的课题, 由于危害猪群健康的寄生虫种类繁多, 包括原虫(弓形虫、球虫及小袋纤毛虫等)、蠕虫(蛔虫、鞭虫、吸虫及棘头虫等)及体表寄生虫(疥螨等)等, 生活史各不相同, 且寄生虫病的发生常与外部环

境直接相关, 这些因素增加了猪场寄生虫病防治的复杂性^[2]。为帮助正确认识寄生虫病的严重危害, 提高对猪场寄生虫病的重视程度, 本文通过对规模化猪场常见寄生虫的种类, 各自流行特点以及综合防控措施等三个方面进行综述, 以期指导广大养户提高养殖水平, 增加经济效益。

1 规模化猪场常见寄生虫病及流行特点

1.1 原虫病

1.1.1 球虫病

猪球虫病是由真球虫目、艾美耳亚目、艾美耳科、等孢属和艾美耳属球虫寄生于肠道上皮细胞引起的一种寄生虫病, 可引起仔猪食欲减退、严重腹泻排出水样、土黄色或黄色胶冻状稀便、脱水消瘦甚至死亡^[3]。猪球虫病分布广泛, 呈世界流行, 产房污染是仔猪感染最主要来源; 通过食入孢子化卵

收稿日期:2018-10-31

项目来源:广东省科技计划项目(2016A040403079, 2014B090901035, 2016B020202005, 2015A020209075); 国家自然科学基金项目(316020443, 31672541, 31402186); 国家重点研发计划资助项目(2017YFD0501205); 广东省自然科学基金项目(2015A030313561); 广东特支计划项目(2015TQ01N407)。

作者简介:戚南山(1985-), 男, 安徽霍山县人, 副研究员, 硕士, 主要从事畜禽球虫病综合防控技术的研究。E-mail: nanshanqi@163.com

*通讯作者:廖申权(1981-), 女, 重庆荣昌人, 副研究员, 博士, 主要从事鸡球虫生化代谢研究。E-mail: 1sq6969@9@163.com;

孙铭飞(1978-), 男, 河南沈丘县人, 研究员, 博士, 主要从事动物寄生虫病综合防控技术研究。E-mail: smf7810@126.com

囊进行传播;常见于7~14日龄仔猪,大猪不易感染,或感染后无临床症状,卵囊排出量低。

仔猪球虫病约占仔猪腹泻性传染病中的15%~20%。在欧洲国家的流行病学调查有约83%~100%猪场球虫感染阳性;墨西哥及巴西感染率分别为70%和45%^[4]。我国对猪球虫病的研究较少,不同省份猪场仔猪球虫感染率约为5%~32.5%,有待进一步调查^[5]。

1.1.2 弓形虫病

猪弓形虫病是由真球虫目、艾美耳亚目、肉孢子虫科、弓形体属刚地弓形虫寄生于所有有核细胞引起的一种寄生性原虫病,可引起猪体体温升高至41℃以上,稽留不退,呼吸急促,食欲减退甚至废绝,常出现便秘,孕猪常发生流产或死胎^[6]。猪弓形虫广泛分布,呈世界性流行,宿主可通过食入被猫粪卵囊污染的水源、饲料、土壤等感染,或弓形虫滋养体通过口、鼻、咽等进入猪体,各阶段、各日龄猪均易感。

据1960~2015年来自41篇报道统计,全球各国的猪场弓形虫感染率分别为0~66.1%,平均阳性率为12.3%^[7]。我国猪弓形虫病分布广泛,全国各区均有发生,感染率及死亡率较高,已报道猪场弓形虫平均阳性率为16.5%~65.8%^[8]。

1.1.3 小袋纤毛虫病

猪小袋纤毛虫病是由纤毛虫纲小袋虫科的结肠小袋纤毛虫寄生于猪的结肠引起的一种寄生虫病^[9],可引起宿主猪的消化功能紊乱,出现长时间腹泻甚至死亡,粪便呈泥糊状,恶臭,混有粘液和血液。病畜和带虫动物是该病主要传染源;经口传播,可通过采食污染有包囊的饲料或饮水而感染;2~3月龄仔猪易感。

该病呈世界性分布,主要在热带和亚热带地区,散在发病。在我国主要集中流行于西南、中南和华南各省、自治区等,感染率20%~100%^[10]。

1.2 蠕虫病

1.2.1 猪蛔虫病

猪蛔虫病是由蛔目、蛔科、蛔属的猪蛔虫引起的一种肠道线虫病,主要寄生于猪小肠中,可引起

宿主猪食欲不良、精神萎靡、体温升高、咳嗽腹泻等,造成营养不良、消瘦、贫血,严重感染者发育停滞,甚至死亡^[11]。蛔虫虫卵对外界环境抵抗力强,可在外界长期存活(疏松湿润的土地中生存长达3~5年),经虫卵污染的饲料、水为主要传染源;宿主猪经口食入感染性幼虫虫卵进行传播;3~5月龄仔猪最易感。

集约化、规模化养殖场高密度养殖模式增加了猪蛔虫的感染几率,据调查,欧美等国因猪蛔虫病带来的经济损失每年达到约1750~6010万美元;我国猪群的普遍感染率约为17%~18%,而在卫生条件较差的农村地区,感染率较高,可达到50%~75%,每年引起较大的经济损失^[12]。

1.2.2 猪鞭虫病

猪鞭虫病,又称猪毛首线虫病,是由毛首目、毛首科、毛首线虫属的毛首线虫引起的一种人畜共患肠道线虫病,主要寄生于宿主盲肠,可引起宿主猪食欲减少、精神沉郁、贫血、腹泻,严重者甚至衰弱而死^[13]。病畜和带虫动物是主要传染源;宿主经口食入虫卵进行传播;中小猪易感,14月龄以上大猪很少感染。

该病无明显季节性,一年四季均可发生,温暖潮湿气候更易发病,发病率高达95%以上,死亡率约为6%^[14]。该病亦为人畜共患寄生虫病,目前已有多起人感染的报道,全球约4.6亿人感染鞭虫,其中约有64万人死亡。

1.2.3 猪囊虫病

猪囊虫病是由扁形动物门、绦虫纲、圆叶目、带科、带属的猪带绦虫的幼虫(猪囊虫,猪囊尾蚴)引起的一种寄生虫病,为人畜共患寄生虫病,主要寄生于宿主猪的肌肉组织,有时也寄生于猪的实质器官和脑中,可引起患猪慢性消耗性疾病,表现为营养不良,生长发育受阻,贫血,水肿,患猪前宽后窄,呈现雄狮状,舌底、边缘及舌系带有突出白色囊泡,眼球外突,眼结膜深处有似米粒大小的游离结节。其最大危害为:人食入未煮熟带有囊虫的猪肉即遭到感染,随血液进入人体周身各部,主要寄生于人体肌肉及脑部等组织引起囊虫病^[15]。

人是猪带绦虫的终末宿主,猪囊虫病的感染源是人体内寄生的猪带绦虫排出的孕卵节片和虫卵;中间宿主猪食入孕卵节片或虫卵,在体内发育为幼虫,人类误食未煮熟带有囊虫的猪肉后从而形成猪与人之间的循环感染;接触人粪的各阶段猪均为易感,有吃生猪肉习惯的人类为猪囊虫病的易感人群。

猪带绦虫分布广泛,全球范围均有散发病例,多分布于条件生活条件较差的发展中国家,以南非、中非、南亚及拉丁美洲地区居多,我国各地有散发病例,感染率约1%~15.2%^[16]。

1.2.4 猪结节虫病

猪结节虫病是由盅口科、食道口属的多种线虫寄生于猪的结肠中引起的线虫病,可引起大肠产生大量结节,继发感染细菌性结肠炎,患猪表现为腹泻或下痢,肠道粘膜脱落,营养不良,高度消瘦和发育迟缓等^[17]。

食道口线虫虫卵需在外界适宜条件下发育为带鞘感染性幼虫,经感染性幼虫污染的饲料、饮水及外界环境是该病主要传染源;宿主猪经口食入感染;各个阶段猪均易感,以成年猪感染较多。该病一年四季均可感染,以夏季发病率最高^[18]。

1.2.5 猪旋毛虫

猪旋毛虫病是由袋形动物门、线虫纲、毛首目、毛形科、毛形线虫属的旋毛形线虫引起的一种人兽共患线虫病。成虫寄生于小肠常引起肠炎,造成体温升高、下痢、便血等症状,幼虫可进入肌肉组织引起肌肉炎症,造成吞咽、咀嚼、行走困难^[19]。

经污染含有幼虫包裹的泔水、废气肉渣及其他肉产品(未经煮熟)为主要传染源;宿主猪经口食入传播,成虫寄生于小肠,幼虫主要寄生于肌肉组织;包括人、猪在内的100多种动物均对其易感。该病呈世界性流行,在公共卫生上起着极为重要的作用,各地肉品均需对本病进行检验^[20]。

1.3 体表寄生虫病

体表寄生虫病主要是猪疥螨病,该病是由节肢动物门、蜘蛛纲、螨目、疥螨亚目、疥螨科、疥螨属寄生虫引起的体表寄生虫病,可引起猪瘙痒,导致

皮炎,形成皮屑、皮肤结痂、皱缩、脱毛等,在臀部、腰部及腹部出现过敏性丘疹,最终降低猪的生长速度和饲料转化率^[21]。患猪是最主要传染源;直接接触患猪或通过被虫体污染的器具、料槽等均可传播该病;各个阶段猪均为易感。猪疥螨病是感染和危害最为严重的一种体外寄生虫病,在我国,猪疥螨的感染率可达100%^[22]。

2 综合防控措施

2.1 加强饲养管理

一是建议采用自繁自养或者全进全出的饲养模式,对于新引进的种猪在隔离期间进行粪便和其他方面的检查,做好广谱驱虫工作,禁止外源寄生虫的传入。二是定期做好全场卫生消毒工作,空栏消毒,及时清理猪粪,搞好环境卫生。寄生虫病属于环境性致病病原,大部分卵囊、虫卵或包裹等传染源都存活于环境或粪便中。搞好环境卫生,做好消毒灭原是预防寄生虫病的首要环节,可有效降低环境中寄生虫传染源的荷载量,减少宿主与致病源的接触机会,阻断寄生虫病的传播途径。三是坚持科学饲养,制定合理免疫程序,保障营养均衡,控制饲养密度,为猪群提供舒适健康的环境,有利于提高猪体抵抗力,增强抗病能力。

2.2 科学驱虫

2.2.1 做好猪场寄生虫病的监测工作

由于危害猪群健康的寄生虫种类繁多,包括原虫、蠕虫(蛔虫、鞭虫、吸虫、棘头虫等)及体表寄生虫,生活史复杂,且寄生虫病的发生与外界环境直接相关,养殖模式的改变及地域气候的不同使得猪场寄生虫病的流行特点及种群结构均存在较大差异。因此要制定科学的驱虫方案,就需要了解不同区域各自猪场寄生虫流行病学的特点,包括对外来引种猪群携带寄生虫的隔离调查,以及不同阶段、不同时期本场猪群寄生虫病的流行情况监控等。

2.2.2 选定合适的驱虫药物

应选用新型、安全、高效、广谱,且兼顾体内及体表寄生虫的驱虫药物,如:有机油、柴油等(软化

结痂)、双甲脒、有机磷(敌百虫、螨净)及阿维菌素等可作为体表寄生虫的有效药物;阿维菌素、伊维菌素、左旋咪唑及阿苯达唑等可有效驱除体内寄生虫;妥曲珠利可有效预防和控制猪球虫病的发生;磺胺类药物与抗菌增效剂合用对猪弓形虫病有较好治疗效果。

2.2.3 制定适合本场的驱虫计划

一是切断传染源,加强环境卫生管理,及时清理粪污,定期杀虫灭鼠,场内禁养猫狗;二是对于体内寄生虫,种猪一年驱虫四次(每次驱虫连续饲喂5~7天),即每隔三个月驱虫一次;保育阶段(45~60日龄)驱虫一次;后备种猪并群前驱虫一次;如有外购种猪,则在合群前10天进行驱虫一次;如有外购仔猪,则需分别于引进后3~4周及7~9周驱虫两次;三是对于体表寄生虫:可每季度驱虫一次,选用体表喷雾驱虫(喷雾驱虫应保证连续2次喷雾,每次喷雾间隔7~10天)。

3 结语

“预防为主,防重于治”是猪场寄生虫病防控的基本原则,根据不同区域寄生虫流行病学的特点,建立有效的生物安全体系,搞好环境卫生和提高动物自身免疫,选好驱虫方式,合理用药,方能达到控制或消灭猪场寄生虫病的目的,从而减少因寄生虫病造成的损失。

参考文献:

- [1] 侯伟玲. 规模猪场寄生虫病的综合防控分析[J]. 兽医导刊, 2018, 12: 117.
- [2] 杜晓帆. 猪场常见寄生虫病种类和防治[J]. 中国畜禽种业, 2018, 5: 124.
- [3] 张伟. 猪球虫病的流行病学、临床症状、实验室检查及防治[J]. 现代畜牧科技, 2018, 3: 81.
- [4] GUALDI V, VEZZOLI F, LUINI M, et al. The role of *Isospora suis* in the ethiology of diarrhoea in sucking piglets [J]. *Parasitology Research*, 2003, 90: 163-165.
- [5] 蔡建平, 谢明权, 覃宗华. 猪球虫与球虫病研究进展[J]. 广东畜牧兽医科技, 2001, 26(4): 3-7.
- [6] 闫文广, 李虎明, 刘晓东, 等. 浅谈猪弓形虫病发生的原因及综合防治[J]. 畜牧兽医科学, 2018, 6: 61.
- [7] BELLUCO S L, MANCINI M, CONFICONI D, et al. Investigating the Determinants of *Toxoplasma gondii* Prevalence in Meat: A Systematic Review and Meta-Regression [J]. *Plos One*, 2016, 11(4): e0153856.
- [8] 何会时, 江涛. 猪弓形虫病流行及其防治研究[J]. 科技信息, 2012, 10: 455.
- [9] 孙贺龙. 猪小袋纤毛虫病的发病特点、检疫、诊断与防治[J]. 现代畜牧科技, 2017, 12: 118.
- [10] 陈莉. 猪小袋纤毛虫病研究概况[J]. 农家致富顾问, 2017, 12: 33.
- [11] 凡敬萍, 凡珏. 猪蛔虫病的危害及防控[J]. 畜牧兽医科学, 2017, 8: 63.
- [12] 姜昌盛. 猪蛔虫病的流行特点及防治措施[J]. 畜牧兽医科学, 2018, 5: 155-156.
- [13] 夏勇威. 猪鞭虫病的发病特点、症状、实验室检查与防治措施[J]. 现代畜牧科技, 2017, 10: 102.
- [14] 晁利刚, 姚玉兰, 臧猛等. 猪鞭虫病的防控[J]. 中国动物保健, 2015, 8: 55-56.
- [15] 刘建涛. 猪囊虫病的检疫与防治[J]. 当代畜禽养殖业, 2017, 9: 38.
- [16] 石绍荣, 陈刚. 猪带绦虫防治研究进展[J]. 西南国防医药, 1999, 2: 120-121.
- [17] 贾新芬. 猪食道口线虫病的防治[J]. 农村实用技术, 2017, 2: 50-51.
- [18] 林瑞庆, 张媛, 朱兴全. 食道口线虫与食道口线虫病的研究进展[J]. 中国预防兽医学报, 2010, 9: 737-740.
- [19] 李国辉, 贾斌. 猪旋毛虫的检疫及防控措施[J]. 中国猪业, 2014, 4: 60-62.
- [20] 聂富华, 刘素琴. 猪旋毛虫病流行、检疫与诊治简介[J]. 中国畜禽种业, 2018, 3: 130.
- [21] 张苗苗. 犬疥螨病的临床诊断与治疗[J]. 中国畜禽种业, 2015, 9: 95-96.
- [22] 宋永超. 猪疥螨病的诊治与预防[J]. 畜牧兽医科学, 2018, 9: 108-109.

两株肉鸽源鼠伤寒沙门氏菌的分离鉴定

刘洋, 严专强, 王占新, 鲁俊鹏*, 覃健萍

(广东温氏食品集团股份有限公司, 广东 新兴 527439)

摘要: 无菌采集病死鸽的肝脏脾脏, 增菌后划线于沙门氏菌属显色培养基和麦康凯培养基进行分离培养, 对分离的疑似菌进行纯化、染色镜检、生化试验、PCR鉴定和16S rRNA序列分析, 发现分离的2株细菌均为鼠伤寒沙门氏菌。选择20种药物进行药敏试验, 结果表明这2株沙门氏菌对替米考星、盐酸大观霉素、盐酸林可霉素、土霉素等13种药物均表现出耐药, 耐药性十分严重。

关键词: 肉鸽; 鼠伤寒沙门氏菌; 药敏

中图分类号: S852.61 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-8567(2018)06-0042-04

沙门氏菌可引起禽类发生急性或慢性疾病, 其中有部分沙门氏菌为人兽共患菌, 对人、家禽、家畜及其他动物均有致病性。因此, 由沙门菌污染的蛋、肉等产品所造成的食品安全问题受到越来越多的关注^[1]。鼠伤寒沙门氏菌可存在于家禽、家畜、鼠类等多种动物的肠道, 并会污染环境, 导致人和动物发病。

本研究从华南地区某鸽场的病死肉鸽中分离鉴定了两株疑似沙门氏菌, 通过革兰氏染色、生化试验、16S rRNA序列分析确定这两株细菌为鼠伤寒沙门氏菌, 并对其进行药敏试验, 为防治沙门氏菌提供参考依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

麦康凯培养基、氯化镁孔雀绿增菌液(MM)和Ex Taq酶均购自上海生工生物工程技术有限公司。缓冲蛋白胨水(BPW)、营养肉汤、沙门氏菌属显色培养基和沙门氏菌生化鉴定盒购自芸荟生物。

1.2 病原和细菌分离

无菌取病鸽肝、肺、肾, 将其研磨, 将肝脏研磨液依次加入BPW和MM中增菌后, 划线接种于

沙门氏菌属显色培养基和麦康凯培养基进行沙门氏菌的分离鉴定。

1.3 革兰氏染色镜检

挑取单菌落置于营养肉汤, 培养过夜。将菌液涂片固定后, 再按结晶紫初染1 min, 碘液媒染1 min, 酒精脱碘30 s, 蕃红复染1 min的步骤依次进行革兰氏染色操作, 待玻片干燥后在显微镜下观察分离菌株的形态特征。

1.4 生化鉴定

取适量菌液分别接种于沙门氏菌的生化鉴定管中(三糖铁、蛋白胨水、尿素、氰化钾、赖氨酸脱羧酶、甘露醇、山梨醇、 β 半乳糖苷), 24 h后观察并记录结果。

1.5 16S rRNA PCR扩增

PCR扩增用16S rRNA通用引物, 50 μ L反应体系: Ex Taq酶25 μ L, 无菌水20 μ L, 上下游引物各1 μ L, 菌液3 μ L。PCR反应程序95 $^{\circ}$ C预变性5 min; 94 $^{\circ}$ C变性30 s, 55 $^{\circ}$ C退火1 min, 72 $^{\circ}$ C延伸1 min, 30循环; 72 $^{\circ}$ C后延伸10 min。将PCR产物电泳检测后送至华大基因进行测序。

1.6 药敏试验

采用微量法对20种临床常用抗菌药物进行药敏试验, 以测定菌株对抗菌药物的敏感性。

收稿日期: 2018-05-14

作者简介: 刘洋(1990-), 女, 湖南长沙人, 硕士研究生, 主要从事禽病诊断与分子生物学研究。E-mail: oceanly2014@163.com

*通讯作者: 鲁俊鹏(1981-), 男, 博士研究生, 主要从事禽病诊断与分子生物学研究。E-mail: junpenglu@126.com

2 结果与分析

2.1 菌落形态

在麦康凯琼脂培养基出现圆形、中等大小、米白色半透明菌落;在显色琼脂培养基上形成圆形、光滑突起的紫红色菌落。经革兰氏染色后显微镜观察,分离的细菌为革兰氏阴性、两端钝圆短杆菌。

2.2 生化鉴定结果

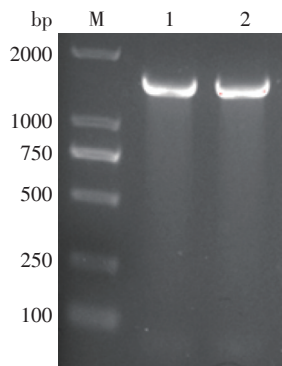
参照生化鉴定试剂盒的说明书进行判断,结果表明这两株细菌均是沙门氏菌(见表1)。

表1 生化鉴定结果

项目	菌1	菌2
三糖铁	+	+
H ₂ S	+	+
蛋白胨水	-	-
尿素	-	+
氰化钾	-	-
赖氨酸脱羧酶	+	+
甘露醇	+	+
山梨醇	+	-
β-半乳糖苷	-	-

2.3 16S rRNA 序列分析

采用16S rRNA的通用引物扩增出1586 bp目的片段(见图1),将测序结果在NCBI上进行BLAST比对,2株沙门氏菌与鼠伤寒的同源性均为99%以上。因此,成功地从肉鸽肝脏中分离鉴定出2株鼠伤寒沙门氏菌。



注: M: 2000 bp DNA ladder Marker; 1, 2 为样品检测结果

图1 分离菌株16S rRNA的PCR产物电泳图

2.4 药敏试验结果

两株沙门氏菌对20种药物的敏感性如表2所示。由表2可知,两株沙门氏菌对药物的敏感性并不完全一致,耐药性均十分严重,两株鼠伤寒沙门氏菌对其中的13种药物均表现出耐药性,仅对极少数药物敏感。

表2 两株鼠伤寒沙门氏菌药敏试验结果

药物名称	菌1	菌2	药物名称	菌1	菌2
安普霉素	耐药	耐药	盐酸多西环素	敏感	耐药
盐酸大观霉素	耐药	耐药	硫酸粘菌素	敏感	耐药
磺胺二甲嘧啶钠	耐药	耐药	50%杆菌肽锌	耐药	耐药
新霉素	耐药	耐药	盐酸林可霉素	耐药	耐药
链霉素	耐药	耐药	头孢噻吩钠	敏感	敏感
红霉素	耐药	耐药	阿莫西林	敏感	耐药
酒石酸吉他霉素	耐药	耐药	青霉素	敏感	耐药
酒石酸泰乐菌素	耐药	耐药	甲砒霉素	耐药	耐药
替米考星	耐药	耐药	氟苯尼考	敏感	耐药
土霉素	耐药	耐药	硫酸庆大霉素	敏感	耐药

3 讨论

本研究通过PCR鉴定、生化试验、16S rRNA序列分析等,分离鉴定了2株鼠伤寒沙门氏菌。鼠伤寒沙门氏菌属于B群沙门氏菌,是一种非常重要的人畜共感染细菌,它的自然宿主是畜禽类,也可通过污染畜禽产品、水果、蔬菜而感染人类^[2],是威胁人和动物肠道健康的病原菌^[3]。有研究报道,鼠伤寒沙门氏菌在干燥条件下可保持30 d活性,在含水载体上甚至还可繁殖^[4],可见鼠伤寒沙门氏菌是一种活动力和抗性都很强的人畜均会被感染的病菌。

本研究中分离鉴定的两株鼠伤寒沙门氏菌多重耐药性十分明显,这说明随着抗生素的长期广泛使用,在选择性压力下,抗生素的耐药性会迅速上升,导致耐药谱型迅速增宽。这不仅导致临床防控效果变差,而且残留在畜禽体内的大量抗生素最终也会影响人类健康^[5-8]。

因此,在防控或治疗细菌性疾病时,需要结合新分离鉴定菌株的药敏试验进行轮换用药^[9],以减少耐药性菌株的出现,还可避免因盲目用药而造成经济损失。同时,加大生物安全管理力度,精准消毒,尽量避免致病菌的污染和传播。

参考文献:

- [1] 吴白, 杨林, 刘阳, 等. 6株鸡白痢沙门菌的分离鉴定与药敏试验[J]. 畜牧与兽医, 2014(08): 58-60.
- [2] 焦新安, 涂长春, 黄金林, 等. 我国食源性人兽共患细菌病流行现状及其防控对策[J]. 中国家禽, 2009(19): 4-11.
- [3] 赵泽慧, 李强, 何小丽, 等. 鼠伤寒沙门氏菌致病机理的研究进展[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2017(05): 71-75.
- [4] 刘阳, 吴白, 张竹君, 等. 一株鹅源性鼠伤寒沙门氏菌的分离与鉴定[J]. 上海畜牧兽医通讯, 2013(02): 34-35.
- [5] 刘芳萍, 赵玉林, 李昌文, 等. 鸡源性沙门氏菌耐药基因检测与耐药相关性分析[J]. 中国预防兽医学报, 2013(08): 627-630.
- [6] 刘贵深, 于涛. 食源性沙门氏菌耐药性及质粒介导喹诺酮耐药基因检测[J]. 生物技术通报, 2014(08): 202-207.
- [7] 张增峰. 上海市临床鼠伤寒沙门氏菌耐药性和食品载体溯源研究[D]. 硕士学位论文. 杨凌: 西北农林科技大学, 2016.
- [8] 周荣云, 李军朝, 邸涛, 等. 21株禽源鼠伤寒沙门氏菌的分离鉴定及耐药性研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016(16): 131-133.
- [9] 梁德媚, 许学斌, 王伟芳, 等. 上海市肉鸽沙门氏菌的分离鉴定及流行血清型和耐药性分析[J]. 中国畜牧兽医, 2016, 43(12): 3322-3328.

上接第25页

被农业部停止使用。

7.1 碘酊

碘酊, 碘酊俗称碘酒, 是碘的酒精溶液, 主要用于畜禽体表或皮肤损伤感染消毒, 不适用于养殖场常规消毒。用法: 用棉签蘸取少量碘酊擦洗患处。

7.2 聚维酮碘

聚维酮碘溶液消毒剂(主要成分聚维酮碘含量为5.0%), 是畜禽、水产养殖场中常用的消毒药。对细菌、病毒和真菌均有良好的杀灭作用, 主要用于场地、器械、饮水消毒以及手术部位、皮肤、黏膜消毒。聚维酮碘溶液能有效预防与治疗由病毒、细菌、真菌、原虫等引起的疾病, 适用于乳房炎和子宫内膜炎的治疗, 断脐、剪牙、断尾、阉割的伤口消炎, 发生疫情时带猪、带禽消毒。用法用量: ①环境喷雾消毒, 配制1:5000溶液; ②饮水消毒, 配制1:5000溶液; ③种蛋、奶牛乳头等消毒, 配制1:500溶液; ④水体消毒, 1 ml/m³; ⑤腹泻的预防与治疗, 配制1:1000~2500(治疗用量)溶液, 让患病畜禽饮用稀释液, 预防1:2500~5000(预防用量)溶液;

⑥断脐、剪牙、断尾、阉割伤口消炎、子宫内膜炎, 配制1:100溶液, 冲洗子宫, 每天2次, 乳房炎, 稀释3倍注射。

总而言之, 随着畜禽养殖规模化、集约化的快速发展, 疾病演变复杂, 做好养殖场的消毒是疾病预防的重要措施之一。养殖场始终要坚持疫病防控的理念, 定期实施消毒, 以杀灭饲养环境及周围环境中的病原微生物, 防止疫病发生或扩散。大多数消毒剂, 均或多或少受有机质、吸附性物质、酸碱度、水质硬度和温度等外界因素的影响, 消毒用水应该保持相对清澈洁净。各类消毒剂均有优劣势, 使用时应遵守三个原则: (1)“交替用药原则”, 即季铵盐类、醛类、酚类、氧化剂类、氯制剂类消毒药要交替或轮流使用, 不宜使用单一消毒药时间过长; (2)“选择性用药原则”, 即根据病原、季节、环境、排泄物等特点, 要选择使用杀菌最强的、细菌较敏感的消毒药; (3)“联合使用原则”, 即有时单一效果不理想, 应采用2种或2种以上联合, 但要注意各类消毒剂间的性质特点, 如酸性消毒剂不能与碱性消毒剂相结合使用等。

发酵豆粕对贵宾幼犬生长性能及养分表观消化率的影响

邓华彬*, 周佳, 唐超

(佛山市雷米高动物营养保健科技有限公司, 广东 佛山 528143)

摘要:本试验探讨两种发酵豆粕等量替代常规豆粕对贵宾幼犬生长性能及养分表观消化率的影响。将24条5月龄左右的贵宾幼犬按体重相近原则,随机分为3个处理组:对照组、试验1组、试验2组。其中对照组饲喂基础日粮,试验1组、2组分别以等量自制发酵豆粕、市售发酵豆粕替代基础饲料中豆粕,预饲期为7天,正式试验为28天。结果表明:与对照组相比,试验1组和试验2组的平均日增重和腹泻率以及粗蛋白、钙的表观消化率显著性升高($P<0.05$),料重比显著性下降($P<0.05$),试验2组干物质的表观消化率显著性升高($P<0.05$),试验1组干物质的表观消化率有升高的趋势($P>0.05$)。与试验1组相比,试验2组平均日增重显著性升高($P<0.05$),料重比显著性下降($P<0.05$),平均日采食量和干物质的表观消化率有升高的趋势($P>0.05$)。结果显示:发酵豆粕等量替代犬粮中的豆粕能够提高贵宾幼犬的生长性能以及养分表观消化率,并且市售发酵豆粕的效果更好。

关键词:发酵豆粕; 贵宾幼犬; 生长性能; 表观消化率

中图分类号:S829.2 **文献标识码:**A **文章编码:**1005-8567(2018)06-0045-04

豆粕是饲料中植物性蛋白饲料的主要来源,其粗蛋白含量能够达到40%~50%^[1]。豆粕中的氨基酸组成较为平衡,尤其是含有其他植物性饲料易缺的赖氨酸,其含量高达2.5%以上^[2],还具有适口性好等优点。豆粕的营养价值虽高,但含有多种抗营养因子,如有蛋白酶抑制剂、植酸、凝集素、芥酸、棉酚、单宁酸、硫苷等^[3],这些抗营养因子在豆粕被机体消化、吸收、代谢等过程中会产生不良作用。由于大豆蛋白分子量大、结构复杂等特性,造成消化率以及生物学利用率较低,这也是当前阻碍豆粕成为优质蛋白原料的影响之一。发酵豆粕是豆粕经过微生物处理,将大豆蛋白转化为易被动物机体消化吸收的菌体蛋白,同时消除其中的绝大部分抗营养因子^[4]。

随着商品犬粮在养犬家庭的普及,国内犬粮市场的发展势头空前高涨,商品犬粮的原料挑选与配方设计逐渐走入人们的视线。与畜禽动物相比,犬由狼驯化演变而来,属于杂食性动物,犬的

胃肠道生理结构决定犬粮中粗蛋白的含量较畜禽饲料要高,且对动物性蛋白消化吸收能力更强^[5]。由于动物性蛋白原料价格普遍较贵,植物性蛋白原料的利用率低,发酵豆粕在畜禽上的研究已经有诸多报道,故开展本次试验研究两种发酵豆粕对贵宾幼犬的生长性能及表观消化率的影响,为发酵豆粕在商品犬粮中的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

发酵剂:购自山东某公司常规饲料发酵剂,活菌数 $\geq 1.0 \times 10^9$ CFU/g;市售发酵豆粕:购自广西某饲料公司。

自制发酵豆粕:将常规饲料发酵剂按1:400的比例加入35℃的自来水,得到发酵剂水液,按加水量的5%加入红糖,搅拌均匀后静置活化30分钟得到发酵菌液。将发酵菌液加入豆粕中与待发酵的豆粕按2:5的比例进行混合,充分搅拌后,完成

收稿日期:2018-07-22

*作者简介:邓华彬(1992-),男,学士,主要从事单胃动物营养工作。E-mail:770280637@qq.com

接种。将接种后的豆粕装入发酵袋中厌氧发酵 120 h 后得到发酵豆粕的湿料, 将湿料进行干燥后粉碎得到自制发酵豆粕。

1.2 试验动物及设计

选取 24 条 5~6 月龄的贵宾幼犬(1.82±0.23)kg, 按体重相近原则, 随机分为三个处理组: 对照组、试验 1 组、试验 2 组, 每个处理 8 个重复, 每个重复 1 只犬。预饲一周后, 对照组饲喂基础日粮, 试验 1 组饲喂以等量自制发酵豆粕替代豆粕的日粮, 试验 2 组饲喂以等量市售发酵豆粕替代豆粕的日粮, 日粮配方及营养水平见表 1, 营养水平参照 NRC(2006)^[6]犬营养需要标准配置。试验期为 28 天。

表 1 日粮组成及营养水平(%)

日粮成分	对照组	试验 1 组	试验 2 组
玉米	28.5	28.5	28.5
进口鸡肉粉	17.25	17.25	17.25
面粉	10.00	10.00	10.00
豆粕	10.00	-	-
自制发酵豆粕	-	10.00	-
市售发酵豆粕	-	-	10.00
碎米	8.00	8.00	8.00
次粉	5.00	5.00	5.00
玉米蛋白粉	5.00	5.00	5.00
进口肉骨粉	5.00	5.00	5.00
鸡内金	1.25	1.25	1.25
预混料	2	2	2
鸡油	3.5	3.5	3.5
牛油	2.5	2.5	2.5
豆油	2	2	2
合计	100	100	100
营养水平			
代谢能(Kcal/kg)	3670	3720	3720
干物质	92.26	92.86	92.55
粗蛋白	27.06	27.21	27.13
粗脂肪	11.97	11.86	11.89
钙	1.24	1.26	1.23
磷	1.01	1.05	1.04

注: ①每千克预混料含有: 500 850 IU 的 VA; 16 000 IU 的 VD₃; 600 mg 的 VE; 60 mg 的 VK; 1.5 mg 的硫胺素; 200 mg 的核黄素; 75 mg 的泛酸钙; 13 mg 的烟酸; 200 mg 的 VB₆; 185 mg 的 Mg (MnSO₄形式); 200 mg 的 Cu (CuSO₄形式); 2 000 mg 的 Fe (FeSO₄形式); 25 g 的氯化胆碱; 2 500 mg 的 Zn (ZnSO₄形式); 10 mg 的硒 (Na₂SeO₃形式)。②代谢能为计算值, 其余为实测值

1.3 饲养管理

饲养试验在洁净良好的动物房中完成。试验期保持通风良好, 维持室温在 25~32℃; 每只试验犬单独饲养在 0.6 m×0.5 m×0.4 m 的饲养笼中, 并于每天下午在室内空地自由活动, 每天 7:00 和 19:00 准时饲喂干粮和饮水, 并统计记录每只犬的采食量。试验第 14 天和 28 天分别对所有试验犬只进行称重, 并在试验第 26 天的前后两天收集各犬只新鲜粪便, 按照粪便质量: 10% 盐酸溶液体积 (W/V) 等于 10:1 的比例混合粪便和盐酸溶液, 于 -20℃ 冷冻保存。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 生长性能

正式试验开始的第 0、28 天的 18:00 将分别所有犬只空腹称重, 并准确记录, 计算平均日增重; 每天准确记录每条犬每天的采食量, 计算平均日采食量, 并通过平均日增重和平均日采食量计算料重比。观察并记录每只犬每天的精神状况以及呕吐腹泻等异常状况。

腹泻率(%)=100×各重复累计腹泻犬只次数/各重复总饲养犬只次数。

1.4.2 表观消化率

粪便样品的前处理: 四分法取自然解冻的粪便样品, 在 65℃ 烘箱烘干 12 小时, 取出后自然回潮 24 小时, 记录回潮前后样品质量后粉碎, 测定粪便中各常规成分的含量。计算犬只对饲料中各常规成分的表观消化率, 其中表观消化率按照内源指示剂(酸不溶灰分)法测定; 酸不溶性灰分、饲料及粪便中各常规成分的含量均按照国标法测定。

酸不溶灰分(AIA)含量的测定: 参照 GB/T 23742-2009 的灼烧法进行测定, 其中的盐酸浓度替换为 4 mol/L, 333 mL 浓盐酸缓慢加入到 667 mL 水中配制成 1 L 溶液。

干物质的测定: 参照 GB/T 6435-2014 的方法测定水的含量, 干物质通过去除水分后计算得出;

粗蛋白含量的测定: 凯氏定氮法;

粗脂肪含量的测定: 索氏提取法;

钙含量的测定: EDTA 滴定法;

磷含量的测定: 钼黄比色法。

计算上述个养分的表观消化率, 计算公式如下:

$$\text{饲料养分表现消化率}(\%) = 100 - \left(\frac{\text{饲料中指示剂含量}(\%)}{\text{粪便中指示剂含量}(\%)} \times \frac{\text{粪便中养分含量}(\%)}{\text{饲料中养分含量}(\%)} \right) \times 100$$

1.5 数据的统计分析

采用 SPSS 17.0 统计软件进行单因素方差分析,结果用平均值±标准误差来表示。 $P < 0.05$ 表示差异显著, $P > 0.05$ 表示差异不显著。

2 结果与分析

2.1 发酵豆粕对贵宾幼犬生长性能的影响

由表2可知,与对照组相比,试验1组和试验2组的平均日增重和腹泻率显著性升高($P < 0.05$),料重比显著性下降($P < 0.05$)。与试验1组相比,试验2组平均日增重显著性升高($P < 0.05$),料重比显著性下降($P < 0.05$),平均日采食量有升高的趋势($P > 0.05$)。

表2 发酵豆粕对贵宾幼犬生长性能的影响

项目	对照组	试验1组	试验2组
初始平均体重(kg)	1.83±0.31	1.82±0.28	1.83±0.32
末平均体重(kg)	1.99±0.33	2.07±0.40	2.18±0.38
平均日增重 ADG(g)	5.71±1.23 ^a	8.9±0.52 ^b	12.61±1.65 ^c
平均日采食量 ADFI(g)	72.3±15.6	75.8±15.2	83.8±15.6
料重比 F/G	12.67±1.60 ^c	8.51±2.21 ^b	6.65±1.82 ^a
腹泻率(%)	2.23 ^a	4.46 ^b	4.91 ^b

注:同行数据肩标不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),相同或无字母表示差异不显著($P > 0.05$)。下表同

2.2 发酵豆粕对贵宾幼犬表观消化率的影响

由表3可知,与对照组相比,试验1组粗蛋白、钙的表观消化率显著性升高($P < 0.05$),干物质的表观消化率有升高的趋势($P > 0.05$);试验2组干物质、粗蛋白、钙的表观消化率均显著性升高($P < 0.05$)。与试验1组相比,试验2组干物质的表观消化率有升高的趋势($P > 0.05$)。

表3 发酵豆粕对贵宾幼犬表观消化率的影响

项目	对照组	试验1组	试验2组
干物质(%)	79.76±2.65 ^a	82.13±2.22 ^{ab}	83.22±1.60 ^b
粗蛋白(%)	74.27±1.79 ^a	77.76±3.06 ^b	78.7±3.37 ^b
粗脂肪(%)	93.64±1.58	91.93±4.08	92.97±1.61
钙(%)	20.80±3.24 ^a	32.61±2.17 ^b	28.40±2.59 ^b
磷(%)	41.54±3.05	43.86±2.94	44.95±3.67

3 讨论

3.1 发酵豆粕对贵宾幼犬生长性能的影响

幼龄犬由于肠道发育不完全,对植物性蛋白原料的消化吸收能力较弱,从而导致饲料利用率低下。发酵豆粕是经过微生物降解,可以产生具有特殊功能的营养小肽,具有促生长、调节免疫、抗菌、抗病毒、催乳、抗氧化、刺激食欲、促进矿物质吸收和抗肿瘤等效果^[7]。另一方面微生物发酵能够将豆粕中大分子的大豆蛋白转化为小分子的菌体蛋白,易被动物机体吸收,加速蛋白质的沉积,从而促进生长^[8]。通过微生物发酵技术,能有效去除豆粕中的绝大部分的抗营养因子,特别是植酸和β-伴大豆球蛋白这类常见过敏源物质,从而消除豆粕中抗营养因子对肠道的应激。

本试验中,发酵豆粕等量取代豆粕后,能够显著提高贵宾幼犬的平均日增重,降低料重比,提高饲料利用效率。这个结果和发酵豆粕在畜禽及水产饲料中应用效果的报道^[9, 10, 11]一致,在饲料中添加一定量的发酵豆粕能够有效促进断奶仔猪、肉鸡、鱼虾的生长。在本试验中,以发酵豆粕取代豆粕增高了贵宾幼犬的腹泻率,这与前人研究的结果不同,刘春雪等^[9](2006)研究表明在饲料中发酵豆粕的添加量越高,断奶仔猪的腹泻率越低,可能是由于幼犬与断奶仔猪的肠道生理结构不同所导致,具体原因有待下一步研究。与试验1组相比,试验2组效果更好,这可能与自制发酵豆粕制作工艺有关,尚需改进。

3.2 发酵豆粕对贵宾幼犬表观消化率的影响

幼龄动物在生长发育的过程中,营养物质的消化率直接与生长性能相关联。豆粕在微生物发酵的过程中,大豆蛋白被分解成为小分子的多肽、小肽和游离氨基酸,改变了豆粕中粗蛋白的存在形式,在动物胃肠道中能够更充分的被消化分解,然后吸收并利用^[12]。微生物代谢产生蛋白酶、淀粉酶、纤维素酶等各种消化酶,可促进饲料中其他蛋白质和一些多糖类物质的降解^[13],提高动物消化率。另外,微生物代谢物中还有对动物有直接营养作用的未知生长因子、维生素等,对促进营养物质消化均有积极意义。

本试验中发酵豆粕等量替代豆粕后,能够提

高日粮中干物质和粗蛋白的消化率, 这与李元奇等^[14](2013)研究结果一致。同时, 饲料表观消化率的提高与饲料的利用率以及试验动物的平均日增重的结果保持一致。

4 结论

综上所述, 在犬粮中以发酵豆粕等量替代普通豆粕能够有效提高贵宾幼犬的生长性能以及养分表观消化率, 并且市售发酵豆粕的效果更好。在犬粮中发酵豆粕的最佳添加量, 需要进一步开展试验进行摸索。

参考文献:

[1] 程友飞. 微生物固态发酵豆粕及其致敏性研究[D]. 南昌大学, 2016.

[2] 吴端钦, 王郝为, 侯振平, 等. 几种南方非常规饲料作物的营养成分及氨基酸组成[J]. 草业科学, 2017, 34(6):1332-1336.

[3] 吴新民, 傅仕洪, 陈小春. 豆粕中抗营养因子常用的几种处理技术的效果[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2004(9):66-67.

[4] 姜丹. 微生物发酵对豆粕中营养物质和抗营养因子影响的研

究[D]. 吉林大学, 2011.

[5] 苏晓健. 不同来源、不同含量的蛋白质对犬粪便质量、电解质浓度、渗透压等的影响[J]. 饲料广角, 2011(5):29-33.

[6] NRC. Nutrient requirements of dog and cats [S]. Washington, D. C. : National Academy Press, . 2006.

[7] 殷晓风, 丁瑞志, 徐建雄. 发酵豆粕在母猪日粮中的应用研究进展[J]. 猪业科学, 2015, 32(10):82-83.

[8] 刘雪花. 混合菌株发酵豆粕及其特性研究[D]. 华南理工大学, 2011.

[9] 刘春雪, 李绍章, 杨雪海, 等. 不同梯度发酵豆粕对断奶仔猪生产性能的影响[J]. 中国饲料, 2006(10):14-16.

[10] 许丽惠, 祁瑞雪, 王长康, 等. 发酵豆粕对黄羽肉鸡生长性能、血清生化指标、肠道黏膜免疫功能及微生物菌群的影响[J]. 动物营养学报, 2013, 25(4):840-848.

[11] 曹小华. 发酵豆粕及其在水产动物生产中的应用[J]. 饲料博览, 2014(2):23-25.

[12] 陈萱. 豆粕发酵工艺改进与发酵豆粕功能拓展的研究[D]. 华中农业大学, 2005.

[13] 石俭. 玉米芯发酵饲料的研制及其对兔、鸭饲喂效果的研究[D]. 河北农业大学, 2013.

[14] 李元奇. 低水分固体发酵豆粕对仔猪生长性能及消化率的影响[J]. 饲料研究, 2013(5):56-57.

《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

饲料中添加发酵中草药对草鱼生长性能及抗嗜水气单胞菌能力的影响

李永娟, 周文豪

(北京英惠尔生物技术有限公司生物技术研究院)

摘要:本试验旨在研究饲料中添加发酵中草药对草鱼生长性能及抗嗜水气单胞菌能力的影响。选取初始体重为92.5 g左右的草鱼作为研究对象, 养殖试验期8周, 然后进行嗜水气单胞菌攻毒。试验分5组, 包括脂肪水平相同的HN、HC, 通过增加豆油含量提高脂肪水平的HP, 在HP中添加不同水平中草药的HB1和HB2。结果显示, 各组成活率均在90%以上, 组间没有差异性。HN组增重率最高, HC组最低, 各组之间没有显著差异。HN组饲料系数最高, 显著高于HP和HB1、HB2组。HN组摄食率显著高于HP和HB1组, 其他组无显著差异。HN组肝体比显著高于其他组, 脏体比低于其他组, 显著低于HP、HB1和HB2。肥满度在各处理组间均没有显著性差异。HN组肠体比显著低于其他组, 脂体比低于其他组。各组肝脏脂肪含量没有显著差异, HB1组肌肉粗蛋白最高, 显著高于HC和HP组。肌肉粗脂肪和粗灰分均没有显著差异。注射嗜水气单胞菌4 d后累计死亡率趋于稳定。7 d时, HN组累计死亡率最低, 其次为HB1。HC和HB2组相等, HP组最高, 各处理组间均没有显著性差异。结果表明, 中草药不影响草鱼的生长, 但可提高抗嗜水气单胞菌能力。

关键词: 中草药; 草鱼; 生长性能; 嗜水气单胞菌

中图分类号: S963.5 **文献标识码:** A **文章编码:** 1005-8567(2018)06-0049-04

草鱼是淡水经济鱼类中最负盛名的养殖种类, 其集约化养殖程度不断加强。但是, 随着养殖密度的增加和养殖环境的恶化, 导致养殖病害频发, 给生产带来了很大的影响。近来, 已有很多研究学者通过营养免疫手段来促进草鱼养殖。中草药作为一种安全有效的免疫增强剂, 在水产养殖中应用比较广泛。杜仲叶资源广泛, 活性成分丰富, 具有抗细菌、增强免疫功能^[1]。金银花是典型的药食同源性中药材, 其本身所含有多种类型化合物, 单体活性成分具有明显的药理作用^[2]。单方中草药加以合理的配伍组合形成独特性的复方, 可以使单一中草药的药性相辅相成, 添加到饲料中能够产生更加理想的饲喂效果。因此, 本试验用女贞子、决明子、杜仲叶、黄芪、金银花等发酵制备复方中草药, 并按照不同剂量水平添加到草鱼饲

料中, 研究了其对草鱼生长性能、肝脏健康及抗嗜水气单胞菌能力的影响, 为草鱼中草药饲料的研发提供数据基础。

1 材料与方法

1.1 试验设计

以商业实用饲料配方为对照(HN), 在HN中去除氯化胆碱、1%淡水鱼预混料和安尔C(主要成分为维生素C)等, 制作空白对照饲料(HC), 在HC中增加油脂的含量, 制作阳性对照饲料(HP), 在HP中分别按0.1%、0.2%添加中草药B, 配制成5种等氮等脂饲料。1%淡水鱼预混料、安尔C和发酵中草药由北京英惠尔生物技术有限公司提供。将原料粉碎后, 按照配方要求准确称量, 微量成分采取逐级扩大法混合均匀后制粒加工成3 mm饲料, 自然风干, 保存备

收稿日期: 2018-08-11

作者简介: 李永娟(1989-), 女, 河北石家庄人, 硕士研究生, 主要从事水产动物营养与饲料研究。E-mail: 715877473@qq.com

用。饲料配方与营养成分见表1。

表1 饲料配方与营养成分表(%，风干基础)

原料	HN	HC	HP	HB1	HB2
豆粕	20	20	20	20	20
菜粕	28	28	28	28	28
棉粕	10	10	10	10	10
中草药B	0	0	0	0.1	0.2
面粉	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7
豆油	2.8	2.8	6.5	6.5	6.5
磷酸二氢钙	2	2	2	2	2
氯化胆碱	0.3	0	0	0	0
微晶纤维素	3.3	5.5	1.8	1.7	1.6
预混料	1.8	0	0	0	0
安尔C	0.1	0	0	0	0
合计	100	100	100	100	100
营养水平					
粗蛋白	31.47	31.34	31.46	31.03	31.25
粗脂肪	4.56	4.67	8.58	8.41	8.7
水分	5.98	6.22	6.39	6.61	6.13
灰分	7.02	5.83	5.99	5.85	5.91

1.2 养殖管理

试验于北京英惠尔生物技术有限公司生物技术研究院循环水系统中进行, 养殖试验开始前, 禁饲24 h, 试验分为5个处理组, 每个处理4个重复, 每个重复放养大小规格一致的、初始体重92.5 g左右的健康草鱼30尾, 于350 L玻璃钢桶(实际水体为300 L)中养殖8周。分别于每天的8:00、11:00、14:00和17:00进行饱食投喂。试验期间水温在26.0~29.0℃之间, 试验期间连续充氧以保证溶氧。试验过程中自然光照。

1.3 样品采集与攻毒试验

养殖试验结束饥饿24 h后, 称重并记录每个重复鱼的尾数, 用于计算生长性能指标: 成活率、增重率、摄食率和饲料系数。每桶随机取3尾鱼, 单独量体长、称体重, 分别剥离内脏、肝脏、肠道和腹腔脂肪称重, 记录数据。取肝脏样品和肌肉样品置于-20℃保存。测定肝脏脂肪和肌肉粗蛋白、粗脂肪和灰分含量。粗蛋白含量采用凯氏定氮法(GB/T 6432-1994)、粗脂肪含量采用乙醚抽提法(GB/T 6433-1994)、灰分含量采用550℃灼烧法

(GB/T 6438-1992)。养殖试验采样结束后, 进行嗜水气单胞菌(*Aeromonas hydrophila*)攻毒, 计算攻毒后7天的累计死亡率。

1.4 计算公式与统计分析

成活率(survival rate, SR, %)=100×试验结束时鱼尾数/试验开始时鱼尾数;

增重率(weight gain rate, WGR, %)=(终末均重(g)-初始均重(g))/初始均重(g)×100;

饲料系数(feed conversion rate, FCR)=摄食饲料干重(g)/(终末体重(g)-初始体重(g));

摄食率(feed intake rate, FIR)=100×饲料消耗量(g)/((终末体重(g)+初体重(g))/2×天数)

肝体比(Hepatosomatic indices, HSI, %)=100×肝脏重量(g)/鱼体重量(g);

脏体比(Viscerosomatic index, VSI, %)=100×内脏团重量(g)/鱼体重量(g);

肥满度(Condition factor, CF, g/cm³)=100×鱼体重量(g)/鱼体长³(cm)³;

肠体比(Intestinal factor, IF, %)=肠重量(g)/鱼体重量(g);

脂体比(Mesenteric fat index, MFI, %)=肠系膜脂肪重量(g)/鱼体重量(g);

累计死亡率(Accumulative mortality rate, AMR, %)=累计死亡尾数/初始尾数×100。

试验数据用平均值±标准误(mean±SE)表示, 数据分析采用SPSS20.0软件进行单因素方差分析(one-way ANOVA), 组间若有显著性差异, 再作Duncan氏多重比较检验, 显著性水平为P<0.05。

2 试验结果

2.1 中草药对草鱼生长和饲料利用的影响

由表2可知, 各组成活均在90%以上, 组间没有差异性。HN组增重率最高, HC组最低, 各组之间没有显著差异。HN组饲料系数最高, 显著高于HP和HB1、HB2组。HN组摄食率显著高于HP和HB1组, 其他组无显著差异。

2.2 中草药对草鱼形体指标的影响

由表3可知, HN组肝体比显著高于其他组, 脏体比低于其他组, 显著低于HP、HB1和HB2。肥满度没有显著性差异。HN组肠体比显著低于其他组, 脂体比低于其他组。

表2 中草药对草鱼生长性能的影响

	终末体重 g	存活率%	增重率%	饲料系数	摄食率%
HN	304.58±6.37	99.17±0.83	229.16±6.66	1.28±0.03 ^a	2.38±0.05 ^a
HC	294.17±3.98	92.50±0.83	217.82±4.53	1.26±0.03 ^{ab}	2.34±0.05 ^{ab}
HP	299.74±5.25	98.34±0.96	224.17±2.72	1.18±0.04 ^{bc}	2.22±0.04 ^b
HB1	300.15±3.79	92.50±3.70	223.72±3.77	1.15±0.02 ^c	2.21±0.03 ^b
HB2	300.70±5.73	95.00±2.89	224.50±6.19	1.20±0.01 ^{bc}	2.27±0.01 ^{ab}

注:肩标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),肩标相同小写字母或不标表示差异不显著性($P>0.05$)。下表同

表3 中草药对草鱼形体指标的影响

	肝体比%	脏体比%	肥满度 g/cm ³	肠体比%	脂体比%
HN	2.11±0.11 ^a	8.32±0.18 ^c	1.97±0.03	2.76±0.26 ^b	1.85±0.52 ^b
HC	1.72±0.10 ^b	8.78±0.25 ^{bc}	1.95±0.03	3.57±0.08 ^a	2.15±0.19 ^{ab}
HP	1.71±0.09 ^b	9.17±0.15 ^{ab}	1.95±0.02	3.37±0.09 ^a	2.72±0.11 ^{ab}
HB1	1.72±0.11 ^b	9.52±0.32 ^a	1.95±0.02	3.49±0.14 ^a	2.84±0.24 ^a
HB2	1.52±0.10 ^b	9.03±0.20 ^{ab}	1.92±0.06	3.53±0.10 ^a	2.63±0.19 ^{ab}

2.3 中草药对草鱼体成分的影响

由表4可知,各组肝脏脂肪含量没有显著差异,HB1组肌肉粗蛋白最高,显著高于HC和HP组。肌肉粗脂肪和粗灰分均没有显著差异。

表4 中草药对草鱼体成分指标的影响

	肝脏脂肪%	肌肉粗蛋白%	肌肉粗脂肪%	肌肉粗灰分%
HN	42.11±1.42	83.03±0.47 ^{ab}	6.62±1.05	5.59±0.15
HC	47.42±2.43	81.91±0.59 ^b	6.97±1.15	5.54±0.07
HP	48.39±2.95	82.53±0.34 ^b	7.40±0.50	5.40±0.12
HB1	47.28±2.74	83.89±0.34 ^a	6.09±0.32	5.73±0.09
HB2	43.55±2.41	82.62±0.07 ^{ab}	5.93±0.53	5.84±0.22

2.4 中草药对草鱼累计死亡率的影响

由图1看出,进行嗜水气单胞菌(*Aeromonas hydrophila*)攻毒,4d后累计死亡率趋于稳定。HN组累计死亡率最低,其次为HB1,HC和HB2组相等,HP组最高。各组之间累积死亡率均没有显著性差异。

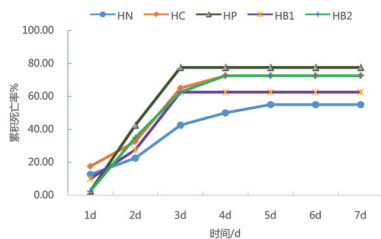


图1 中草药对草鱼累计死亡率的影响

3 讨论

用添加复方中草药的饲料饲喂奥尼罗非鱼的过程中,随着饲养时间的延长,添加复方中草药组表现出促生长的趋势,但短时间内未表现出显著或极显著差异,推测这可能与添加量剂量较小有关^[3]。朱传忠等^[4]研究发现,中草药可以一定程度上改善生长性能,但没有对增重率产生显著影响。本试验中,中草药添加组增重率与其他组没有出现差异,可能与添加的剂量和投喂的时间有关,与上述试验结果一致。本试验结果也进一步揭示,中草药作为一种应用广泛的免疫增强剂,在实际应用中,应该更充分考虑到在不同鱼类作用的差异性,根据相关的理论研究结果,合理添加应用。

将鱼腥草、金银花等混合后按照不同剂量添加到饲料中,养殖草鱼30d后,试验组鱼体粗脂肪含量与对照组无显著差异,养殖60、90d后显著低于对照组,粗蛋白和粗灰分在养殖30、60、90d后与对照组均无显著差异^[5]。本试验结果显示,HN组肝脏粗脂肪含量较低,这与饲料中较低的脂肪水平有关,对中华鳖的研究也有相似的结果^[6]。而HC组肝脏脂肪含量与高脂肪组接近,也证明了1%淡水鱼预混料和安尔C在预防鱼类肝病中的效果^[7]。

黄芪多糖可以不同程度地促进鱼类免疫器官的成熟与发育,从而增强鱼类的免疫能力。饲料中添加中草药制剂能显著提高草鱼溶菌、超氧化物歧化酶、碱性磷酸酶和一氧化氮合酶的活性,提高机体抗病能力^[8]。以黄芪、黄芩、杜仲三种中药为基础进行复方设计,筛选出最适添加比例,将浓缩液药液均匀喷洒在饲料中,结果显示添加了中草药的各个实验组均能够对草鱼有不同程度的免疫保护作用^[9]。在中草药体外抑菌试验中发现,中草药对哈维氏弧菌的抑制效果明显,不同中草药抑菌效果程度不同^[10]。在本实验室前期的研究中,发现中草药对草鱼的生长性能没有产生显著性的影响,但提高了养殖过程中的存活率和抵抗嗜水气单胞菌感染的能力^[11]。在本研究中,添加中草药的两个组的累积死亡率均低于HP组,说明中草药提高了草鱼的抗病能力,这与上述实验室前期的结果一致。

参考文献:

- [1] 陈帅,胡建宏,李侃,等.杜仲叶药理作用及在鸡饲料添加剂中的应用研究[J].家畜生态学报,2017(06):68-71.
- [2] 夏伟,余永亮,杨红旗,等.金银花化学成分及药理作用研

究进展[J].安徽农业科学,2017(33):126-127.

- [3] 张照红.复方中草药对罗非鱼、草鱼生长性能和非特异免疫功能的影响[D].硕士学位论文.福州:福建农林大学,2011.55.
- [4] 朱传忠,孙陆宇,解文丽,等.3种饲料添加剂对吉富罗非鱼幼鱼生长性能、消化酶活性和肝、肠组织结构的影响[J].淡水渔业,2018(02):94-99.
- [5] 谭娟,邓雨飞,曹宇舰,等.饲料中添加复方中草药对草鱼幼鱼生长、肌肉成分及免疫相关酶活性的影响[J].广东农业科学,2015(10):109-113.
- [6] 吴凡,陆星,文华,等.饲料蛋白质和脂肪水平对中华鳖生长性能、肌肉质构指标及肝脏相关基因表达的影响[J].淡水渔业,2018(01):47-54.
- [7] 李晓沛,李雅君,矫杰,等.罗格列酮和维生素C对大鼠非酒精性脂肪性肝炎的治疗研究[J].中华糖尿病杂志,2009(4):267-271.
- [8] 姜志勇,王智勇,李志斐.中草药制剂对草鱼生长和非特异性免疫效应的研究[J].黑龙江水产,2016(03):44-48.
- [9] 刘向云.复方中草药对草鱼生理特性和免疫力的影响[D].硕士学位论文.汕头:汕头大学,2014.
- [10] 张永刚,栾林林,任海,等.中草药对大菱鲆源哈维氏弧菌的体外抑菌效果[J].淡水渔业,2018(03):78-82.
- [11] 李永娟,周文豪.高脂饲料中添加发酵中草药对草鱼生长性能及抗病力的影响[J].养殖与饲料,2018(06):17-20.

上接第31页

养殖户或企业的养殖规模、配套设施、资金投入等情况选择合理的粪污处理工艺、堆肥技术、粪污发酵模式等进行粪污无害化处理,实现畜禽养殖与农业废弃物的循环利用,促进农业生态文明发展。

参考文献:

- [1] 朱德文,钟成义,陈永生.畜禽养殖业粪污处理现状与对策研究[J].家畜生态学报,2007(06):163-166.
- [2] 季善军.畜禽养殖业粪污处理现状与对策研究[J].中国畜牧兽医文摘,2018(06):39-40.
- [3] 周黎明.畜禽规模养殖粪污的处理与利用[J].畜牧兽医杂

志,2016(04):34-38.

- [4] 李玥函.畜禽粪便堆肥过程的影响因素[J].中国畜牧兽医文摘,2014(03):47.
- [5] 张生伟,黄旺洲,姚拓,等.高效微生物除臭剂在畜禽粪便堆制中的应用效果及其除臭机理研究[J].草业学报,2016(09):142-151.
- [6] HEUER H, SCHMITT H, SMALLA K. Antibiotic resistance gene spread due to manure application on agricultural fields[J]. Current Opinion in Microbiology, 2011, 14(3): 236-243.
- [7] 严莲英,刘桂华,秦松,等.畜禽粪便堆肥中抗生素和重金属残留及控制研究进展[J].江西农业学报,2016(09):90-94.