

# 广东畜牧兽医科技

GUANGDONG XUMU SHOUYI KEJI

双月刊 1976年3月创刊

第42卷第4期 (总第194期)

2017年08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: 广东省畜牧兽医学会

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

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 余业东 王浩 顾万军

曹俊明 屈源泉 廖明 曾振灵

毕英佐 徐志宏 舒鼎铭 孙彦伟

王贵平 张健骅 王政富 刘彩霞

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丰一街1号 (510640)

电话: 020-61368882

传真: 020-38765373

网址: <http://www.gdaav.org>

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

### · 专题综述 ·

广东省草牧业发展现状与建议..... 李品红 (1)

我国养猪业的发展现状与面临的挑战..... 邓奇凤, 陈颀等 (5)

2016年广州“三农”科普的发展情况与对策建议..... 陈少婷, 贺丽容 (9)

### · 畜牧技术 ·

植物精油对断奶仔猪生长性能的影响..... 吴云鹏, 李孝伟 (15)

早期断奶仔猪实行干湿二槽饲养法的探讨..... 杨果平, 张胜福等 (19)

在养猪生产中防控玉米霉菌毒素的研究进展..... 赵必迁 (22)

### · 兽医临床 ·

一例豹纹守宫难产的诊疗与分析..... 罗声扬, 李少川 (26)

一例犬腹腔隐睾肿瘤及扭转的探讨..... 谢文辉, 徐耀基 (29)

一例三线闭龟代谢性骨病的诊断与治疗探讨..... 刘高阳, 刘亚驹等 (32)

猫慢性肾衰竭的移植疗法..... 植广林, 左珂菁等 (35)

### · 试验研究 ·

鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和H9亚型禽流感病毒三重荧光定量PCR检测方法的建立..... 孙敏华, 李林林等 (37)

渔用芽孢杆菌制剂中菌株的分离与鉴定..... 舒美艳, 王亚军等 (43)

猪伪狂犬病毒Bartha株与变异株疫苗免疫后中和和效价比较试验..... 郭天成, 杨彩娟等 (46)

### · 经验交流 ·

高温高湿条件下鸡舍的通风管理..... 韩文格 (48)

牛耳静脉采血方法简析..... 廖丹桦, 郑航等 (51)

### · 信息之窗 ·

欢迎订阅本刊..... (28)

关于“鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和H9亚型禽流感病毒三重荧光定量PCR检测方法的建立”勘误启示..... (47)

# GUANGDONG JOURNAL OF ANIMAL AND VETERINARY SCIENCE

Established in March 1976(Bimonthly)

AUG.2017 Volume 42, Number 4 (Total No.194)

---

## Main Content

- The status and suggestions for development of pasture industry in Guangdong province.....Li Pinhong(1)
- The present situation and challenges of pig industry in China ..... Deng Qifeng, Chen Qi, Liu Zhiqiang, et al(5)
- The current situation and suggestions in the science popularization about Agriculture, Countryside and Farmers in Guangzhou 2016 ..... Chen Shaoting, He Lirong, Liang Huanrong, et al.(9)
- Effects of plant essential oil on performance in weaned piglets.....Wu Yunpeng, Li Xiaowei, Fu Yunna, et al(15)
- The discussion of dry-wet feeding system for early weaned piglets Yang Guoping, Zhang Shengfu, Liu Guoxin(19)
- Advance on prevention and control of corn mycotoxin in swine feeding .....Zhao Biqian(22)
- The case of diagnosis and treatment of dystocia in eyelid gecko ..... Luo Shengyang, Li Shaochuan(26)
- The case study of cryptorchism abdominal tumors and torsion in dog .....Xie Wenhui, Xu Yaoji(129)
- The case study of diagnosis and treatment of metabolic bone disease in cuora trifasciata .....  
.....Liu Gaoyang, Liu Yaju, Li Ying(32)
- The therapy on the renal transplantation for a cat with chronic renal failure .....  
..... Zhi Guanglin, Zuo Kejing, Tang Xiaojun, et al.(35)
- Triplex Real-time PCR for Duck tembusu virus, Egg drop syndrome virus and H9 subtype Avian influenza virus ....  
.....Sun Minhua, Li Linlin, Dong Jiawen, et al.(37)
- The isolation and identification of bacillus from microbial agents for aquaculture .....  
.....Shu Meiyuan, Wang Yajun, Wang Fang, et al.(43)
- Comparative experiment on neutralizing efficacy between Bartha strains and Variant after injection of PRV.....  
..... Guo Tiancheng, Yang Caijuan, Liu Lingyu, et al.(46)
- Ventilation management of henhouses in high temperature and high humidity condition.....Han Wenge(48)
- The brief analysis of blood collection from ear vein of cattle ..... Liao Danhua, Zheng Hang, Shu Jiayu, et al.(51)



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)61368882

Fax:(020)38765373

E-mail:gdxmsykj@163.com

# 广东省草牧业发展现状与建议

李品红

(广东省畜牧技术推广总站, 广东 广州 510640)

**摘要:** 广东地少人多, 畜牧生产过度依赖猪鸡产业, 土地资源日趋紧张。粮食紧缺和环境压力成为畜牧业持续健康发展的主要瓶颈。根据十八届五中全会坚持绿色发展要求, 全省以“减猪稳鸡、发展牛羊”为方向调整畜牧结构, 通过实施中央和省级草地畜牧业专项等措施大力扶持草牧业发展。本文拟在综合分析广东草牧业发展现状和存在问题的基础上, 结合本省实际, 提出相应的发展思路与对策建议, 为推动广东现代草地畜牧业发展奠定坚实的基础。

**关键词:** 草牧业; 现状; 对策建议

**中国分类号:** F326.3

**文献标识码:** A

**文章编码:** 1005-8567(2017)04-0001-04

## 引言

广东省地处丘陵, 人口多耕地少, 畜牧生产以耗粮型的猪鸡为主, 所需饲料粮几乎全靠外调, 大量的畜禽粪污无处消纳。面对资源日趋紧张, 环境污染严重、生态系统恶化的严峻形势, 省委省政府高度重视, 原中共广东省委书记汪洋同志在2012年作出重要指示“应该借鉴新西兰的做法, 重视发展畜牧业并加强草场建设, 从而减少对耕地保护的壓力。要认真研究广东有多少地方可以作为草场, 在不适合作为耕地的半山坡等区域种草, 发展畜牧业, 增加动物蛋白供应, 政府要在政策上给予支持”。2014年汪洋副总理在国务院研究草原保护建设和畜牧业发展问题的主题会议上, 首次提出发展草牧业, 要求确立草牧业在国民经济发展中的地位。2015年中央1号文件明确提出: “加快发展草牧业, 支持青贮玉米和苜蓿等饲草料种植, 开展粮改饲和种养结合模式试点, 促进粮食、经济作物、饲草料三元种植结构协调发展。”广东省和中央财政分别在2013年和2014年起每年安排专项补助资金, 重

点扶持广东现代草地畜牧业示范基地建设, 通过合理开发广东草地资源, 挖掘草地潜在生产力, 有效缓解粮草争地矛盾, 保护区域生态环境。草牧业发展政策的陆续出台和草地畜牧业项目的持续实施对广东推进畜牧业供给侧结构性改革, 促进现代农业和经济社会发展, 实现十八届五中全会提出的坚持绿色发展目标具有十分重要的意义。

## 1 广东草牧业发展现状

### 1.1 气候条件

广东省位于我国大陆的东南部, 北回归线横贯其中, 属亚热带湿润季风气候, 是我国光、热和水资源最充足的省份之一。年平均气温18~23℃, 大部分地区终年不见霜雪, 年降雨量1600~1800mm。全省境内一年四季均可安排牧草生产, 通过牧草品种的合理配置, 可形成长年不枯的常绿高产草地<sup>[1]</sup>。

### 1.2 天然草地开发利用

据1994年农业部出版的《中国草地资源数据》, 广东拥有天然草地(含草山、草坡)

收稿日期: 2017-07-25

作者简介: 李品红(1984-), 女, 硕士, 畜牧师, 研究方向优质牧草栽培利用。E-mail: lipinhong@foxmail.com

326.6万 $\text{hm}^2$ （其中可利用267.3万 $\text{hm}^2$ ），占全省土地面积的18.2%，是耕地面积的1.2倍。但由于长期以来受“重粮轻草、重林轻草”等传统观念影响，加上草原管理、监督执法和技术推广机构队伍的严重缺失，造成天然草地不断被开垦成农田、果园；近几年国家实行退耕还草、封山育林等措施，也致使许多原有的天然草地逐步变成了灌木林地、疏林地，面积不断被蚕食。至2009年开展全国土地二调时全省天然草地仅剩35.95万公顷<sup>[2]</sup>。另外，广东天然草地多为草山草坡，与北方天然草原情况截然不同，林草界线不清，林草属性不明的问题相对突出。2015年全省草原法制调研结果显示，广东绝大部分天然草地的土地性质均划归成林地或耕地，且大部分市县农业部门也没有明确草原行政管理职能。林草权属不明，草原确权工作基础薄弱，严重制约了广东天然草地流转速度与承包经营规模。

### 1.3 人工草地建设

上世纪九十年代，广东立足于本地资源条件和农业生产方式，创造性地构建、研究并推广了具有广东特色的农区牧草生产利用模式，并开展以草代粮养猪、养禽、养鱼的试验示范，在兼顾粮经作物正常种植的同时，赢得了一定的生态和经济效益<sup>[3]</sup>。各地开始把种草养畜作为农业特别是畜牧业结构性改革和增加农民收入的重要措施来抓。目前人工种草的主要模式包括：一是利用屋前舍后和家畜圈棚周围等零星土地种植象草、皇竹草和杂交狼尾草等禾本科牧草，以配套肉牛、肉羊舍饲半舍饲圈养；此类牧草量大质优，且耐粗放管理，5~9月生长茂盛，一年可多次刈割，每公顷年鲜草产量高达150吨以上<sup>[4]</sup>，是广东夏秋季节优质的饲草资源；二是“多花黑麦草—早稻—晚稻”草田轮作，于每年11月至翌年3月的冬闲期，在保证粮食生产的前提下利用丰富的水、热、光和土地资源，由冬闲农田生产高产优质的多花黑麦草，以配套养殖草食畜禽和鱼。通过传统耕作的“粮—经”二元种植结构模式转变为“粮—经—饲”三元种植结构模式，有效解决广东畜牧水产养殖业冬春季优质青饲料紧

缺问题；三是“柱花草—水果”果草间套种。充分利用新垦果园种植多年生豆科牧草柱花草，使果草优势互补，有机结合。不仅解决了垦荒种果而造成的水土流失和果园土壤瘠薄问题，同时还缓解夏秋季豆科牧草紧缺压力。随着柱花草在南方热带、亚热带地区的大面积推广，初步形成了我国“北有苜蓿草，南有柱花草”的草业发展新格局<sup>[5]</sup>。据统计，2016年全省人工种植牧草4.2万 $\text{hm}^2$ ，其中狼尾草属禾本科牧草种植面积1.7万 $\text{hm}^2$ ，占多年生草地的80%，豆科牧草柱花草0.2万 $\text{hm}^2$ 占9.5%；多花黑麦草种植面积1.2万 $\text{hm}^2$ ，占一年生牧草种植面积的一半以上。

### 1.4 草食动物生产情况

广东畜牧业历来以猪鸡为主，节粮型草食动物发展滞后，畜牧生产结构严重失衡。据《广东农村统计年鉴》数据，2015年全省肉类总产量424.25万吨，其中猪肉274.15万吨占64.6%，禽肉134.8万吨占31.8%，牛肉和羊肉产量分别为6.97万吨和0.91万吨，所占肉类总产量比例不足2%，人均占有量与全国平均水平相比存在较大差距。另外牛羊养殖业规模化发展明显滞后；全省肉牛年出栏65.8万头，其中年出栏肉牛50头以上的规模化养牛场461个，年出栏5.2万头占全省出栏量的8%；羊出栏54.2万只，其中年出栏肉羊100只以上的规模化养羊场（户）774个，年出栏15.91万只占全省29%。大部分养殖地区仍以分户饲养为主，缺少规模效益，竞争和抵御风险能力弱，已难以适应现代草牧业的发展要求。

### 1.5 草地畜牧业示范基地建设项目实施情况

为贯彻落实汪洋书记重要指示和省委十一届第八次常委会议关于“参考新西兰发展畜牧业的经验和做法，研究我省加强草场建设，大力发展畜牧业的工作思路和措施”的有关决定，广东省农业厅组织有关专家编制了《广东省草地畜牧业发展规划（2013~2020年）》，明确提出要充分利用各项资源，顺势而为，大力发展草地畜牧业。2013年起省财政统筹安排草地畜牧业专项发展资金，与中央南方现代草地畜牧业推

进行项目同步启动实施,在保护生态环境的前提下,合理开发利用现有草山草地资源,重点建设一批草地规模较大、养殖基础较好、发展优势较明显、示范带动能力强的牛羊肉生产基地。据统计,2014年至2016年间,中央和省级财政共安排专项资金9905万元,在全省范围组织实施草地畜牧业示范建设项目60余个,通过当地草场资源的有效流转,辅以围栏、轮牧、补饲等生产管理措施,使得项目区集中成片的天然草地开发利用更趋合理,草地生态系统保持良好循环。项目启动以来累计流转和承包天然草地面积0.53万 $\text{hm}^2$ ,草地改良面积0.12万 $\text{hm}^2$ ,人工种植优质高产牧草0.13万 $\text{hm}^2$ ;肉牛肉羊出栏量分别同比增长15%和13%。鼓励项目承担单位大力发展“公司+农户”、“合作社+农户”等生产模式,推动养殖大户、家庭农场和养殖专业合作社发展壮大,合计辐射带动农户三千余人,每户平均增收9160元;累计吸纳民间自筹资金1847万元,积极引导具备条件的项目单位转型升级。

## 2 制约广东草牧业发展的主要因素

### 2.1 认识不足,监管不力

牧草是发展牛羊等草食畜牧业的基础,天然草地资源和人工建植优质草地是牧草生产的重要组成部分。虽然各级政府极力倡导的种草养畜已逐步被人认可和接受,但目前保护和合理开发利用天然草地资源方面仍缺乏行之有效的手段,对种植优质高产牧草在种植结构调整、中低田改造、盐碱荒地开发和畜牧业提质增产中起到的重要作用认识还不到位。一是人们的草原法律法规意识淡薄,全省各级草原监管工作严重缺位,导致大量的草山草坡资源被随意破坏或变更;二是“以粮为纲”以及畜牧领域多年来形成的秸秆养畜等传统思维根深蒂固,使部分农民不愿主动把土地调整出来种草;加上全国范围推开的粮食直补政策,在鼓励农民积极种粮的同时也挤压了牧草产业的发展。

### 2.2 优良当家草种紧缺

广东地处热带亚热带,生境条件独具特性,当家草种与国内其他省区有较大区别。在农业部

的支持下,广东曾先后在粤西的电白县和粤东的惠来县建设了两个热带牧草种子繁育基地,主要繁殖生产柱花草、大翼豆、糖蜜草、狗尾草和籽雀稗等热带、亚热带牧草种子,以满足全省建设夏秋季草场之需<sup>[6]</sup>。但由于缺乏政策和资金的后续支持,加上当时牛羊等草食动物生产效益低和市场需求回落等诸多因素,牧草生产停滞不前,甚至发生倒退,市场对牧草种子的需求锐减,两个热带牧草种子繁殖场因严重亏损不得不停产关闭。目前全省冬闲田种草所需的多花黑麦草种子以国外进口为主,部分从江苏等地调入,而对于建设夏秋季割草场所需的王草、杂交狼尾草、矮象草和华南象草等则主要靠插枝进行无性繁殖,少量的柱花草种子从海南等地调入或行无性繁殖。在中央及省级草地畜牧业项目的实施过程中发现,绝大部分项目承担单位还是以补播黑麦草或种植王草、象草等禾本科牧草来改良天然草地以增加产量;而其他热带亚热带牧草种子,特别是适应于改良天然草山草坡和放牧的牧草种子,如狗尾草、雀稗和大翼豆等由于种子十分缺乏而极少使用。热带亚热带牧草种子本土化供应问题已成为广东草地畜牧业发展的主要瓶颈。

### 2.3 草食家畜良种缺乏

广东拥有雷琼黄牛、陆丰黄牛和雷州山羊等优秀地方品种(其中雷琼黄牛、雷州山羊列入《国家级畜禽遗传资源保护名录》),但由于核心种群数量逐渐减少,长期近亲繁殖,又缺乏科学系统的选育繁育及提纯复壮手段,品种退化十分严重<sup>[7-8]</sup>。牛羊个体小,生长速度慢,出肉率低,养殖效率差。虽然不断从国内外引进利木赞牛、西门塔尔牛、安格斯牛、南德文牛、摩拉水牛、波尔山羊等优良品种对本地母畜进行杂交配种,短期也取得了明显的改良效果。但由于良种繁育体系基础薄弱,杂交改良盲目性大,优良品种选育技术落后,导致引进品种后代生产性能下滑,从而陷入“引进-退化-再引进-再退化”的恶性循环模式。另外因母牛母羊饲养周期长、比较效益低,能繁母畜存栏数量持续下降,成为产业

稳定发展的又一个制约因素。

## 2.4 综合科技支撑力度弱, 缺少强力示范带动

与传统的优势产业猪鸡养殖相比, 广东草地畜牧业的科技和管理水平明显滞后, 技术支撑力量薄弱、专业技术人才紧缺, 不能及时有效地向企业和养殖户提供全方位的系统服务, 牧草产业化及草食家畜养殖过程各个环节上的一些技术难关尚未突破, 先进成熟的配套技术普及范围小, 宣传推广力度弱。另外牛羊养殖企业以及专业合作社总体还处在起步发展阶段, 存在合作化程度低、为农户提供相应配套服务少的问题。近年来随着草地畜牧业项目的快速推进, 各类新型经营主体和产业体系有所发展, 但中大型规模草食家畜养殖企业仍相对缺乏, 带动示范作用和辐射周边能力不明显, 专业化、产业化生产格局尚未形成, 亟待后续长期的引导发展和培育扶持。

## 3 加快发展广东草牧业的对策建议

### 3.1 提高思想认识, 加强草地资源监督管理

要大力开展《草原法》宣传普法教育, 提高人们对牧草在改良土壤、培肥地力、保护生态以及发展牛羊生产、保障肉类供给、促进农民增收和区域经济发展等多方面的重要性认识。依法逐步建立健全广东草原管理、监理和技术推广体系, 进一步完善保护草原、建设草原的各项管理制度。要扎实稳妥地开展草原资源清查工作, 准确把握本省草地资源状况、生态状况和利用状况等基础数据, 建立健全草原管理数据体系, 提升草地资源精细管理水平, 全面推进生态文明体制改革。

### 3.2 加快基地建设, 构建草畜两大繁育体系

要切实解决草牧业发展存在的“草(种)”和“种(苗)”短缺问题, 必须建立牛、羊和优良牧草的“育、繁、推”一体化种业体系, 着重开展草畜新品种、新技术的引进、示范和推广工作。要加快落实热带牧草种子繁育场建设工程, 保护优质牧草种质资源, 加强优良牧草品种选育及种子产业化建设, 推广优良牧草品种及配套的高产、优质、高效生产利用技术; 重点开展雷琼黄牛、陆丰黄牛、雷州山羊的品种保护、改良与

产业化开发利用, 加强保种场及种公牛站、种羊场建设, 大力推广牛、羊人工授精技术和水牛肉用改良技术, 全面提高草食家畜的良种覆盖率。

### 3.3 开展联合攻关, 加快科技创新和技术推广

草地畜牧业的持续稳定发展离不开行业科技的强有力支撑。因此在扶持草食动物养殖基地建设的同时, 应适当增加对产业链条中关键环节技术集成的研发投入, 支持现代草地畜牧业的科技创新和技术进步。应充分利用全省教学科研和技术推广力量, 紧紧围绕广东草牧业发展需求, 对草畜良种繁育、天然草地改良、人工草地建植、畜产品与饲草加工、家畜疫病防控等关键环节进行共性技术和重点难点技术研究、集成和试验示范, 切实解决制约产业发展的瓶颈问题, 显著提高草地畜牧业发展的科技含量。

### 3.4 培育壮大龙头企业, 辐射带动产业发展

广东草地畜牧业刚刚起步, 尚属于弱势产业, 急需龙头企业和专业化合作社的介入和支撑, 吸引带动周边地区零散的农户种草养畜, 凝聚成一股强大合力。在项目实施过程中, 应统筹引导社会资本和农业信贷等多重途径帮助和扶持已拥有较大养殖规模并具备较强加工能力, 形成一定生产规模的重点企业做大做强。通过新技术的开发及产业链延伸, 建立产、加、销一体化经营, 成为真正的行业龙头, 推动草牧业生产向规模化、专业化、标准化平稳迈进。

## 参考文献

- [1] 胡民强. 广东草地畜牧业发展现状、潜力与对策 [C]. 中国草业发展论坛论文集, 2006:196-199.
- [2] 陈三有. 加快发展草牧业, 推进广东畜牧业持续健康发展 [C]. 第四届中国草业大会论文集, 2016:361-364.
- [3] 丁迪云, 王刚, 刘志昌, 等. 广东草业发展模式及其效益分析 [J]. 草业与畜牧, 2016(5):8-13.
- [4] 全国畜牧总站. 主要优良饲草高产栽培技术手册 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2010:114-119.
- [5] 易克贤. 中国柱花草生产及利用的发展现状和潜力 [C]. 中国国际草业发展大会暨中国草原学会第六届代表大会, 2002, 329-331.
- [6] 杜青林. 中国草业可持续发展战略地方篇 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006, 551-553.
- [7] 国家畜禽遗传资源委员会. 中国畜禽遗传资源志牛志 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2011, 111-114.
- [8] 国家畜禽遗传资源委员会. 中国畜禽遗传资源志羊志 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2011, 312-314.

# 我国养猪业的发展现状与面临的挑战

邓奇风, 陈颀, 刘志强, 肖淑华\*

(湖南九鼎动物营养研究院有限公司, 湖南 长沙 410000)

**摘要:** 养猪业是我国重要的农业产业之一, 也是我国畜牧业生产的主体。自改革开放以来, 我国养猪业的发展速度明显快于其他农业产业。文章分析了我国养猪业的发展现状与面临的挑战, 并作出一些思考, 以期为我国养猪业的健康可持续发展提供参考。

**关键词:** 养猪业; 发展现状; 挑战

**中国分类号:** F326.3

**文献标识码:** A

**文章编码:** 1005-8567(2017)04-0005-04

## The present situation and challenges of pig industry in china

Deng Qifeng, Chen Qi, Liu Zhiqiang, Xiao Shuhua\*

**Abstract:** The pig industry is one of the important agricultural industries and the main body of animal husbandry production in China. Since the reform and opening up, the development of Chinese pig industry was significantly faster than other agricultural industries. This paper analysed the present situation and challenges of pig industry and made some thoughts to provide reference for the healthy and sustainable development of pig industry in China.

**Key words:** pig industry; development status; challenge

我国是世界养猪生产的第一大国, 无论是生猪养殖规模还是猪肉消费量均居世界第一<sup>[1]</sup>。近年来, 我国养猪业在技术水平、规模化程度、动物福利研究等方面均取得一定提高和进步, 但仍面临许多挑战, 如: 养殖成本攀升、环保压力加大、疫病防控形势严峻等。这些因素虽然制约着我国生猪产业的发展, 但却能通过改善生猪产业结构、提升猪肉产品的国际竞争力等以“反馈调节”的方式来促进我国生猪产业的可持续发展。同时, 养猪生产过程中产生的环境污染问题受到政府和人们的急切关注。为保障我国养猪业的健康可持续发展, 国家相继出台了大量与畜禽养殖环境治理相关的政策法规, 其中包括: 《新版中华人民共和国环境保护法》、《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《土壤污

染防治行动计划》等均加入畜禽养殖防治污染的内容。这些政策法规的运行将直接引导我国生猪产业进行变革。

### 1 我国养猪业发展现状

改革开放以来, 我国畜牧业得到了迅速发展, 其中养猪业表现尤为突出。据农业部最新统计数据显示, 2015年, 我国畜牧业总产值超过2.9万亿元, 其中生猪养殖总产值达1.2万亿元, 占比超过40%, 养猪业已然成为我国畜牧业的支柱产业<sup>[2]</sup>。在肉类消耗比例上, 有数据显示: 2013年我国肉类总产量达8536.0万t, 约为1980年肉类总产量的7倍, 但猪肉占肉类的比例却由1980年的88.9%减少至64.0%<sup>[3]</sup>。这表明, 随着人们不断增长的物质营养需要, 猪肉所占比重正逐渐降低, 人们更偏向于低脂类、高蛋

收稿日期: 2017-05-13

作者简介: 邓奇风(1990-), 男, 湖南娄底人, 研究生, 研究方向为饲料配方技术研究。E-mail: 1204194718@qq.com

\* 通讯作者: 肖淑华(1969-), 博士。E-mail: xiaoshuhua@126.com

白的优质畜产品,如牛羊肉等。还有研究指出,一些农业发达国家的养殖业占农业比重在60%以上,而我国养殖业占农业的比重只有35%。因此,我国养殖业还有很大的发展空间,作为养殖业的支柱产业,养猪业仍有一定的发展空间。此外,人们越来越关注食品安全问题,其中猪肉产品的质量安全首当其冲。由此可见,在我国养猪业不断发展与进步的过程中,养猪业将从单纯追求数量增长向追求数量、质量安全及经济效益并重的形势转变。

### 1.1 生产技术水平

近年来,我国养猪生产技术水平明显提高。出栏率是评价养猪生产水平的一个重要指标。我国生猪出栏率在2000年为126.5%,2010年增加到了143.5%<sup>[4]</sup>。农业部发布的《全国生猪遗传改良计划(2009-2020)》中指出,养猪生产水平明显改善,生猪配合饲料转化率与“八五”时期相比提高了20%以上,并提出我国饲料转化率年均提高2%的目标任务<sup>[5]</sup>。《全国畜牧业发展“十二五”规划》中指出,畜牧业科技进步贡献率从2005年的49%提高到2011年的52%,产业技术水平明显提升,2015年,国家畜牧业科技进步贡献率提高到56%以上<sup>[6]</sup>。而在《全国畜牧业发展“十三五”规划》中提出“稳定猪鸡,发展牛羊草畜”的原则<sup>[7]</sup>。因此,国家依旧重视养猪业产业技术水平的提升。畜牧业科技进步推动了畜禽养殖业的发展,但由于我国人口老龄化加剧、人们消费结构的调整导致的需求量下降以及环保约束等原因使得我国畜牧业增长放缓。由此看来,我国生猪养殖技术水平仍然有待提高,但发展速度可能放缓。

### 1.2 规模化程度

按照2010年出台的规模养殖的新标准:“年出栏生猪5000头以上(能繁母猪存栏300头以上)”。2001年,我国养猪业的规模化养殖程度约4%,到2010年上升到14%左右。有数据显示,2010年我国生猪年出栏500头以上生猪规模化养殖比重达到35%<sup>[8]</sup>。2006~2015年,我国生猪存栏量年平均5亿头,随着国外资本的强势介入及生猪养殖产能过剩,淘汰过剩产能在未来将更为明显。据统计,我国散养猪场从2003

年10677.9万个减少至2009年6459.9万个,减少约40%<sup>[9]</sup>。2015年,大约有500万散户退出了养殖业。这说明,我国养猪业散养户逐渐退出历史舞台,规模向中小规模聚集,将更利于国家政策实施及监管。

### 1.3 动物福利研究

养猪业的可持续性发展一直备受社会关注,在其强调生态、经济与社会效益的同时,还需要关注动物的福利<sup>[10]</sup>。随着抗生素在养猪业中逐渐减少使用,加之国家对畜禽养殖污染问题的重视,如何进行生猪健康养殖是摆在养殖户面前的深刻问题。在寻求生猪健康养殖过程中,动物福利的发展将会得到促进。动物福利是生猪健康养殖的先决条件,在一定意义上,畜禽养殖污染的有效处理也属于动物福利范畴。目前,我国生猪福利研究主要聚集于环境富集型研究,满足猪只习性 & 改善猪只精神状态等<sup>[11-16]</sup>,并在猪福利评价系统构建也进行了研究<sup>[17]</sup>。

动物福利应用于养猪业的好处有:一是提高肉产品品质,动物福利可通过降低畜禽应激反应、减少饲料添加剂和兽药使用等能有效改善畜禽产品品质。中国消费者倾向于选择由大型养殖场提供的猪肉产品,他们认为大型养殖场比较关注产品安全,产品品质一致性较好<sup>[18]</sup>;二是提高生猪健康度,动物福利旨在给动物提供舒适健康的生活环境,能减轻养殖企业和动物检疫部门的卫生防疫压力。在所有的利益相关主体中,养殖户认为生猪健康是最重要的<sup>[19]</sup>;三是规避贸易壁垒,目前有许多国家运用动物福利的严格要求来阻碍我国畜禽产品出口,加强我国动物福利的立法研究将有利于提升我国畜禽产品的国际竞争力。

## 2 我国养猪业面临的挑战

### 2.1 养殖成本攀升

2005~2013年,我国生猪养殖成本年平均增长率为9.04%<sup>[20]</sup>。一般情况下,猪场的饲料成本占养殖总成本的75%以上,养殖成本提高一方面是饲料成本的增加,涉及到两个主要问题,其一是“人畜争粮”形势越来越严峻,其二是我国蛋白类饲料80%依赖进口。Riedl<sup>[21]</sup>运



用线性回归分析和聚类分析等方法研究提高饲料转化率, 饲料转化率的提升能提高养殖户每头猪 1.15~2.53 欧元的收益。此外, 环保压力加大更进一步提高生猪养殖成本。

降低生猪养殖成本基本是通过: 一是提高生产技术水平, 如: 与发达国家相比, 我国目前生猪出栏率是 138%, 而发达国家是高于 170%; 我国一头母猪年平均提供商品猪 15 头, 而发达国家基本处于 23~25 头<sup>[22]</sup>; 二是开发大宗非粮型饲料资源, 弥补饲料缺乏及蛋白类饲料短缺问题<sup>[23]</sup>; 三是规模化程度提高能降低饲养成本, 规模化养猪一方面有利于先进技术的推广应用<sup>[24]</sup>, 另一方面每头生猪的利润是农户散养的 1.57 倍<sup>[25]</sup>; 四是提高育种效率, Ibanez-Escriche<sup>[26]</sup> 在研究基因组信息对生猪育种价值时指出, 基因组信息技术能提高对备选种猪育种价值预测的准确性, 并能提供更多的选择效率, 有效提高选中育种的效率。

## 2.2 环保压力加大

快速发展的生猪产业背后, 留下了严重的污染问题需要治理。根据国家环境保护资料计算, 年出栏 1 万头商品猪的养猪场, 年排粪尿 40 万 t 及冲栏废水 55 万 t<sup>[27]</sup>。大量养殖废弃物未被处理直接排放, 对周边土壤、水体和大气造成严重污染, 并危害畜禽和人类健康<sup>[28]</sup>。据统计, 2011 年我国生猪养殖产生的 COD (化学需氧量)、总氮、氨氮及磷排放量分别为 2382.1 万 t, 244.8 万 t、119.1 万 t 和 37.1 万 t<sup>[29]</sup>。每年释放如此多的污染物造成环境承载力过大, 对我国农业生态造成直接危害, 进而威胁人类健康。目前, 我国许多规模化猪场的废弃物处理存在设施建成率不足和简易处理装置处理后不达标的特点<sup>[30]</sup>。为规范生猪产业污染环境的治理, 近年来, 国家相继出台一些政策法规。其中由国务院颁布的《畜禽规模养殖污染防治条例》就是针对畜禽养殖污染防治这一问题的基本法规。

根据《畜禽规模养殖污染防治条例》防治畜禽养殖污染, 推进畜禽养殖废弃物的综合利用和无害化处理, 是促进我国生猪产业可持续发展的必经之路。我国生猪养殖废弃物污染难治理的原因有: 一是种养脱离, 大、中型规模养猪场

大都分布在大、中城市的郊区<sup>[31]</sup>, 可用于种养结合消耗的粪污量减少, 使得粪污消耗处理成本提升; 二是种养循环不畅, 即便实现种养结合, 畜禽粪便如果不经无害化处理直接应用则会导致二重污染, 且目前畜禽养殖粪污种养结合的应用中还有很多技术有待研究; 三是政府政策支持及调控对象为规模猪场, 对农户调控及支持力度不足<sup>[32]</sup>。例如, 2011 年国务院《关于促进生猪生产平稳健康持续发展 防止市场供应和价格大幅波动的通知》决定对标准化规模养殖 (小区) 病死猪无害化处理进行补助, 而对散养户和小型养殖场支持力尤显不足。

## 2.3 疫病防控形式严峻

生猪养殖过程中, 由于饲料安全无法得到保障、猪场粪污得不到及时有效处理、相关防疫设施及专业技术人员的缺乏等原因使得猪场疫病防控一直制约着养猪业的发展。规模化猪场常见疾病有猪瘟、链球菌猪病、腹泻猪病、弓形体猪病、猪蓝耳病等, 针对这些易传染性疾病, 依旧采用“以防为主, 防治结合”的方法最管用。猪场要达到有效疫病防控不仅需要吸收不断更新的技术, 还要就猪场本身制定有效的免疫防控流程。

加强猪场疫病防控主要从以下几方面: 一是饲料质量安全严格把控, 不喂发霉变质的饲料, 做到积压量不多且定期清槽; 二是改善猪场卫生, 严格进行消毒免疫及猪只隔离措施; 三是引进技术变革, 如免疫抗体检测、病死猪无害化处理、环境监测技术等。

## 2.4 发展与存在问题之间的矛盾

目前, 我国养猪业规模化程度越来越高, 由此带来的疾病困扰与污染治理问题难以解决甚至无法解决。规模化程度越高, 猪只的疾病传播及大量粪污处理成为阻碍养猪业健康发展的矛盾体。为有效解决规模化养猪业带来的这些问题, 在规模化进程逐步发展和抗生素的禁用及限制使用过程中, 研究工作者需关注养殖与环境、营养与疾病之间的关系、抗生素替代及“无抗日粮”研发等。

我国现有的粪污处理研究主要以资源利用为前提开展的沼气工程, 但不同地域季节化容易影

响沼气工程的顺利运行。因此,对沼气工程工艺进行优化是容易被忽视的环节。猪场疾病防控一直是困扰养猪业的一大难题,规模化猪场一旦有疾病进入,将形成难以估量的损失。因此,研究工作应对现有猪场防疫体系进行创新性改革,以适应规模化进程中疾病防控难度加强的特征。

### 3 小结

总的来说,我国养猪业发展态势较好。在未来,其生产方式将越来越现代化、智能化,规模也将逐渐向中小型规模发展,生产模式将在平稳中进行结构调整与优化产能的变革。为指导全国农业可持续发展,2015年5月国务院发布《全国农业可持续发展规划(2015~2030年)》,在其“指导思想”中明确提出,“加快发展资源节约型、环境友好型和生态环保型农业,切实转变农业发展方式,从依靠拼资源消耗、拼农资投入、拼生态环境的粗放经营,尽快转到注重提高质量和效益的集约经营上来”。这说明,我国生猪产业正在积极的应对这些挑战,跟随政策规划前行,将使我国生猪产业发展得更为稳健。

### 参考文献

- [1] 刘文涛, 顾立伟. 关于中国与美国养猪业的比较研究 [J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(6):3-7.
- [2] 高云才. 畜牧业总产值已超 2.9 万亿元 [N]. 人民日报, 2015, 6-159(002).
- [3] 陈琼, 王济民. 我国肉类消费现状与未来发展趋势 [J]. 中国食物与营养, 2013, (6):43-47
- [4] 沈银书. 中国生猪规模养殖的经济学分析 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2012.
- [5] 农业部办公厅关于印发《全国生猪遗传改良计划(2009-2020)》的通知 [EB/OL]. (2009-08-06). [http://www.moa.gov.cn/zwl/m/tzgg/tfw/201006/t20100606\\_1535179.html](http://www.moa.gov.cn/zwl/m/tzgg/tfw/201006/t20100606_1535179.html).
- [6] 农业部. 农业部关于印发《全国畜牧业发展第十二个五年规划(2011-2015)》的通知 [EB/OL]. [http://www.chinafeed.org.cn/cms/\\_code/business/include/php/3096509.htm](http://www.chinafeed.org.cn/cms/_code/business/include/php/3096509.htm), 2011. 9. 27.
- [7] 农业部. 农业部关于印发《全国草食畜牧业发展规划(2016-2020)》的通知 [http://www.moa.gov.cn/govpublic/XMYS/201607/t20160711\\_5201767.htm](http://www.moa.gov.cn/govpublic/XMYS/201607/t20160711_5201767.htm)
- [8] 杨治平, 孙华栋. 浅谈我国生猪规模化养殖对策 [J]. 中国农业信息, 2016, (3):95-96.
- [9] 吴敬学, 沈银书. 我国生猪规模养殖的成本效益与发展对策 [J]. 中国畜牧杂志, 2012, 48(18):5-7.
- [10] Katharina Schodl, Christine Leeb, Christop Winkler. Developing science-industry collaborations into a transdisciplinary process: a case study on improving sustainability of pork production [J]. Sustainability Science, 2015, 10(4):639-651.
- [11] 谢红兵, 刘长忠, 陈长乐, 等. 发酵床饲养对生长肥育猪生长性能与血液生化指标的影响 [J]. 江苏农业科学, 2011, 39(6): 347-348.
- [12] 杨伟. 群体规模和玩具对猪福利和生产性能的影响 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2009.
- [13] 陈良云. 环境富集与喷淋对夏季肥育猪福利、行为及肉质品质的影响 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2008.
- [14] 柴进, 彭健, 熊琪, 等. 宰前休息方式对猪福利、血液成分及肉质的影响 [J]. 畜牧兽医学报, 2009, 54(11):1645-1650.
- [15] 周明, 张永云, 罗忠宝, 等. 饲养密度对猪行为表现和福利水平的影响 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2015, 58(3):93-95.
- [16] 邓奇凤, 毛宏祥, 冯泽猛, 等. 我国农场动物福利的研究现状与展望 [J]. 家畜生态学报, 2016, 37(11):6-10.
- [17] 顾宪红. 猪福利养殖研究 [A]. 中国畜牧兽医学学会家畜生态学分会. 中国畜牧兽医学学会家畜生态学分会第七届全国代表大会暨学术研讨会论文集 [C]. 中国畜牧兽医学学会家畜生态学分会, 2008:71.
- [18] Grunert K G, Zhou Y F, Verbeke W. Consumer attitudes to different pig production systems: a study from mainland China [J]. Agriculture and Human Values, 2013, 30(3):443-455.
- [19] Naomi D, Marianne B, Inonge R. Same pig, Different Conclusions: Stakeholders Differ in Qualitative Behaviour Assessment [J]. Journal of Agricultural and Environment Ethics, 2014, 27(6):1019-1047.
- [20] 左玲玲. 我国生猪生产现状及发展思路 [J]. 北方牧业, 2016, 20:10.
- [21] Riedl. Profile of the pork supply chain [J]. Agriculture and Agri-Food Canada, 2013(12)12:1-63.
- [22] 顾招兵, 徐顺来, 刘作华, 等. 国外养猪业现状与发展趋势 [J]. 畜牧与兽医, 2012, 44(7):88-92.
- [23] 阮征, 米书梅, 印遇龙. 我国大宗非粮饲料蛋白资源现状及高效利用 [J]. 饲料工业, 2015, (5):51-55.
- [24] 韩洪云, 舒朗山. 中国生猪产业演进趋势及诱因分析 [J]. 中国畜牧杂志, 2010, 46(12): 7-12.
- [25] 胡小平, 高洪洋. 我国生猪规模化养殖趋势成因分析 [J]. 四川师范大学学报(社会科学版), 2015, 42(6):38-44.
- [26] Ibanez-Escriche, Forni, Noguera. Genomic information in pig breeding: Science meets industry needs [J]. Livestock Science, 2014(8):94-100.
- [27] 王景成, 杨秋凤, 周佳萍, 等. 利用沼气工程实践规模养猪业可持续、循环发展 [J]. 饲料工业, 2010, 31(11):52-55.
- [28] Martinez J, Dabert P, Barrington S, et al. Livestock waste treatment systems for environmental quality, food safety, and sustainability [J]. Bioresource Technology, 2009, 100(22):5527-5536.
- [29] 农业部. 中国畜牧业年鉴 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
- [30] 解玉怀, 尚庆辉, 张桂国, 等. 猪场废弃物处理技术研究进展 [J]. 家畜生态学报, 2015, 1:6-11.
- [31] 张晓辉, Agapi Somwam, Francis Tuan. 中国生猪生产结构、成本和效益比较研究 [J]. 中国畜牧杂志, 2006, 42(4):27-31.
- [32] 杨朝英, 徐学荣. 中国生猪生产支持政策对价格调控的有效性分析 [J]. 农业现代化研究, 2008, (5):564-567.

## 2016年广州“三农”科普的发展情况与对策建议

陈少婷<sup>1</sup>, 贺丽容<sup>4</sup>, 梁欢容<sup>3</sup>, 黎影兰<sup>2</sup>, 陆晓东<sup>1</sup>, 郭碧瑜<sup>4</sup>, 邓红生<sup>4\*</sup>

- (1. 仲恺农业工程学院, 广东 广州 510000; 2. 从化区农业技术推广中心, 广东 广州 510640;  
3. 番禺区农业技术推广管理办公室, 广东 广州 510640;  
4. 广州市农业技术推广中心, 广东 广州 510640)

**摘要:**通过分析我国农村科普工作基本情况以及广州市“三农”科普情况的调查,在广州市番禺区和从化区选取有代表性的农业镇(街)各20个,分层次调研示范村、示范合作社、示范户、农户等科普工作基本情况。结果表明:1. 村级的村干部学历以高中文化程度、大专和初中,比例分别在27~28%。2. 村级涉农科普干部:占村级干部的24%,其中涉农科普人员中设有科普员的占36%。3. 村级生产规模:种植业类以经济作物果树生产为主,占44.8%,其次是水稻生产面积,占22.2%;养殖业类以鱼塘养殖为主。4. 村级农业人口:从事农业人口占27%,妇女占32%,留守老人和儿童占23.8%。5. 村级科普工作:村级宣传栏拥有量最多,平均每条村有0.9个;村民对《食品安全法》和《农产品质量安全法》了解最多,分别占23%和22%;村民在科技信息获取渠道以电视最高,占15%;村民感兴趣话题中以农业生产和医疗卫生的最多,均占18%;近一年参与科普活动最多的是技术培训班和宣传栏,均占22%。6. 今后最想了解科普内容:学习种养技术和农产品安全生产知识,分别占18%;最想参加或组织的科普活动与形式:技术培训班占25%,其次是外出参观占21%。针对调查的现状,提出了对广州“三农”科普的发展对策建议。

**关键词:** 三农; 科普; 发展; 对策

**中国分类号:** F320.3      **文献标识码:** A      **文章编码:** 1005-8567(2017)04-0009-06

“五大重点人群”(即:未成年人、农民、城镇劳动人口、领导干部和公务员、社区居民)是科普工作的主要对象,其中农民是重要的人群更是最弱势的一群,科学素质参差不齐,且远低于我市的平均水平,城乡差别有待进一步改善和提高,农村科普工作任务艰巨。解决农业、农村和农民问题,是全党工作的重中之重。党和政府对提高农民的科学文化素质越来越重视和关注,特别是《中华人民共和国科学技术普及法》颁布实施以来,省、市相应出台了关于加强科学普及工作的规定,设立了“全国科普日”、“科技活动周”等活动,为科普活动创造了平台,为提高农民的科学素养创造了良好的条件。近年来,随着科学技术的发展,广大农民本身也渴望通过科技致富,从

而能提高生活质量,开拓发展空间,并提高自身科学文化素质的需求越来越强烈,接受教育、参与科普等活动的积极性不断高涨。广州市“三农”科普工作一直紧密结合各区(县)、各镇村的实际,研究新情况,解决新问题,开拓新思路,谋划新举措,使全市科普工作水平有了明显的提高。当前,“三农”工作正处在新型职业农民培育和精准扶贫率先奔康的关键时期,进一步创新“三农”科普工作路径和方法,深入落实“三农”科普工作,对加快培育新型职业农民、加快转变农业发展方式,优化农业结构,开创广州现代都市农业发展新局等具有十分重要的意义。

### 1 我国农村科普工作现状

#### 1.1 科普重点人群更加明确

收稿日期: 2017-07-08

基金项目: 2015年广州市科普项目——广州市“三农”科普工作基础研究; 科普宣传活动与科普资源开发工程(K201605)。

作者简介: 陈少婷: 女(1965-), 高级会计师, 主要从事三农财经研究, Email: zkcw001@126.com。

\* 通讯作者: 邓红生: 女(1962-), 推广研究员, 主要从事三农技术与推广, Email: dhsxx@126.com

提高农民的科学文化素质对解决“三农”问题至关重要。首先,种植、养殖和农产品加工等农业生产关系到国计民生,而农民是农业生产第一线,因此是农村科普工作的首要对象。其次,目前农村的青少年群体人数较多,对于未来农村人口素质的提高及农村经济发展和社会进步有着非常重要而长远的意义。因此,农业生产第一线农民和农村青少年是各地农村科普工作的重点对象<sup>[1]</sup>。切实有效的措施,使农业生产第一线的农民参与科普教育的途径明显增多,使农村青少年人人享有接受科普教育的机会。

### 1.2 农村科普内容不断丰富

面向农村的科普宣传结合建设社会主义新农村的要求和农村区域经济发展的特点,重点宣传和普及保护生态环境、节约水资源、保护耕地、卫生健康,倡导文明社会、移风易俗和反对愚昧迷信、陈规陋习等观念和知识<sup>[1]</sup>。着重在四个方面提高农民和农村青少年的科普能力,即:提高农民获取科技知识和依靠科技脱贫致富、发展生产、保护环境、改善生活质量的能力;提高农村富余劳动力向非农产业和城镇转移就业的能力;提高农村青少年学习科学知识、运用新技术、健康成长、科学生活的能力;提高广大农民反对愚昧迷信、革除陈规陋习、识别和抵御邪教的能力。

### 1.3 农村科技培训多方参与

全国各地科普培训形式多样、涉及面广,农村基层科普组织、社会团体、企事业单位和农民等各方参与程度较高,涵盖了农业和农村经济各个领域专家、科技人员和科普工作者。近五年通过培训有133万人达到了农民技术员、农民技师、农民经济师以上水平,468万人掌握1~2门适用生产技术和经营管理知识。通过开展科技培训,广大农民的科学文化素质有所提高。

### 1.4 农村科普宣传覆盖面广

科普宣传活动是增强广大农民和农村青少年科技意识,在农村营造崇尚科学、追求知识、科技致富、文明生活的良好社会风尚的有效形式,是动员社会力量共同参与农村科普的

重要平台。全国科普日、科技活动周、科技培训、青少年科技传播行动、百名科技大王下乡、科技宣讲团、科普报告希望行、科普之春(夏秋冬)等科普活动广泛开展;各地结合当地农村特点开展形式多样的宣传活动,如开展了科普大集市和科技下乡等区域性、综合性科普活动,以及组织了科技专家服务“三农”、“科技大王”、“科普志愿者”下乡等特色科普活动,有些已经成为农村科普的品牌活动,社会影响不断扩大。

### 1.5 农村科普示范扎实推进

科普示范基地(县、镇、村)创建活动把科普工作与地方党政的中心工作有机地结合起来,整合了全社会的科普资源,全面推进了区域科普工作,受到各地的重视和欢迎。目前,各地广泛开展科普示范乡镇、示范村、示范社区等创建活动,农村科普示范取得良好成效。

### 1.6 农村科普设施不断加强

全国科协充实了大量固定的、流动的、共享的科普设施,并完善其科普手段;各级科协想方设法争取有关方面的支持,吸纳社会资源,发展农村科普设施,开发具有当地特色的乡土科普资源。现在全国共建有科普画廊6千余个,乡、村科普橱窗(板报)20多万个,乡村科技活动中心、科普图书室20多万个。

### 1.7 农村科普力量不断增大

全国各地充分发挥科技工作者为“三农”服务的积极性,不断提高农村科普力量。据不完全统计,目前全国各级农村实用技术讲师团(服务团、咨询团)总人数约9.8万人。农村科普组织网络初步形成,已建立了乡镇科协(科普协会)3万个、村科普小组47万个、农村专业技术协会11.7万个。目前,全国县、乡、村科普专兼职人员有89.8万人<sup>[1]</sup>。

## 2 广州市农村科普情况调查

### 2.1 调查材料与方法

项目组采用问卷调查、实地调研、个人访谈等多种途径相结合方法,在2014年和2015年研究的基础上,结合广州农业实际,重点以选取从化、番禺两区的村级的农村科普工作进行调查研究和分析。分别在从化区、番禺区选取

有代表性的农业镇(街)各选取20个村庄,分层次调研示范村、示范合作社、示范户、农户等科普工作基本情况。回收有效村级调查表39份,其中:番禺区共20条村,覆盖范围为石楼镇、石基镇、新造镇、沙湾镇等村;从化区19条村,覆盖范围为温泉镇、江埔镇、鳌头镇、太平镇、良口镇和吕田镇等村。

## 2.2 调查结果与分析

### 2.2.1 村级类别及村干部素质分析

#### (1) 村级类别

对从化区、番禺区村级类别进行调查,结果列于表2-1。从表2-1可知,专业村14个,占33%;美丽乡村12个,占29%;示范村9个,占22%;一村一品村2个,占5%;广州名村、全国文明村、省级卫生村各有1个,均占2%;上述均不是的村2个,占5%。

#### (2) 村干部学历

对从化区、番禺区村干部学历进行调查,结果列于表2-2。从表2-2可知,高中文化程度最多,达78人、占调查村干部总数的28%;大专、初中文化程度分别达75人和74人,均占27%;

中专文化程度有27人,占10%;大学本科有21人,占8%。

#### (3) 村科普员

对从化区、番禺区村级干部涉农科普人员进行调查,结果列于表2-3。根据表2-3,统计涉农科普干部占村级干部比例,见图2-1。从表2-3和图2-1可知,涉农科普干部共66人,占村级干部的24%。

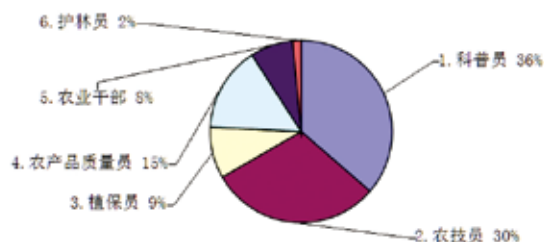


图2-1 村级设置涉农科普人员情况

### 2.2.2 村级生产规模和人口分析

#### (1) 村级农业生产规模

各村农业生产规模调查结果列于表2-4。

表2-1 村级类别

行政区	①示范村	②专业村	③美丽乡村	④一村一品村	⑤广州名村	⑥全国文明村	⑦省级卫生村	⑧都不是
从化区	4	6	6	2	1	1	0	2
番禺区	5	8	6	0	0	0	1	0
合计	9	14	12	2	1	1	1	2

表2-2 村干部学历

行政区	大学本科	大专	中专	高中	初中	小计
从化区	13	23	10	50	34	130
番禺区	8	52	17	28	40	145
合计	21	75	27	78	74	275
百分比	8	27	10	28	27	100

表2-3 村干部涉农科普人员

行政区	①科普员	②农技员	③植保员	④农产品质量员	⑤农业干部	⑥护林员	小计	村干人数
从化区	11	16	3	5	0	1	36	130
番禺区	13	4	3	5	5	0	30	145
合计	24	20	6	10	5	1	66	275

表2-4 村级农业生产规模

行政区	种植业				养殖业	
	水稻 (亩)	蔬菜 (亩)	果树 (亩)	花卉 (亩)	鱼塘 (亩)	存栏量 (头/只)
从化区	16344	9045	31811	1231	2076	105104
番禺区	494.1	5052	2224	9800	33076	370883
合计	16838.1	14097	34035	11031	35152	475987

表2-5 村级农业人口规模

行政区	全村 总人口	从事农 业人口	非农 人口	留守 老人	妇女	儿童
从化区	38457	14361	6342	2822	10739	4647
番禺区	48084	10952	24053	6134	16092	7013
合计	86541	25313	30395	8956	26831	11660
村级平均值	3543	954	1433	397	1130	491
占全村 (%)		27	40	11	32	14

表2-6 村级科普设施数量

行政区	图书阅览 室、柜	科普 画廊	宣传栏	全民健身 器材、场 地	可共 享上 网的 电脑	其它设 施等
从化区	13	9	16	10	7	1
番禺区	19	5	20	11	9	0
合计	32	14	36	21	16	1
平均值	0.8	0.4	0.9	0.5	0.4	0.0

从表2-4看出,种植业中,果树面积最大、达34035亩,占种植业总面积的44.8%;水稻面积次之,达16838.1亩,占22.2%;蔬菜面积较少,为14097亩,占18.5%;花卉面积最少,仅11031亩,占14.5%。养殖业中,鱼塘面积高达35152亩,略高于种植业中的果树面积;存栏量总共达475987头(只),其中番禺区多达370883头(只),是从化区的3.5倍。

### (2) 村级农业人口

各村农业人口规模汇总结果列于表2-5。从表2-5可知,广州市村级平均人口为3543人。其中,从事农业人口占全村人口的27%,非农人口占40%;留守老人占全村人口的11%,妇女占32%,儿童占14%。

### 2.2.3 村级科普工作效果分析

#### (1) 科普设施

各村科普设施调查结果列于表2-6。从表2-6可以看出,村级宣传栏拥有量最多,平均每村有0.9个;村级图书馆展室(柜)拥有量次之,平均每村有0.8个;全民健身器材/场地,村均0.5个;科普画廊、可共享上网的电脑,村均都是0.4个。

#### (2) 政策法规宣传

村民对政策法规的了解情况见图2-2。从图2-2可知,了解《食品安全法》和《农产品质量安全法》的村民最多、均占调查对象总数的23%;了解《科普法》和《农业法》的村民也较多,各占21%和19%;了解《宪法》和《全民科学素质行动纲要》则较少,分别占9%和5%。

#### (3) 科技信息获取途径

调查分析村民获取科技信息的主要途径,

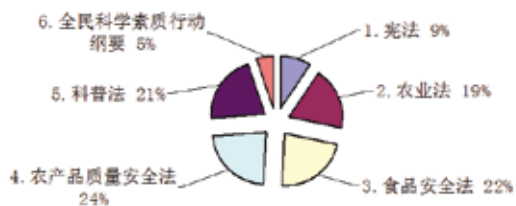


图2-2 有关政策法规宣传情况



结果见图2-3。从图2-3可看出,村民对科技信息的获取,以电视最高,占15%,报纸、上级文件较高,均占13%;科技刊物、互联网和培训次之,各占12%、11%和10%;图书和咨询活动,均占8%;与人交谈较少,占6%;广播或收音机最少,仅占4%。

#### (4) 村里平时感兴趣话题

村里平时感兴趣的话题分析结果列于图2-4。从图2-4看出,村民平时感兴趣的话题中,谈论农业生产和医疗卫生者最多,均占18%;谈论文化与教育者次之,占17%;谈论公共安全者,占15%;谈论体育与娱乐者居中,占12%;谈论国家时事和节约资源者较少,各占8%和7%;而谈论新发明新技术最少,仅占4%。

#### (5) 近一年村曾经参与的科普活动

村民近一年曾经参与的科普活动调查结果作图2-5。从图2-5可看出,参与技术培训班和宣传栏活动最多,均占22%;参与知识讲座活动次之,占17%;入户宣传、科普走廊和科技下乡咨询又次之,分别约占8%~10%;田间观摩和外出参观较少,均占4%;参与科学馆活动最少、仅占2%。

#### (6) 近三年参与的科普活动

村民近三年参与的科普活动调查结果见图2-6。从图2-6看出,参与科技入户活动最多,占23%;参与技术培训班和宣传栏活动次之,分别占20%和21%;参与田间观摩、科技下乡咨询和知识讲座活动,分别占10%、10%和11%;参与科学馆等其他科普活动者较少。

### 3 加强广州市“三农”科普工作的对策建议

#### 3.1 加强和发挥村级两委在农村科普中的促进作用,进一步推进科普进村工作

在农村基层中,农村科普工作往往存在着一个误区,即对农村科普工作往往是“说起来重要,做起来次要,忙起来不要”,未从根本上将农村科普工作列入村中重要议事日程来抓,工作敷衍和应付了事,导致一直以来农村科普工作地位不高,科普工作得不到足够重视,科普氛围不浓。因此,在农村科普工作中,村级两委的村干部的思想观念转变至关重要。一是

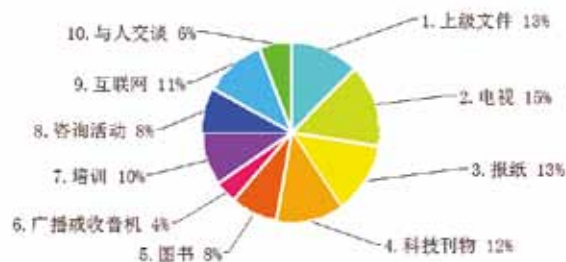


图2-3 获取科技信息的途径

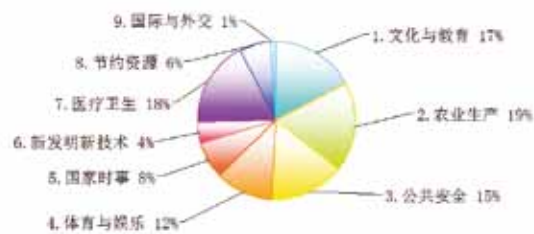


图2-4 村里平时感兴趣的话题

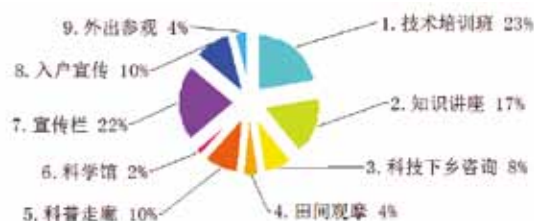


图2-5 近一年参与的科普活动分析

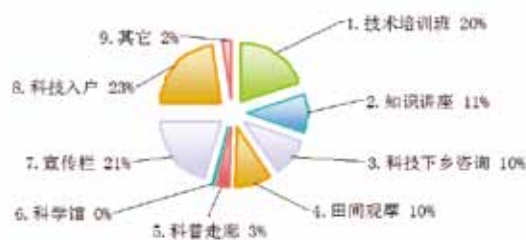


图2-6 近三年村曾组织参与的科普活动情况

积极引导和加强村干部对科普工作重视,科普的普及率作为列入考核指标内容之一;二是逐步加大对村级科普经费投入力度,解决因资金紧张导致必要的物质基础得不到相应的保障因

窘;三是加强对村级干部、致富带头人、以及生产骨干的科技知识培训,提高其总体素质水平。

### 3.2 利用现代资讯资源,开辟和建立农村科普公众信息平台

随着现代社会的不断进步,电视的普及和互联网高速发展,我们可借助现代通讯和资讯平台,打造农村科普大V时代。一是充分利用电视宣传平台,设立农村科普专栏,把科普知识推广到各家各户;二是探索和建立公众农村科普微信、微博信息平台,使农业科技知识的推广与普及更便捷,使农民了解和掌握知识和资讯更快捷;三是打造农业科普大V,借助名人效应、明星效应,培育农业科普达人,通过正面引导宣传进而促使村民对爱科技、学科技的兴趣。

### 3.3 在村级建立常态化的科普常识宣传制度,完善村级科普设施

一是积极摸索村级的科技常识宣传栏、宣传窗口定期更新机制,并形成常态化;二是结合农村留守农民素质偏低和农村青少年较多现象,以科普的形式开发形象生动的挂图和简易实用教材,派发给有需要农户家;三是建议各村均要建设好科普画廊或科普橱窗,完善和配齐科普放影、电教设施,以及科普活动场所,营造一个良好的科普环境<sup>[2]</sup>。

### 3.4 创新农村科普运行机制,提高科普工作效益

创新农村科普工作运行机制,建立和完善农村科普工作长效运行机制,探索按照市场经济规律和要求促进农村科普公益事业发展的机制<sup>[3]</sup>,有利于调动社会各方力量支持农村科普、投入农村科普积极性,如鼓励各社会组织团体参与公益项目、培育村级科普员及队伍建设、开展基层(村级)优秀科普员评选活动等,同时建立科技工作者和科普工作者志愿服务工作站,鼓励深入农村开展和参加科普推广活动,并建立相关的工作的激励机制和优惠政策等。创新机制,将使农村科普工作取得更好的效益,在提高广大农民科学文化素质中发挥更大的作用。

### 3.5 加强精神文明建设,强化移风易俗宣传

农民科普素质的提高要围绕着社会主义

新农村建设及其核心价值观的要求和农村的特点,通过宣传和教育,改变农村陋习和不文明行为,提高生活质量。一是重点宣传和普及保护生态环境、节约水资源、保护耕地、卫生健康,倡导文明社会、移风易俗和反对愚昧迷信、陈规陋习等观念和知识,提高农民获取科技知识和依靠科技脱贫致富、发展生产、保护环境、改善生活质量的能力。

### 3.6 继续打造技术培训王牌,加大农业科技普及力度

科技培训是广大农民学习科学知识和实用技能,提高依靠科技发展生产和科学生活能力的重要途径,是农村科普工作的主要方式之一。调查显示,种养技术、三农政策、防控技术、节支技术、生活安全常识和农机技术等是农户最想了解到的科普知识。技术培训是目前村民接受科技知识参与最多的活动和重要措施,因此,当前必须以开展“科技培训”工程为重点,继续打造农业技术培训这张王牌,进一步完善农村科普教育体系,采取有效措施,提高培训实效,努力提高农村劳动者特别是广大创业青年的科技文化素质,使科技素质培训在构筑学习型社会中发挥积极作用<sup>[4]</sup>。一是创新科普培训模式,坚持多形式、多渠道培训,采用丰富多样、生动活泼、群众喜闻乐见的形式,加大综合培训力度;二是因时、因地、因人施教,如结合村干部“双带”工程培训、农村科普员培训、农民技能培训、科技成果转化培训等,提高知识性、实用性、趣味性,达到学用并举、立足于“用”的目的,引导广大农村干部群众树立科学观念,学用科技,促进农村精神文明、物质文明和生态文明建设。

### 参考文献

- [1] 孙传范,王喆.我国农村科普工作的发展状况与对策建议[N].中国农业科技导报,2005,7(5):76-79.
- [2] 郭梅枝.新农村建设中科普工作运行机制创新探析[J].农业经济,2008,4:61-63.
- [3] 廖建文.福建省将乐县农村科普工作现状、存在问题及对策[J].科协论坛,2010,7(276):32-34.
- [4] 陈至立.在中国科协农村科普工作会议上的讲话[EB/OL].http://www.zjst.gov.cn/ReadNews.asp?NewsID=1448.2005-11-07.



# 植物精油对断奶仔猪生长性能的影响

吴云鹏, 李孝伟\*, 付云娜, 秦江帆  
(中粮饲料(茂名)有限公司, 广东 茂名 525011)

**摘要:** 本试验旨在研究饲料中添加植物精油(PEO)对断奶仔猪生长性能、腹泻及血液指标的影响。试验选取120头体重相近的“杜×长×大”断奶仔猪,随机分为3组,每组4个重复(栏),每个重复10头猪。各组分别饲喂在基础饲料中添加75 mg/kg 金霉素+240 mg/kg 土霉素钙(对照组)、400 mg/kg 精油A(精油A组)及400 mg/kg 精油B(精油B组)的试验饲料,试验为期21天。结果表明:1)植物精油A组仔猪平均日增重(ADG)显著高于对照组及精油B组( $P < 0.05$ ),且料肉比(F/G)显著低于其他两组( $P < 0.05$ ),各组间仔猪平均日采食量无显著差异( $P > 0.05$ )。2)植物精油A组仔猪腹泻率及腹泻指数显著低于对照组及精油B组( $P < 0.05$ ),对照组与精油B组仔猪腹泻率与腹泻指数无显著差异( $P > 0.05$ )。3)植物精油A组仔猪血清尿素氮水平显著低于对照组及精油B组( $P < 0.05$ ),而对照组与精油B组仔猪血清尿素氮水平无显著差异( $P > 0.05$ )。4)各组间血浆毒素含量无显著差异( $P > 0.05$ )。因此,植物精油A(含6%百里香酚,4%肉桂醛)在断奶仔猪上具有一定程度替代抗生素的潜力。

**关键词:** 断奶仔猪; 植物精油; 生长性能; 腹泻率; 血液指标

**中国分类号:** S821.5      **文献标识码:** B      **文章编码:** 1005-8567(2017)04-0015-04

近几十年,饲用抗生素被广泛应用于解决断奶仔猪腹泻、生长阻滞等问题<sup>[1]</sup>,但抗生素的不合理使用导致的细菌耐药性、环境污染、食品安全等问题<sup>[2-3]</sup>也越来越受到全社会广泛关注。随着欧盟对饲用抗生素作为生长促进剂的禁用<sup>[4]</sup>,我国及其他国家饲用抗生素的禁用基本已大势所趋,特别是2017年硫酸粘杆菌素彻底禁用以来,寻找有效的抗生素替代物及无抗饲料的开发已成为研究的重点。植物精油(plant essential oils, PEO)是一类从植物中提炼出的挥发性芳香物质,其成分非常复杂,具有抑菌、抗炎、抗氧化、促进肠道健康等生物学活性<sup>[5]</sup>,并广泛应用于医疗、农业及食品等领域。研究表明,植物提取物如肉桂醛、香芹酚、香草酚等,具有很强的杀菌抑菌功能<sup>[6]</sup>。饲料添加牛至油能提高肉鸡生长性能,增加肠道乳酸杆菌及双歧杆菌数量,提升肉鸡的抗病力<sup>[7]</sup>。刁慧等<sup>[8]</sup>发现,饲料添加一定量百里香酚能增强仔猪消化道部分酶活,改善仔猪消化能力,提高仔猪生长性能。此外,妊娠母猪饲料中添加200 mg/kg

百里香酚+肉桂醛复合精油能提高母猪的繁殖性能<sup>[9]</sup>。但目前有关百里香酚和肉桂醛复合植物精油在断奶仔猪上应用的报道并不多。因此,本试验旨在通过研究饲料中添加复合植物精油对断奶仔猪生长性能、腹泻、血清尿素氮及血浆内毒素的影响,为开发综合、高效的无抗日粮提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验用到两种植物精油,精油A来自武汉某公司,主要成分包括百里香酚6%,肉桂醛4%等;精油B来自南京某公司,主要成分包括百里香酚3.3%,肉桂醛8%等。主要仪器及试验盒包括酶标仪(Thermo Fisher Scientific)、尿素氮试剂盒(南京建成生物工程研究所)及血浆内毒素试剂盒(厦门鲨试剂生物科技股份有限公司)。

### 1.2 试验设计

试验采用单因子设计,选取120头平均体重为(16.3±0.3) kg的“杜×长×大”断奶仔

收稿日期: 2017-07-31

作者简介: 吴云鹏(1987-),男,博士,研究方向:单胃动物营养与饲料科学。Email: fwpf001@126.com

\*通讯作者: 李孝伟(1981-),男,硕士,主要从事单位动物营养工作。Email: lixwxwxw@163.com

猪, 随机分为3个处理组, 每组4个重复(栏), 每个重复10头猪。各组分别饲喂在基础饲料中添加75 mg/kg 金霉素+240 mg/kg 土霉素钙(对照组)、400 mg/kg 精油A(精油A组)及400 mg/kg 精油B(精油B组)的试验饲料。基础饲料参照猪饲养标准(2004)断奶仔猪营养需求进行设计, 基础饲料及营养水平见表1。

### 1.3 饲养管理

试验在中粮饲料(茂名)有限公司湛江试验基地进行, 试验前对猪舍进行彻底清洗并消毒。试验为期21天, 试验期间, 仔猪在漏缝地面上饲养, 自由采食和饮水。每天定时打扫圈舍, 试验期间不对任何猪只是用药物。

### 1.4 测定指标

#### 1.4.1 生长性能

试验全程以重复(栏)为单位记录采食量, 分别于试验第1和22天早上08:00对仔猪空腹称重, 计算每头仔猪的平均日增重(ADG)、平均日采食量(ADFI)及料肉比(F/G)。

#### 1.4.2 腹泻率和腹泻指数

试验期间每天10:00和16:00分别观察仔猪粪便, 按照Marquardt等<sup>[10]</sup>的方法对粪便进行评分。0分: 粪便条形或粒状; 1分: 软便, 能成型; 2分: 稠状、不成型、粪水未分离; 3分: 液体、不成形, 粪水分离。粪便评分 $\geq 2$ 时, 认为仔猪发生腹泻。

腹泻率(%) =  $\Sigma$ (每栏腹泻仔猪头数 $\times$ 腹泻天数) / (每栏仔猪总数 $\times$ 试验天数);

腹泻指数 =  $\Sigma$ 每栏仔猪腹泻评分之和 / (每栏仔猪总数 $\times$ 试验天数)。

#### 1.4.3 血液指标

试验第22天07:00, 每个重复随机挑选一头仔猪, 前腔静脉采血10 ml, 分装成两管(非抗凝血和抗凝血各1管), 常温下静置30 min, 3500 r/min、4℃离心10 min分别制备血清及血浆, 取上清分装于EP管中, -20℃保存。

血清尿素氮含量采用尿素氮试剂盒测定。

血浆内毒素含量采用内毒素试剂盒进行测定。

### 1.5 数据统计与分析

试验数据采用SAS 9.2 (SAS Inst., Inc., Cary, NC) 进行单因素方差分析和Duncan多重比

表1 基础饲料组成及营养水平(88%干物质基础)<sup>1</sup>

项目	含量(%)
玉米	24.60
膨化玉米	37.00
去皮豆粕	10.40
发酵豆粕	4.00
膨化大豆	8.00
进口鱼粉	2.00
乳清粉	4.00
椰子油粉	3.00
石粉	0.40
磷酸二氢钙	1.20
食盐	0.35
L-赖氨酸盐酸盐	0.50
DL-蛋氨酸	0.20
L-苏氨酸	0.17
L-色氨酸	0.08
氯化胆碱	0.10
预混料 <sup>1</sup>	4.00
合计	100.00
营养水平	
消化能(MJ/kg)	13.15
粗蛋白质	18.00
钙	0.67
总磷	0.66
可利用磷	0.42
赖氨酸	1.30
蛋氨酸	0.50
苏氨酸	0.82
色氨酸	0.30

<sup>1</sup> 预混料为每千克饲料提供 VA 6000 IU, VD<sub>3</sub> 4000 IU, VE 16 IU, VK<sub>3</sub> 2.5 mg, VB<sub>1</sub> 0.8 mg, VB<sub>2</sub> 6.4 mg, VB<sub>6</sub> 2.4 mg, VB<sub>12</sub> 12 mg, 叶酸 0.3 mg, 烟酸 14 mg, D-泛酸 10 mg; Fe (FeSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O) 100 mg, Cu (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) 60 mg, Zn (ZnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O) 100 mg, I (Ca (IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) 0.14 mg, Se (Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>) 0.3 mg, Co (CoSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) 0.15 mg.

较, 结果以平均值 $\pm$ 标准误表示,  $P < 0.05$  为差异显著。

## 2 结果

### 2.1 PEO 对断奶仔猪生长性能的影响

表2 植物精油对断奶仔猪生长性能的影响

项目	组别		
	对照组	精油 A 组	精油 B 组
初重, kg	16.35±0.41	16.53±0.30	16.49±0.34
末重, kg	27.75±0.39 <sup>b</sup>	29.76±0.28 <sup>a</sup>	27.41±0.46 <sup>b</sup>
平均日增重, ADG (kg/d)	0.54±0.04 <sup>b</sup>	0.63±0.03 <sup>a</sup>	0.52±0.04 <sup>b</sup>
平均日采食量, ADFI (kg/d)	0.80±0.06	0.79±0.04	0.78±0.05
料肉比, F/G	1.48±0.09 <sup>a</sup>	1.25±0.04 <sup>b</sup>	1.50±0.06 <sup>a</sup>

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。

由表2可知, 精油A组仔猪ADG显著高于对照组及精油B组 ( $P < 0.05$ ), F/G显著低于对照组及精油B组 ( $P < 0.05$ )。与对照组相比, 精油B组仔猪ADG、ADFI及F/G均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。各组间仔猪ADFI差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

## 2.2 PEO 对断奶仔猪腹泻率和腹泻指数的影响

从表3可知, 试验期间, 精油A组仔猪腹泻率及腹泻指数均显著低于对照组及精油B组 ( $P < 0.05$ )。精油B组仔猪腹泻率及腹泻指数于对照组差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

表3 植物精油对断奶仔猪腹泻率和腹泻指数的影响

项目	对照组	精油 A 组	精油 B 组
腹泻率, %	6.33±0.62 <sup>a</sup>	4.05±0.44 <sup>b</sup>	6.89±0.82 <sup>a</sup>
腹泻指数	0.23±0.04 <sup>a</sup>	0.16±0.02 <sup>b</sup>	0.26±0.03 <sup>a</sup>

## 2.3 PEO 对断奶仔猪血清尿素氮的影响

由表4可知, 精油A组仔猪血清尿素氮含量显著低于对照组及精油B组 ( $P < 0.05$ ), 精油B组仔猪血清尿素氮含量与对照组无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

表4 植物精油对断奶仔猪血清尿素氮的影响

项目	对照组	精油 A 组	精油 B 组
血清尿素氮, mmol/L	4.20±0.31 <sup>a</sup>	3.60±0.18 <sup>b</sup>	4.12±0.28 <sup>a</sup>

## 2.4 PEO 对断奶仔猪血浆内毒素的影响

由表5可知, 各组间仔猪血浆内毒素含量无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

表5 植物精油对断奶仔猪血浆内毒素的影响

项目	对照组	精油 A 组	精油 B 组
血浆内毒素, EU/mL	0.09±0.02	0.06±0.01	0.08±0.01

## 3 讨论

### 3.1 PEO 对断奶仔猪生长性能的影响

随着养殖业向规模化、集约化方向发展, 养猪生产上通常采用早期断奶技术, 但早期断奶仔猪受自身发育不完善、饲养环境等因素影响, 极易诱发仔猪断奶综合症, 影响养殖业的可持续发展。长期以来, 饲用抗生素被用于解决上述问题, 但饲用抗生素的滥用也带来了细菌耐药性、环境污染、食品安全等一系列问题<sup>[11]</sup>, 因此, 选择安全、高效的抗生素替代品迫在眉睫。目前有研究表明, 植物精油具有替代抗生素促生长抗腹泻功能的潜力<sup>[7,12]</sup>, 且机体摄入后可以安全产物形式排出体外, 对机体及环境均无任何危害<sup>[13-14]</sup>。

Huang等<sup>[15]</sup>研究表明, 饲料中添加0.1%植物精油(含0.3%苯甲酸)能显著提高断奶仔猪ADG, 但对ADFI及F/G无显著影响。周选武等<sup>[11]</sup>研究发现, 断奶仔猪基础饲料中添加200 mg/kg植物精油(含13.5%百里香酚, 4.5%肉桂醛)能显著提高仔猪ADG且降低仔猪F/G。本试验结果与上述研究结果相似, 与对照组(抗生素组)相比, 断奶仔猪基础饲料中添加400 mg/kg植物精油A(含6%百里香酚, 4%肉桂醛)能显著提高仔猪ADG, 降低仔猪F/G, 即添加400 mg/kg植物精油A可以达到对照组抗生素的效果水平。这可能与植物精油具有增强仔猪消化道酶活, 改善仔猪消化能力有关<sup>[8]</sup>。然而同样在基础饲料中添加400 mg/kg植物精油B(含3.3%百里香酚, 8%肉桂醛), 却没有达到上述增重效果, 这可能是两个精油组分差异导致, 可能百里香酚在促进仔猪增重方面起较为关键作用。

### 3.2 PEO 对断奶仔猪腹泻率和腹泻指数的影响

研究表明, 断奶仔猪饲料中添加植物精油

可以有效抑制有害菌大肠杆菌的繁殖, 促进乳酸杆菌和双歧杆菌等有益菌的繁殖, 从而调整仔猪肠道微生态的平衡, 起到防治腹泻的作用<sup>[16]</sup>。方热军等<sup>[17]</sup>研究发现, 饲料中添加100 mg/kg 和200 mg/kg 的植物精油提取物, 断奶仔猪腹泻率分别比对照组减少5.35% 和4.82%。本试验结果与前人的研究结果相吻合, 断奶仔猪基础饲料中添加400 mg/kg 植物精油A (含6% 百里香酚, 4% 肉桂醛), 仔猪腹泻率比对照组减少36%, 腹泻指数也显著低于对照组。可能正是因为植物精油具有提高仔猪消化能力, 减少后肠发酵, 同时正发挥抑菌杀菌的特性, 最终导致腹泻率减少。这也说明添加400 mg/kg 植物精油A 可以达到对照组抗生素防腹泻的效果。然而同样在基础饲料中添加400 mg/kg 植物精油B (含3.3% 百里香酚, 8% 肉桂醛), 却没有达到上述控制腹泻的效果, 这仍可能与精油组分差异有关。

### 3.3 植物精油对断奶仔猪血清尿素氮的影响

血清尿素氮含量常作为尿液排泄氮的指标, 用来衡量动物氮的利用率或排泄率<sup>[18]</sup>, 其含量与体内蛋白质利用率或氮沉积率成反比, 尿素氮水平升高表明蛋白质分解加强, 较低则表明机体蛋白质合成率较高, 氮沉积率增加<sup>[19]</sup>。本试验中, 断奶仔猪基础饲料中添加400 mg/kg 植物精油A (含6% 百里香酚, 4% 肉桂醛), 仔猪血清尿素氮含量显著降低, 这与生长性能的结果相一致, 即精油A 组仔猪日增重最大。原因可能是, 植物精油具有特殊香味, 能够调节肠道微生态及肠道酶活, 从而促进营养物质的消化吸收, 增加机体氮的沉积; 而植物精油B 百里香酚含量降低, 这可能是导致结果差异的原因之一。

### 3.4 植物精油对断奶仔猪血浆内毒素的影响

内毒素是革兰氏阴性细菌细胞壁的重要组成部分 (脂多糖), 研究发现, 测定血浆中内毒素的水平, 可以反映肠粘膜屏障功能<sup>[20]</sup>。屏障功能受损时, 仔猪腹泻率会增加<sup>[21]</sup>。本试验中, 各组间仔猪血浆内毒素水平无显著差异, 表明再无外界病原菌严重感染时, 仔猪屏障功能不会受到严重破坏, 即不会引起大面积腹泻。

## 4 结论

综上所述, 饲料中添加400 mg/kg 植物精油A (含6% 百里香酚, 4% 肉桂醛) 具有缓解仔猪

应激, 促进仔猪生长, 减少仔猪腹泻率的作用。因此, 植物精油A 在断奶仔猪上具有潜在的替代抗生素的价值。

## 参考文献

- [1] Cromwell G L. Why and how antibiotics are used in swine production[J]. *Animal Biotechnology*, 2002, 13:7-27.
- [2] Jensen H M. Health management with reduced antibiotic use-Experiences of a Danish pig vet[J]. *Animal Biotechnology*, 2006, 17:189-194.
- [3] Gallois M, Rothkötter H, Bailey M, et al. Natural alternatives to in-feed antibiotics in pig production: can immunomodulators play a role?[J]. *Animal*, 2009, 3:1644-1661.
- [4] Wierup M. The Swedish experience of the 1986 year ban of antimicrobial growth promoters, with special reference to animal health, disease prevention, productivity, and usage of antimicrobials[J]. *Microbial Drug Resistance*, 2001, 7:183-190.
- [5] Brenes A, Roura E. Essential oils in poultry nutrition: main effects and modes of action[J]. *Animal Feed Science and Technology*, 2010, 158 (1/2):1-14.
- [6] 王改琴, 郭成本, 承宇飞, 等. 植物精油对生长猪生产性能和健康水平的影响 [J]. *家畜生态学报*, 2014, 8:18-21.
- [7] 黄国清, 谢伟, 王博. 牛至油对肉鸡生长性能和肠道微生物菌群的影响 [J]. *中国兽医杂志*, 2008, 44 (11):69-70.
- [8] 刁慧, 郑萍, 余冰, 等. 苯甲酸对断奶仔猪生长性能、血清生化指标, 养分消化率和空肠食糜消化酶活性的影响 [J]. *动物营养学报*, 2013, 25(4) :768-777.
- [9] Zhong M, Wu D, Lin Y, et al. Phytogetic feed additive for sows: effects on sow feed intake, serum metabolite concentrations, IgG level, lysozyme activity and milk quality[J]. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2011, 1(6A) :802-810.
- [10] Marquardt R, Jin L, Jung-Woo K, et al. Passive protective effect of egg-yolk antibodies against enterotoxigenic *Escherichia coli* K88+ infection in neonatal and early weaned piglets[J]. *FEMS Immunology and medical microbiology*, 1999, 23:283-288.
- [11] 周选武, 王宇, 陈代文, 等. 植物精油对断奶仔猪生长性能、血液指标及免疫能力的影响 [J]. *动物营养学报*, 2017, 29 (7) :2512-2519.
- [12] Zeng Z K, Zhang S, Wang H L, et al. Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review[J]. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 2015, 6(1):7.
- [13] 朱永刚, 王磊, 崔东安, 等. 植物精油在畜禽生产中的应用效果研究 [J]. *中国畜牧兽医*, 2016, 43 (7) :1812-1817.
- [14] Michiels J, Missotten J, Dierick N, et al. In vitro degradation and in vivo passage kinetics of carvacrol, thymol, eugenol and trans-cinnamaldehyde along the gastrointestinal tract of piglets[J]. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 2008, 88(13) :2371-2381.
- [15] Huang Y, Yoo J S, Kim H J, et al. Effects of dietary

# 早期断奶仔猪实行干湿二槽饲养法的探讨

杨果平, 张胜福, 刘国信

(山西省阳城县南环路畜牧局, 山西 阳城 048100)

**摘要:** 仔猪早期断奶是现代养猪的关键技术之一, 对提高母猪生产力水平和养猪经济效益意义重大。而干湿二槽饲养法, 是基于仔猪消化、代谢、免疫等各项机能尚不完善的特点, 为配合其早期断奶的顺利过渡, 使乳猪提前开食旺食, 促进健康生长, 降低死亡率的配套新技术, 值得推广应用。本文对此具体实施方法进行探讨, 希望对业内养猪人有所帮助。

**关键词:** 早期断奶仔猪; 干湿二槽饲养; 效果

**中国分类号:** S821.4<sup>+</sup>2

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1005-8567 (2017) 04-0019-03

母猪生产力水平的高低, 主要体现在年提供断奶仔猪数量的多少以及仔猪是否能够健康生长, 而干湿二槽饲养法是近年来仔猪饲养上的一个重大突破, 它能够有力地保障和促进仔猪早期断奶工作的顺利实施, 对提高母猪生产水平和养猪生产综合效益有很大帮助, 受到广大养猪人士的一致认可。现将其主要技术和方法介绍于下, 供大家参考。

## 1 何为“干湿二槽饲养法”

仔猪早期断奶是现代养猪的关键技术之一, 近年来在规模化猪场得到广泛重视, 大大提高了种猪及设备的利用率, 取得了良好的经济效益。但由于仔猪在出生后的几周内, 其消化、代谢、免疫等各项机能尚不完善, 在许多技术条件较差的猪场, 实行早期断奶后存在仔猪不吃料或采食量减少、拉稀、生长停滞或负增长、死亡率高、经济效益低下等问题, 不得不延迟断奶, 严重影响猪场效益的提升。为配合仔猪早期断奶的顺利过渡, 使乳猪提前开食旺食, 健康生长, 近年来推广的“干湿二槽饲养法”已取得很好效果。

干湿二槽法, 通俗地说就是在一个圈内放置两个料槽, 一个是干槽用于投放干料, 供仔猪自由采食; 另一槽是湿槽, 投放湿料供仔猪吃喝, 实行分餐饲喂<sup>[1]</sup>。生产实践得知, 从5~7日龄乳猪教槽开始至35日龄都可以使用干湿二

槽法, 而在断奶后实行干湿二槽法的优势更为明显。

## 2 干湿二槽法具体日程安排及饲管内容

采用干湿二槽法, 对于教槽料和乳猪料的要求都比较高, 要求具备“两好两高一抗”等特性, 即适口性好、水溶性好、高营养、高消化率、抗拉稀, 要求饲料入口即化, 配成湿料后均匀不分层。仔猪断奶后, 如果马上转入保育舍, 绝食的仔猪会明显增多。因此, 断奶后应留原栏10天(有条件的留原栏二周更好), 并结合实施干湿二槽饲养法, 这样能够减轻环境应激, 避免仔猪采食量减少、甚至绝食的情况发生, 使仔猪顺利度过断奶过渡期。

### 2.1 断奶当天

2.1.1 上午9~10时实施断奶, 赶母留仔, 留仔猪在原栏原圈饲养。

2.1.2 关闭仔猪栏舍内饮水设施(饮水器、水槽等), 要求滴水不漏。

2.1.3 提前仔细检查仔猪料槽情况: 备好干料料槽, 要求下料通畅无堵塞, 料槽拨杆轻巧, 料槽槽面卫生清洁, 没有粪污污染及霉变饲料沉积, 料槽最好放置在明亮温暖的仔猪活动之处, 且料槽没有采食死角, 料槽的槽位要与仔猪群体数量相匹配。准备湿料料槽, 湿料料槽大小要适应于同窝猪群的数量, 以避免采食时过度争抢, 料槽

收稿日期: 2017-05-04

作者简介: 杨果平(1965-), 男, 山西阳城人, 兽医师, 主要从事动物疾病防治工作。E-mail:pinguoyang@163.com

要深一些且边缘内卷,这样可以有效减少和防止饲喂湿料时的浪费。

**2.1.4 保温:**断奶后适当提高舍内环境温度,减少和舒缓断奶仔猪应激,提高断奶仔猪活动性,减少和避免断奶仔猪打堆现象。一般要求断奶后头3天温度比断奶前提高4℃左右,且仔猪断奶体重越小,所需的最适环境温度相应越高。一般可通过调整产房温度,配置电热板、保温垫、保温箱等方式来实现。同时要注意防止贼风侵袭。

**2.1.5 喂料:**干料槽应24小时不断料,要求少添勤放。如果一次性放入料槽的饲料过多,由于刚断奶的仔猪采食量有限,容易因饲料在料槽中存放时间过久,吸入异味,导致适口性和风味下降,甚至部分贴近料槽壁和处于表层的饲料因氧化而发馊变质,导致断奶仔猪不喜欢吃而影响采食量。

湿料槽,放置在栏舍中间偏靠操作道的区域,一方面方便仔猪采食,另一方面也方便饲养员添加湿料。在断水后4~6小时(下午1~3时)可以第一次饲喂湿料;第一次湿料饲喂量大约铺满整个平底料槽底面的三分之二即可,在第一次饲喂时,对一些弱势仔猪或反应相对迟钝的仔猪可以采取适当的辅助采食措施,如把它的嘴部按压一下湿料,或用笔刷等蘸上湿料刷一下仔猪的口舌,甚至可以考虑用一次性注射器吸取湿料灌入猪嘴等。每天间隔2~3小时饲喂一次湿料(下午5~6时、晚上9~10时),每次饲喂量以仔猪20分钟内舔食干净为好。

每次投料不能过满,以不超过料槽容量的三分之二为宜,减少浪费。在整个控水期间,湿料的料水比按1:5配置。湿料的配置可以用打蛋器等辅助工具,方便快捷,投喂湿料可以用长颈水壶直接倒到湿料槽中。湿料槽在饲喂间隙可以作为干料槽使用,添加少量干料,这样也有利于断奶仔猪从母猪乳房处吃奶过渡到料槽处吃料。

## 2.2 断奶第二天

**2.2.1 干料自由采食,**保持新鲜不断料,不浪费。

**2.2.2 湿料每天饲喂4~6次**(6~7时、9~10时、14~15时、17~19时、21~22时),根据每餐饲喂时仔猪的采食情况,保持饲喂量逐餐增加。

## 2.3 断奶第三天

**2.3.1 干料饲喂要求同上。**

**2.3.2 在断水72小时后,**恢复正常供水。

**2.3.3 在恢复正常供水后,**湿料料水比降低到1:3,湿料饲喂次数和方法同前。

## 2.4 断奶第四至十天

**2.4.1 干料饲喂要求同上。**

**2.4.2 湿料料水比逐渐从1:3降为1:2、1:1.5,**最后全部过渡到干料饲喂。

## 3 干湿二槽饲喂过程中的注意事项

### 3.1 做好保温工作

断奶仔猪的活跃度与室内温度正相关,环境温度舒适,仔猪越活泼好动,采食次数越多,采食时间越长,且食量也大。

### 3.2 延长光照时间

断奶初期可以适当延长光照时间,特别是晚间,光照时间越长,断奶仔猪采食量越多。

### 3.3 关注仔猪采食量

断奶前后仔猪的采食发生四大变化:一是吃的东西变了,原来吃母乳到现在突然改吃饲料;二是吃的方式变了,原来是咬着奶头喝母乳,不需咀嚼,可以直接吞咽,现在是吃料,需要通过咀嚼与唾液搅合均匀后,才能慢慢吞咽下去,两者摄食过程所动用的肌群不同;三是吃的场所变了,原来靠在温暖的母猪乳房旁边,躺在妈妈的怀抱中,含着乳头整齐划一地吃奶,而现在则是面对一个完全陌生的环境和设备,与自己的同胞重新竞争最佳的吃料位置;四是吃料的时间和规律变了,原来猪妈妈每隔大约50分钟召唤自己的小猪们吃一次奶,但现在这种熟悉又温暖的声音再也听不到了,以后要自己动手,自由采食了。

对断奶仔猪来说,在能有效消化的情况下,采食量就是日增重,断奶后采食量大就意味着断奶仔猪增重快、过渡好。教槽料采食量的参考标准为:断奶第一天100g左右、第二天200g左右、第三天300g左右、第四至六天300~400g、第七至十天400g以上,断奶后10天内平均采食量在330~350g之间。在现场饲喂时要时刻关注采食量,如果采食量不足,要及时分析找出原因,采取有效措施;如果采食量大,也不要沾沾自喜,要时刻警惕,避免是由于浪费多所致的虚假采食量。

### 3.4 善于观察粪便状况(消化情况)



# 在养猪生产中防控玉米霉菌毒素的研究进展

赵必迁

(雅安市农业局畜牧发展中心, 四川 雅安 625000)

**摘要:** 我国是玉米生产和使用大国, 大部分玉米则用于饲料原料, 一般情况下玉米在猪饲料原料比例为60%以上, 饲料原料的霉变和霉菌毒素污染主要是玉米问题。玉米霉变与霉菌毒素污染受到玉米水分含量、完整度、干燥方法、贮存条件、地区和气候等影响。玉米霉菌毒素含量超标对猪将引起一系列严重的生理和生物毒害, 如致癌性、致突变性、致畸胎性(赭曲霉毒素)、致雌激素样、免疫毒性、肾毒性、肝毒性、神经毒性等<sup>[1]</sup>。本文就玉米用于养猪生产中霉变防控问题做一简要综述。

**关键词:** 玉米霉菌毒素; 养猪; 防控

**中国分类号:** S816.34      **文献标识码:** B      **文章编码:** 1005-8567(2017)04-0022-04

## 1 玉米的霉菌毒素问题

玉米霉菌分为仓储霉菌和田间霉菌。玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、T-2毒素等是属于镰刀菌属等田间霉菌分泌, 表明玉米在田间生长和收割期间就已被田间菌属霉菌污染并产生这类霉菌毒素。黄曲霉菌毒素、赭曲霉菌毒素等是曲霉菌属等仓储霉菌分泌, 玉米储存在高温高湿等的储存条件时易滋生仓储霉菌并产生此类霉菌毒素<sup>[2]</sup>。我国华南、西南地区大部分是高湿的气候条件, 黄曲霉毒素等仓储霉菌毒素的污染较为严重, 而东北及华北地区是主要生产玉米的地区, 在收割、干燥及收储过程中, 若未及时将玉米水分降低到安全水分以下, 则较易滋生霉菌从而产生大量不同类型的霉菌毒素。

玉米霉菌毒素影响广泛, 表现为生猪急性死亡, 慢性死亡到生长缓慢和繁殖性能降低等不同程度症状。摄入一定量的霉菌毒素较为显著的影响是削弱免疫力, 降低机体对传染性疾病的抵抗力, 使肝脏、肾脏、胃肠道和繁殖器官等脏器损伤, 繁殖性能下降, 并且在畜产品中残留, 影响畜产品安全。

通过近期如美国建明工业、江苏奥迈等公司对全国市场玉米进行霉菌毒素检测表明黄曲霉毒素B1、玉米赤霉烯酮、呕吐毒素、T-2毒素四大毒素污染都较为严重。

黄曲霉毒素在各霉菌毒素中, 被认为毒性最

强, 危害最大的致癌物质, 几乎所有动物对黄曲霉毒素都敏感, 对乳仔猪的毒性强, 致死率高, 生猪成年阶段的耐受力相对增强。黄曲霉毒素中毒性最强的是黄曲霉毒素B1, 在猪上主要是致肿瘤、免疫抑制、致突变和致畸, 肝脏是其主要的靶器官, 引起肝脏出血、胆管增生等, 并可导致肝癌的发生。

玉米赤霉烯酮是由镰刀霉菌产生的对哺乳动物具有雌激素样效应的一类次级代谢产物, 对猪敏感性强, 主要影响种猪的生殖系统, 导致公猪的睾丸萎缩, 乳头增大的雌性特征, 母猪则引起异常排卵、假怀孕、胎儿发育不良等。

呕吐毒素是常见的镰刀霉毒素, 高温处理完全无法破坏, 对猪影响较大, 主要症状为猪只厌食, 严重者表现为拒食或呕吐。T-2毒素主要是田间的镰刀菌属的三线镰刀真菌产生, 为毒性高的免疫抑制物质, 主要损害淋巴系统, 危害母猪生殖系统, 引起种猪不孕、流产或产下弱仔。

## 2 玉米的霉变防控策略

玉米的霉菌毒素污染的前提首先是霉菌滋生, 去毒的前提是做好防霉。霉菌的生长需要适宜的温度、湿度和氧气等环境条件, 如能有效控制环境条件, 则能达到防霉的目的, 目前而言干燥保藏是主要方法<sup>[2]</sup>。玉米收获后需及时在阳光下晾晒或风干、烤干或密闭容器内加吸湿剂吸干, 使之迅速干燥到安全防霉水分(13%)

收稿日期: 2017-06-30

作者简介: 赵必迁(1983-), 男, 四川雅安人, 动物营养硕士, 从事畜禽养殖标准技术推广和饲料配制技术研究工作。E-mail: zhaobiqian2006@126.com



之下。新玉米需采取过筛与过风处理,可有效减少破碎粒及杂质在玉米中的含量,减少霉菌的滋生,降低产生的霉菌毒素含量,降低霉变和霉菌毒素对生猪的危害,玉米的适口性得到改善。玉米品控须控制生霉粒在1%范围内。

玉米仓储需避免因潮湿、封闭等不良贮存环境发生玉米虫损、霉变,一般要对仓储玉米进行通风、除湿、消毒等处理。存放的玉米可用木板架等进行撑隔,使其底面保持干燥。存储环境的相对湿度是防霉菌的重要因素,若仓储环境的相对湿度过高,即使是达到防霉含水量(13%)以下的干燥玉米,也会从环境中吸收水分直至平衡,致使玉米表面含水量增加,极易滋生曲霉菌属等仓储霉菌,产生大量黄曲霉素等仓储霉菌毒素污染,因此要求仓储环境的相对湿度需小于70%。

### 3 玉米霉菌毒素脱毒方法

关于已受霉菌毒素污染的玉米进行去毒方式,经过20多年时间,尝试了多种去毒的方法,包括物理脱毒、化学脱毒、生物脱毒、吸附脱毒、营养脱毒等。传统物理脱毒是采用物理加热、紫外线照射等手段对污染玉米进行脱毒灭活处理,但其结果不确定,处理后还会破坏饲料中的营养成分,在实际生产中不实用。化学脱毒法包括酸处理、碱处理,即通过在玉米中添加有机酸或氨处理等方法,对部分的霉菌毒素来说,化学去毒法的去毒效果较好,但大多数的化学去毒方法不具有实际操作的可行性,尤其是在考虑安全和饲料适口性的情况下。总体上去除霉菌毒素的传统物理和化学方法存在效果不稳定、营养成分损失大、影响饲料适口性、难以规模化生产等优点而不能被广泛应用到实际生产中<sup>[2]</sup>。因此本文重点对近年来研究较多的生物脱毒和吸附脱毒的研究情况进行总结。

#### 3.1 生物脱毒方法

生物降解脱毒法指微生物、植物及其代谢产生的酶与毒素作用,使其分子结构中毒性基团被破坏而生成无毒降解产物的过程。避免高温、强酸、强碱等易破坏营养成分的环境和条件,达到清除霉菌毒素的目的,此过程中,无需带入有毒有害的化学物质,同时还尽可能地减少了饲料中营养物质的损失。

赵必迁等(2010)<sup>[3]</sup>初步总结了酵母、非

产毒霉菌、细菌等微生物降解不同类型霉菌毒素的情况,降解霉菌毒素主要通过吸附、酶解两个途径完成,有关微生物的脱霉研究主要集中在酵母及其细胞壁、乳酸菌等益生菌类菌体对霉菌毒素的吸附作用。随着研究的深入和生产的逐渐应用,表明食用真菌虽然有较好的解毒效果,但起作用的真菌酶多源于胞内,产量低,较难对其进行提取、纯化,限制了对酶学性质的进一步研究;细菌因其繁殖周期小,胞外酶产量相对较多,易于分离纯化、酶活损失少,且部分细菌自身兼有益生性、抗逆性或木聚糖酶、纤维素酶活性,较适于实际生产的应用,近年来重点对细菌特别是有益菌进行了霉菌毒素脱毒的研究开发。计成等(2013)<sup>[4]</sup>对黄曲霉素生物降解进行了比较系统地研究,用黄曲霉素B1筛选出26株有降解活力的菌株;对其中降解活性大于75%的9株细菌进行了形态学观察和16SrDNA鉴定,这9株细菌分别为:嗜麦芽窄食单胞菌、橙红色黏球菌、枯草芽孢杆菌、克雷伯氏菌、短波单胞菌、霍氏肠杆菌、短状杆菌、纤维菌和炭疽芽孢杆菌;在进一步试验中筛选优化枯草芽孢杆菌,发酵上清液降解黄曲霉素B1达到80%、降解黄曲霉素G1和黄曲霉素M1分别为86%和52%;其发酵液还能显著抑制大肠杆菌、沙门氏菌以及金黄色葡萄球菌,并在胃肠道内可以抵抗胃酸和胆盐,有促进动物生产性能的作用。龙淼等(2012)<sup>[5]</sup>总结了乳酸菌清除霉菌毒素的作用,各种不同乳酸菌菌株对霉菌毒素的脱毒能力不同,有的乳酸菌对多种霉菌毒素起到脱毒作用,而有的乳酸菌未见有脱毒能力,具有清除霉菌毒素的乳酸菌主要通过抑制霉菌的生长,直接抑制霉菌毒素的生成,降解霉菌毒素或吸附霉菌毒素4种途径来清除霉菌毒素。但是近年来研究筛选乳酸菌菌株清除不同类型霉菌毒素的报道相对较少,可能是乳酸菌菌株抗逆性较差,筛选难度加大,清除霉菌毒素效果有限。

由于芽孢杆菌的筛选较为容易,抗逆性较强,较易诱导酶解霉菌毒素的胞外酶分泌,近年来更多研究报道集中于芽孢杆菌清除霉菌毒素的研究。骆翼(2014)<sup>[6]</sup>从霉变玉米和玉米地耕作层中获得4株芽孢杆菌属的菌株,在30℃条件下24小时内对2μg/ml的玉米赤霉烯酮(ZEN)溶液去除率95%~98%,对4株菌株的脱毒方

式研究表明, 高温灭活后的各菌株脱毒效果显著下降, 分别能去除溶液中29.5%~38.5%的玉米赤霉烯酮(ZEN); 而菌体细胞裂解后的离心沉淀物(以细胞壁成份为主)也同样具有脱毒能力, 分别能去除反应体系中37.6%~55.1%的ZEN; 此结果说明, 4株芽孢杆菌菌株的细胞壁有一定的ZEN吸附能力。对各菌株发酵液的上清进行了ZEN脱毒能力检测, 发酵液上清分别可去除85.3%~100%的ZEN, 说明在发酵液上清中含有降解酶, 能够降解反应体系中的ZEN, 且降解酶可以分泌到菌体细胞以外。葛婵婵(2016)<sup>[7]</sup>通过高通量微量筛选方法, 从617株芽孢杆菌中筛选出12株芽孢杆菌能够将10 μg/mL的ZEN完全清除; 12株芽孢杆菌中有4株芽孢杆菌能够将15 μg/mL的ZEN完全清除, 筛选出的4株芽孢杆菌对ZEN清除主要通过降解和吸附作用, 降解作用主要源自芽孢杆菌的胞外酶。雷元培(2014)<sup>[8]</sup>从79个各种动物肠道食糜或粪便、发霉的饲料和食品以及不同环境和地区的土壤样品中筛选得到一株能够高效降解ZEN的细菌ANSB01G, 经鉴定是一株枯草芽孢杆菌, 其对液体培养基中ZEN的降解率为88.65%, 对玉米、DDGS和猪全价饲料中ZEN的降解率分别为84.58%、66.34%和83.04%。研究发现, 该菌株主要通过降解ZEN酚羟基与谷氨酸的Y-羧基结合, 然后是ZEN的内酯环水解、脱羧、还原羰基和脱水; 进一步研究枯草芽孢杆菌ANSB01G工业发酵干燥产品霉立解(MLJ), 对采食ZEN污染日粮青年母猪的影响, 表明霉变日粮中添加霉立解(MLJ)能缓解青年母猪阴户红肿和繁殖器官指数增加, 明显减轻子宫体细胞细胞肿大和脂肪变性, 肝脏细胞肿胀、炎症反应和淋巴细胞浸润等现象。

### 3.2 吸附脱毒方法

吸附脱毒法是通过使用无机、有机吸附物质吸附霉菌毒素的方法, 在生产中应用广泛。主要的吸附剂有铝硅酸盐类、酵母细胞壁(葡甘露聚糖)等物质。天然铝硅酸盐如沸石、蒙脱石、硅藻土等, 因为具有较大的比表面积和离子吸附能力, 对霉菌毒素有一定的选择吸附能力。翁洪平(2015)<sup>[9]</sup>总结了不同产地的蒙脱石对霉菌毒素都具有一定的吸附能力, 但未经改性的蒙脱石部分吸附不稳定, 解吸率较高, 而且添加量大; 蒙脱石改性处理方法较多, 改性蒙脱石的质

量好坏取决于蒙脱石对霉菌毒素的吸附率和解吸率。通过合理的纳米改性或层间修饰可提高蒙脱石对霉菌毒素的吸附能力, 降低添加剂量。姚志成等(2012)<sup>[10]</sup>采用酶联免疫法(ELISA)方法, 测试一种改性蒙脱石对黄曲霉毒素B1和玉米赤霉烯酮的体外吸附脱毒效果。结果显示, 该改性蒙脱石对黄曲霉毒素B1和玉米赤霉烯酮具有较好的吸附脱毒能力, 其复合物稳定性也较好。姜淑贞(2010)<sup>[11]</sup>在玉米赤霉烯酮对断奶仔猪的毒性初探及改性蒙脱石的脱毒效应研究显示随着改性蒙脱石添加水平(改性蒙脱石添加剂量1、2、4 g/kg)的增加, 饲喂霉变饲料(1 mg/kg ZEN)的断奶母猪生殖器官和肝脏指数、阴户大小、血清酶、尿素、肌酐、血清和肝脏MDA呈线性降低, 试验末断奶公猪睾丸面积、母猪血清雌二醇、仔猪血清孕酮、睾酮和公猪血清黄体生成素、血清甘油三酯、HDL、血清和肝脏GSHPx、SOD、外周血LPR、血小板、淋巴细胞比率、血红蛋白、血清IgG、外周血淋巴细胞IL-2的产量呈线性升高。研究结果表明1mg/kg的ZEN污染日粮添加2~4 g/kg改性蒙脱石吸附剂具有明显的脱毒效应。

酵母细胞壁作为饲料添加剂, 在近几年主要是作为一种调节胃肠道功能和改善免疫性能的添加剂使用。大量研究表明, 酵母细胞壁对霉菌毒素特别是镰刀菌产生的毒素(如玉米赤霉烯酮、呕吐毒素等)有一定的脱毒作用, 从而较大程度消除霉菌毒素的影响。张彩霞(2012)<sup>[12]</sup>研究了酵母细胞壁提取物与4种处理所得产品对玉米赤霉烯酮(ZEN)和黄曲霉毒素(AFB1)的体外吸附作用。试验结果表明, 酵母细胞壁对AFB1的吸附效果好, 吸附率可以达到70.21%, 对ZEN吸附效果可以达到96.62%。为了进一步研究酵母细胞壁多糖在猪体内的脱毒效果, 刘宁(2015)<sup>[13]</sup>在研究自然霉变玉米和玉米蛋白粉对仔猪毒性及酵母细胞壁脱毒效果的研究中表明酵母细胞壁能有效减轻ZEN污染饲料对仔猪的毒性作用, 提高仔猪平均日增重、养分消化率及消化酶活性, 改善15 d时血清免疫球蛋白含量, 增强猪瘟抗体水平, 保护肝肾发育。0.25%的酵母细胞壁添加水平能增强脱毒效果, 但差异不显著。添加酵母细胞壁能够有效减轻霉变饲料对仔猪的毒性作用, 但不能完全消除。刘宁

(2017)<sup>[14]</sup>进一步开展了自然霉变饲料添加酵母细胞壁对仔猪养分消化率和消化酶活性的影响的研究显示酵母细胞壁显著改善饲喂自然霉变饲料(玉米赤霉烯酮849.4 μg/kg; 伏马毒素5661.55 μg/kg; 呕吐毒素1 576.80 μg/kg)的仔猪养分消化率以及消化酶活性,在酵母细胞壁添加剂量0.10%和0.25%范围内具有剂量效应。由此可知,自然霉变饲料降低了仔猪养分消化率及AMS、TRS和LPS活性,酵母细胞壁具有一定的改善和脱毒效果。赵柳(2010)<sup>[15]</sup>初步总结了酵母的细胞壁成分作为霉菌毒素吸附剂使用的相关情况,酵母细胞壁对霉菌毒素吸附作用主要成分是葡甘露聚糖,酵母葡甘露聚糖具有同时吸附多种霉菌毒素的能力,添加量低且有效,在胃肠道内稳定性高,排出后可以被降解等特点,是一种较为理想的霉菌毒素吸附剂产品。近年来,为提高葡甘露聚糖对霉菌毒素的吸附能力,众多研究者对葡甘露聚糖进行改性加工和化学修饰,其中酯化处理为常见方式。齐娟等(2012)<sup>[16]</sup>比较了不同方法合成的酯化葡甘露聚糖(EGM)对黄曲霉毒素B1(AFB1)、呕吐毒素(DON)、玉米赤霉烯酮(ZEN)、烟曲霉毒素B1(FB1)的吸附效果,结果表明,磷酸化EGM对AFB1、DON、ZEN、FB1的吸附力分别为400.30、182.64、398.19、356.45 μg/g,极显著高于其他各处理。常顺华等(2010)<sup>[17]</sup>研究霉变饲料中添加酯化葡甘露聚糖(EGM)对仔猪生产性能和抗氧化指标的影响,研究表明EGM能很好地吸附饲料中的霉菌毒素,提高仔猪的日增质量,降低料重比,扭转霉菌毒素对仔猪的过氧化损伤,在仔猪霉变饲料中的适宜添加剂量为0.2%。

无机和有机的吸附剂对不同种毒素的吸附能力和吸附的效果侧重点有所不同,因此脱毒吸附剂基本都是无机铝硅酸盐类和有机吸附物质(如葡甘露聚糖类)按一定比例配比制作而成。笔者建议,在有条件的情况下,可自行采购改性蒙脱石和改性酵母细胞壁多糖(葡甘露聚糖类)一定合理比例复配,可较大节约脱毒成本,一般改性蒙脱石占比达到60%以上,预防添加剂量500~1000 g/t,轻微霉变污染添加量1000~2000 g/t,中度霉变污染添加量2000~3000 g/t。

此外,有研究表明饲料中抗氧化剂(如VA、

VC、VE、Se等)能缓解霉菌毒素对细胞的损伤,VE、VC和Se可保护脾脏和大脑免受T2毒素、呕吐毒素对细胞膜损伤。霉菌毒素降解主要是肝脏,而肝脏解毒的基础是谷胱甘肽。蛋氨酸是谷胱甘肽的组成部分,有研究认为,蛋氨酸补充量高于NRC推荐量30%~40%可减轻霉菌毒素的危害<sup>[18]</sup>。营养解毒法可一定程度增强机体对抗霉菌毒素的能力,但需警惕相关营养物质的消耗引起的营养缺乏症。

### 参考文献:

- [1] 侯然然, 张敏红. 霉菌毒素对畜禽的危害及其防控方法的研究进展[J]. 中国畜牧兽医, 2007, 46(1):13-14.
- [2] 王继彤, 王有月, 卢春香. 饲料中霉菌和霉菌毒素的预防和去除方法[J]. 中国畜牧兽医, 2004, 31(10):12-13.
- [3] 赵必迁, 周安国. 饲料中霉菌毒素的微生物脱毒研究进展[J]. 饲料博览, 2010, 9:10-14.
- [4] 计成, 雷元培. 分泌霉菌毒素降解酶菌的筛选与解毒作用的研究[J]. 第三届全国酶制剂在饲料工业中的应用学术研讨会, 2013.
- [5] 龙淼, 李鹏, 穆国冬, 等. 乳酸菌清除霉菌毒素作用及其机制[J]. 饲料工业, 2012, 33(3):62-64.
- [6] 骆翼. 玉米赤霉烯酮的微生物脱毒研究[D]. 硕士学位论文. 上海:上海交通大学, 2014.
- [7] 葛婵婵. 降解玉米赤霉烯酮芽孢杆菌的筛选研究[D]. 硕士学位论文. 广州:华南理工大学, 2016.
- [8] 雷元培. ANSB01G菌对玉米赤霉烯酮的降解机制及其动物试验效果研究[D]. 硕士学位论文. 北京:中国农业大学, 2014.
- [9] 翁洪平, 方圣琼, 潘进, 等. 蒙脱石脱除霉菌毒素应用研究进展[J]. 环境工程, 2015, 33(9):109-112.
- [10] 姚志成, 叶盛群, 许家亮, 等. 改性蒙脱石对霉菌毒素体外吸附脱毒效果试验[J]. 山东畜牧兽医, 2012(9):19-20.
- [11] 姜淑贞. 玉米赤霉烯酮对断奶仔猪的毒性初探及改性蒙脱石的脱毒效应研究[D]. 硕士学位论文. 济宁:山东农业大学, 2010.
- [12] 张彩霞, 李寅宝, 马立保. 酵母细胞壁提取物对霉菌毒素体外吸附试验[J]. 饲料广角, 2012(9):36-38.
- [13] 刘宁. 自然霉变玉米和玉米蛋白粉对仔猪毒性及酵母细胞壁脱毒效果[D]. 硕士学位论文. 济宁:山东农业大学, 2015.
- [14] 刘宁, 杨玲, 杨维仁, 等. 自然霉变饲料添加酵母细胞壁对仔猪养分消化率和消化酶活性的影响[J]. 中国粮油学报, 2017, 32(1):99-103.
- [15] 赵柳, 陈海峰. 酵母细胞壁对霉菌毒素作用的研究进展[J]. 饲料与畜牧:新饲料, 2010(6):31-32.
- [16] 齐娟, 朱风华, 陈甫. 不同酯化葡甘露聚糖体外吸附霉菌毒素能力的比较[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(11):217-218.
- [17] 常顺华, 朱连勤, 朱风华. 酯化葡甘露聚糖作为霉菌毒素吸附剂的研究[J]. 饲料研究, 2010(5):48-50.
- [18] 于宗民. 酯化葡甘露聚糖对黄曲霉毒素B1吸附能力的研究[D]. 硕士学位论文. 青岛:青岛农业大学, 2007.

# 一例豹纹守宫难产的诊疗与分析

罗声扬, 李少川\*

(华南农业大学兽医学院, 广东 广州 510640)

**摘要:** 通过对一例体重 51 g 的难产豹纹守宫进行麻醉与开腹探查, 并摘除输卵管的手术进行分析, 探讨小型爬行类宠物难产时的诊断、外科治疗的方法以及预后的情况。

**关键词:** 异宠; 难产; 外科; 输卵管摘除

**中国分类号:** S858.92      **文献标识码:** A      **文章编码:** 1005-8567 (2017) 04-0026-03

豹纹守宫原产于印度及巴基斯坦等周边地区, 经多年人工培育后, 其体色和花纹具有很高的观赏价值, 是一种新兴的爬行类宠物。豹纹守宫(以下简称“守宫”)为卵生动物, 在繁殖季节里, 由于母体生病或没有合适的产蛋环境, 成形的蛋滞留在输卵管内, 超过45天后, 豹纹守宫无法将蛋正常排出(无论受精与否, 豹纹守宫最迟会在形成蛋后40天内将蛋排出体外)则判断为发生难产。由于不同的爬行类动物其生殖系统的生理和解剖结构都存在相当大的差异<sup>[1]</sup>且现阶段医学上关于豹纹守宫的研究较少, 在笔者的经验里, 若内科治疗和支持疗法都无效, 难产母体的存活率几乎为零。

## 1 基本情况

本介绍的病患是一只人工饲养的豹纹守宫, 1岁, 雌性, 体重51 g。主诉该守宫在交配后60多天依然没有产蛋的征兆, 腹部明显可见成型蛋的形状, 触摸手感坚实。且该守宫腹围增大, 没精神, 不好动, 拒食, 腹泻, 遂就诊。

## 2 诊断

### 2.1 临床检查

豹纹守宫为外温动物, 将其置于稳定30℃

的环境中, 测得呼吸42次/min, 未能测量心率, 静置后观察到该守宫不喜运动, 精神萎靡, 有轻度脱水, 肉眼可见腹围增大明显。

豹纹守宫的腹部透明度较高, 正常状态下可在亮光下观察到蛋的位置及形状。该守宫右侧输卵管内的蛋体积偏大, 短轴直径接近于骨盆宽度, 可能是难产的原因。在观察时发现该守宫腹部的透明度偏高, 触摸腹部有波动感, 怀疑腹水。

### 2.2 腹水细胞学检查

取腹水5 ml, 离心, 取下层沉淀制作涂片, 作diff-quick染色。低倍镜下观察到极少细胞, 主要是红细胞与上皮细胞, 几乎不见白细胞。

### 2.3 腹部超声检查

该守宫腹部横截面约2.5 cm, 超声出现暗性夜区, 提示腹腔积液。

### 2.4 粪便检查

镜检结果: 未见虫卵, 未见致病菌。

## 3 诊断结果

守宫无法排出体内滞留的蛋, 存在胎儿性难产, 且腹中的蛋出现占位性病理状况, 并伴有腹泻、腹水的并发症。

收稿日期: 2017-06-01

作者简介: 罗声扬(1995-), 男, 兽医本科, 华南农业大学本科就读, 研究方向异宠和外科。E-mail:932441456@qq.com

\*通讯作者: 李少川(1990-), 男, 兽医师, 硕士, 主要从事外科工作。E-mail:465688703@qq.com

## 4 治疗

### 4.1 支持疗法

就诊后三天, 首先改善其居住环境: 同一饲养盒, 保持恒温 $29 \sim 31 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 并放置产盒。随后用“LRS、 $0.9 \%$  NaCl 溶液和 $5 \%$  葡萄糖溶液”以 $1:1:1$  的浓度配比而成的复合溶液, 为该守宫纠正脱水问题, 用量为 $0.3 \text{ ml/day}$ , 皮下注射。由于缩宫素对于蜥蜴类动物效果不是很好<sup>[2]</sup>, 且我们认为蛋的大小可能过大, 为防止输卵管破裂, 因此没有使用缩宫素。

抽出该守宫的腹水以降低腹压, 第一天共抽出 $5 \text{ ml}$  腹水, 但后两天腹水依旧不断产生, 三天的支持疗法并没有明显改善守宫的状态, 经商议后决定采用外科手术。

### 4.2 外科治疗

#### 4.2.1 麻醉方案

使用24号留置针软管气管插管。豹纹守宫的气管开口位于舌根附近, 轻轻用镊子撑开守宫嘴巴后即可看到一张一合的气管开口。当插管完成后通入约3分钟 $5 \%$  异氟烷, 正压通气帮助通气, 并用多普勒检测心率。

#### 4.2.3 手术过程

守宫作仰躺保定, 手术切口开始于最后肋骨靠尾侧 $1 \text{ cm}$ , 终于骨盆处。切开皮肤时, 应该提起预切口的中点线腹侧皮肤, 用手术刀划开皮肤, 随后用手术剪扩创至预设的长度, 钝性分离皮下组织(见图1)。当皮肤与肌肉分离完全后, 注意透过腹壁观察守宫腹中静脉的走向, 避开腹中静脉, 在腹壁的一侧选择要打开体腔的位置。

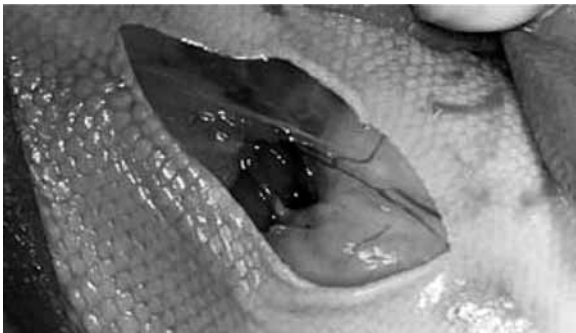


图1 手术创口, 可见腹中静脉和后侧体腔中的脂肪块



图2 取出的输卵管以及滞留的蛋, 其中一枚已经发生软化变形。

暴露体腔后, 我们立即可以观察到守宫后侧体腔两端的脂肪、输卵管内存在淡黄色半透明积液和滞留在输卵管内的已成型的蛋, 在探查的过程中还发现该守宫肝脏呈黄色。当辨别完该守宫完整的生殖系统结构后, 判断该守宫的蛋体型过大, 且已经出现坏死的症状(软壳, 输卵管积液)(见图2), 施行摘除术, 摘除该段输卵管及滞留的蛋。随后实施腹腔冲洗术, 无菌关闭腹腔。皮肤采用外翻缝合术。

#### 4.2.4 术后护理及跟踪

术后按上文介绍的配方皮下补液 $0.6 \text{ ml/day}$ , 口服拜有利 $0.25 \text{ mg/kg/day}$ , 在皮肤创口上涂抹百多邦软膏, 连续三天。术后10天守宫精神基本恢复正常, 笔者尝试喂食大麦虫, 发现守宫会自主捕食, 大便正常, 遂让主人带回家休养(见图3)。



图3 术后10天伤口的情况, 伤口附近皮肤发生蜕皮, 新生的皮肤覆盖伤口。

### 5 讨论

爬行类动物通常会因为环境不满足产卵要求而发生难产, 如在改善环境后仍然不能正常产卵则要进行输卵管摘除术。输卵管摘除术的要点在于麻醉和手术中的精细操作。爬行类动物在麻醉过程中会闭气, 且由于没有膈肌, 开腹后无法自主呼吸, 因此需要给予正压呼吸。豹纹守宫对异氟烷敏感, 如守宫挣扎也可先把它放置于箱子中, 通入异氟烷使其镇静后再进行插管。豹纹守宫没有近似于哺乳类动物的子宫结构, 该手术摘除了部分输卵管, 会使守宫无法再繁殖, 其后残余体内的卵泡会自行吸收。在手术中, 应打开加热设备, 维持守宫的代谢所需体温, 打开守宫体腔后可将后侧体腔两端的脂肪块拉出体外, 以暴露更多的视野。缝合时, 一定要注意避免伤害到血管(尤其是腹中静脉), 因为一只小型蜥蜴可承受最大失血量仅为0.25 ml/100g<sup>[3]</sup>, 任何的失血都可能导致严重的低血容导致动物的死亡。在术后依然要提供安静适宜的环境给爬行类动物休

养, 环境温度可以适当调高1~2℃, 术后12小时即可喂食喂水。

人工饲养的豹纹守宫难产率甚至要高于野生的豹纹守宫, 原因在于人工饲养的豹纹守宫无法凭自我意识选择适合自己的生殖环境, 此外, 人工饲养的豹纹守宫更容易肥胖或营养不均(缺钙、缺维生素), 增加了难产的风险。因此要预防难产的发生, 建议宠主合理喂食、定期在食物中添加钙粉和维生素粉, 且在繁殖季多留意守宫的健康状态和繁殖进程, 当发现守宫体内已经有蛋, 及早提供产盒, 可大大降低难产的风险。

### 参考文献

- [1] Douglas R. Mader. Reptile Medicine and Surgery[M]. St. Louis, Missouri: ELSEVIER Inc, 2006:1391-1398
- [2] James W. Carpenter.Exotic Animal Formulary[M]. St. Louis, Missouri: ELSEVIER Inc, 2013:176
- [3] Mark A M, Thomas N T, Jr. 著; 林姗姗, 蔡伊婷等译, 董光中审阅. 野生动物临床入门-外温动物[M].Taipei Taiwan: ELSEVIER Inc, 2016:98-147



**《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: 广东省畜牧兽医学会、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  
 订 价: 每期定价10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一号103室 《广东畜牧兽医科技》编辑部 (邮编: 510640)  
 电 话: 020-61368882      E-mail: gdxmsykj@163.com

欢迎订阅      欢迎投稿      欢迎刊登广告

# 一例犬腹腔隐睾肿瘤及扭转的探讨

谢文辉, 徐耀基

(广州市宠物研究中心, 广东 广州 510640)

**摘要:** 随着时代的发展, 宠物主对于给宠物绝育的意识也在不断地加强。但也还有很多宠主对于绝育问题的不够重视, 特别是对于隐睾问题, 导致隐睾病变越来越常见。隐睾是睾丸未下降到正常阴囊位置的一种状态, 滞留的睾丸由于在不正常位置的温度升高而发生癌变, 隐睾又分腹股沟隐睾和腹腔隐睾。本文将针对本院最近一例腹腔隐睾肿瘤及扭转进行治疗探讨及分析。

**关键词:** 隐睾肿瘤及扭转; 诊断; 治疗; 预防

**中国分类号:** S852.13

**文献标识码:** B

**文章编码:** 1005-8567 (2017) 04-0029-03

## 1 病例的介绍

患犬为成年柯基犬, 公犬, 未绝育, 双侧腹腔隐睾, 6岁, 16 kg, 体温正常: 38.5 °C, CRT < 2秒, 偏肥胖。精神尚可, 呼吸急促, 肚腹膨胀, 触诊腹腔可触及一巨大硬肿物, 触诊肿物时犬表现疼敏感及疼痛, 尿液偏黄。主诉: 患犬最近一周精神不振, 不愿趴伏, 烦躁不安, 肚膨胀, 食欲减退, 饮水量减少。曾在他院检查怀疑肝脏问题及腹水, 单纯对症输液消炎治疗未见好转, 最近两天出现食欲废绝的情况。

## 2 临床检查

### 2.1 腹部B超扫查

对患犬进行腹部大面积剃毛, 然后采用小动物专用腹部B超对其进行扫查, 从左及右, 前及后分别扫查了肝脏, 肾脏, 肿物及膀胱, 均未发现肝脏, 肾脏及膀胱有大异常, 未发现有腹水, 扫查膀胱见膀胱周边较多组织黏连, 未能扫查到右侧肾脏, 肿物面积达105×66.2 mm。(图1、图2、图3、图4、图5)。

### 2.2 X光检查



图1 膀胱 (低回声区域为膀胱)



图2 膀胱 (膀胱周围较多黏连组织)

收稿日期: 2017-04-08

作者简介: 谢文辉 (1994-), 男, 籍贯, 执业兽医师, 主攻方向: 小动物内科、软组织外科。E-mail: 2993477396@qq.com



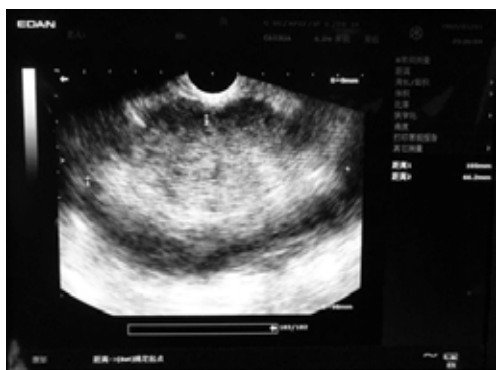


图3 肿物 (肿物面积静测量达105×66.2mm)



图6 (X光可见腹腔有一较高密度不明肿物)



图4 肿物 (肿物回声不均匀)



图7

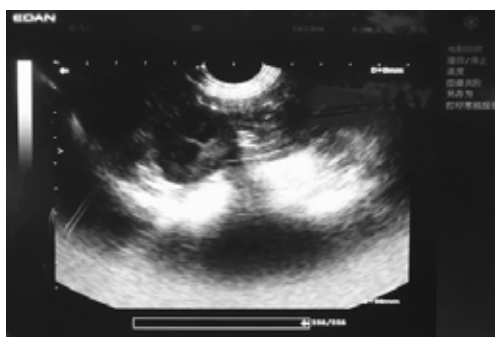


图5 左肾

进行X光片检查的诊断: 发现肠道后段较多粪便, 腹腔可见一巨大类似椭圆形肿物, 腹腔器官浆膜细节未见丢失。(图6、图7)。

### 3 诊断结果

根据腹部b超扫描和X光检查结果: 初步诊断怀疑腹部肿物为隐睾肿瘤, 为了确诊及治疗, 对患犬进行开腹探查及手术。

## 4 开腹探查及手术

### 4.1 术前检查

术前血常规、生化六项检查<sup>[1]</sup>、C反应蛋白: 血常规血象显示炎症及轻度贫血, 生化显示肌肉损伤, C反应蛋白显示高度炎症。犬目前身体状尚可, 可以进行开腹探查及手术(表1、表2、表3)。

### 4.2 术前用药

术前开放静脉通道输液0.9%氯化钠100 ml, 静注氨苄西林钠抗菌, 皮下注射止血敏止血, 皮下注射美洛昔康止痛<sup>[2]</sup>。

### 4.3 麻醉方案

术前给予阿托品, 配合右美托咪定镇静, 静脉注射丙泊酚进行诱导麻醉, 然后插管呼吸麻醉, 初期观察眼球的位置和口腔打开的松软程度控制好麻醉的用量, 术中用监护仪时刻监测血氧、血压、心率和体温做好麻醉的监护, 同时放开静脉通道输液维持血压。

### 4.4 手术的过程



手术的切口于阴茎口至剑状软骨前并切开肚脐位置, 切开皮肤, 分离皮下脂肪, 找到腹白线切开<sup>[3]</sup>。于腹腔可见一巨大并淤血肿物, 将肿物牵引出腹腔确诊为隐睾肿瘤并出现扭转的情况。把干净消毒纱布盖于肿物的四周, 分离好血管与精索, 用可吸收线缝合线对血管及精索进行双重结扎, 然后移除肿物。用大量温生理盐水对腹腔进行冲洗, 然后于腹腔滴加抗菌药, 最后用可吸收线进行皮肤缝合。

术中扭转睾丸肿物与术后移除睾丸肿物。

(图8、图9、图10)。

#### 4.6 睾丸肿瘤及扭转的讲解

本文中患犬为柯基犬, 年龄6岁, 平时活泼, 经宠主了解, 患犬并未进行绝育手术, 于阴囊及腹股沟触诊未能触及睾丸, 确诊为腹腔隐

睾, 经腹部b超扫查及血检结果, 肝脏、肾脏, 膀胱未发现异常, 腹部肿物扫查巨大且边缘延至于膀胱附近, 高度怀疑肿物为隐睾肿瘤, 血常规及cCRP 高度炎症符合扭睾丸肿物扭转及坏死情况, 生化揭示肌肉损失也符合睾丸肿物扭转的情况, 患犬表现食欲废绝, 不敢趴伏及烦躁不安疼

表1: 血常规检验结果

	检测值	参考值
红细胞 RBC	4.95	5.50-8.50
红细胞压积 HCT	39.6%	39.0-56.0
血红蛋白 HGB	133	110-190
白细胞 WBC	33.6	6.0-17.0

表2: 生化检验结果

生化项目和单位	结果	参考值
谷丙转氨酶 (AST) U/L	163.6	< 38.0
丙氨酸氨基转移酶 (ALT) U/L	60.4	4.0-66.0
肌酸激酶 (CK) U/L	313.6	8.0-200.0
血糖 (Glu) mol/L	6.00	3.30-6.70
尿素 (BUN) mmol/L	8.0	3.0-9.0
肌酐 (Cre) $\mu$ mol/L	79.6	60.0-110.0

表3: cCRP 检验结果

cCRP 项目和单位	结果	参考值
C 反应蛋白 (cCRP) mg/L	> 150.00	0.00-10.00



图8 扭转睾丸肿物 (可见精索血管发生扭转)



图9 睾丸肿物 (肿物为扭转睾丸, 且表面淤血坏死严重)



图10 切除睾丸肿物

(下转第34页)

# 一例三线闭壳龟代谢性骨病的诊断与治疗探讨

刘高阳, 刘亚驹, 李英\*

(华南农业大学兽医学院, 广东 广州 510640)

**摘要:** 通过对一例体重 51 g 的难产豹纹守宫进行麻醉与开腹探查, 并摘除输卵管的手术进行分析, 探讨小型爬行类宠物难产时的诊断、外科治疗的方法以及预后的情况。

**关键词:** 异宠; 难产; 外科; 输卵管摘除

**中国分类号:** S947.1<sup>19</sup>

**文献标识码:** A

**文章编码:** 1005-8567 (2017) 04-0032-03

三线闭壳龟又称金钱龟, 金头龟, 分类上属于爬行类, 国内主要分布广西, 广东, 海南等地, 国外主要分布于老挝, 越南等, 被列为我国二级保护动物。在人工饲养的条件下, 三线闭壳龟白天喜活动, 夜晚栖息于岸边或水底, 对温度依赖性较高<sup>[1]</sup>。三线闭合龟属于杂食性, 其膳食中的钙对于骨骼的生长和维持、卵的产生、细胞和肌肉活动、心脏功能、胃肠道功能和大脑功能都具有重要作用, 其钙的吸收与钙的类型、膳食中磷的含量、胃肠道状况、维生素D<sub>3</sub>浓度、降钙素浓度、甲状旁腺素浓度有关。在钙稳态不平衡, 钙磷比不当, 维生素D<sub>3</sub>不足, 日光照射不足以及环境温度湿度不当时都会引起骨病。

代谢性骨病 (metabolic bone disease, MBD), 实际上并不是指某一种实质性的疾病, 而是一个用来描述一系列影响骨骼的完整性和功能的医学紊乱的术语<sup>[2]</sup>。MBD 常发生在处于生长期膳食中缺少钙的蜥蜴和龟类, 也与维生素D<sub>3</sub>和紫外线照射缺乏有关。临床上常见的MBD类型主要是营养性继发性甲状旁腺机能亢进型 (nutritional secondary hyperparathyroidism, NSHP) 和肾源性继发性甲状旁腺机能亢进型 (renal secondary hyperparathyroidism, RSHP) 肥大性骨病型 (hyperphic osteopathy, HO) 和骨骼石化症型 (osteopetrosis, OP) 四种<sup>[3]</sup>。

## 1 基本情况

一只雌性三线闭壳龟黛金, 主诉饲养了三年, 年龄不明, 买来时已经是成体, 一直饲养

在厕所, 干养, 未提供保温和UVB, 平时只喂猪肉; 至会诊时已有超过一个月未进食, 出现厌食前有一段时间一直拉黄色稀便; 近一两个月来开始发现偶有张口呼吸, 且频率越来越大, 最近还会发出类似吹口哨的声音。

## 2 诊断

### 2.1 临床检查

黛金精神不佳, 不愿爬动, 偶见伸头、张口呼吸; 体重为715 g, 体格评分2/5; 口腔黏膜为粉红色; 皮肤比较干燥; 泄殖腔口沾有少量黄色的稀便; 放入深水中不会游动和下潜而且以不对称的姿态浮在水面上。

### 2.2 血液学检查

表1 全血细胞计数结果

项目	参考范围	10月 22日	11月 11日	12月 18日
RBC( $\times 10^6/\mu\text{L}$ )	0.09-0.89	0.75	0.78	0.73
HET( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	1.7-9.0	6.0	2.2	4.9
LYM( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	2.6-8.2	4.0	3.1	3.3
MON( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	0-0.4	0	0	0
EOS( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	0-0.1	0	0	0
BAS( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	0-0.4	0	0	0
PCV (%)	21-32	37	30.8	28

由表1可见三次血涂片检查中均无发现异常的血细胞, 未发现血液寄生虫和血小板的异常凝

收稿日期: 2017-07-04

作者简介: 刘高阳 (1994-), 男, 硕士研究生。E-mail: 627411360@qq.com

\*通讯作者: 李英 (1976-), 女, 博士, 副教授。E-mail: lyng@scau.edu.cn

集。PCV 为37%，表明黛金大概脱水5%。

## 2.3 血浆生化检查

表2 血浆生化检测结果

项目	参考范围	10月 22日	11月 11日	12月 18日
AST (U/L)	2-620	111	73	128
CK (U/L)	37-898	337	197	519
UA (mg/dL)	0.5-3.1	0.6	0.8	1.0
GLU (mg/dL)	33-153	79	114	98
Ca (mg/dL)	6.5-26.4	6.8	7.1	7.4
PHOS (mg/dL)	1.6-8.2	7.6	7.3	7.5
TP (g/dL)	2.7-7.5	5.6	4.9	5.0
ALB (g/dL)	—	1.9	1.7	1.3
GLOB (g/dL)	2.5-4.7	3.7	3.2	3.7
K <sup>+</sup> (mmol/L)	3.0-9.7	4.5	3.8	4.7
Na <sup>+</sup> (mmol/L)	138-149	128	136	141

血浆生化检查结果详见表2。钠离子浓度偏低，可能是黛金长期未进食加之腹泻导致。钙与磷的比例小于1:1，需要怀疑MBD。

## 2.4 粪便检查

X光检查详见图一~图三。镜检结果：粪便检查，压片中观察到大量鞭毛虫和少量活性极强的细菌，未发现蠕虫和虫卵；Diff-Quick染色在油镜下观察到大量的双球菌和念珠菌，少量的杆菌；革兰氏染色在油镜下观察到大量的酵母菌和革兰氏阳性菌，革兰氏阴性菌数量极少。

## 2.5 X光检查

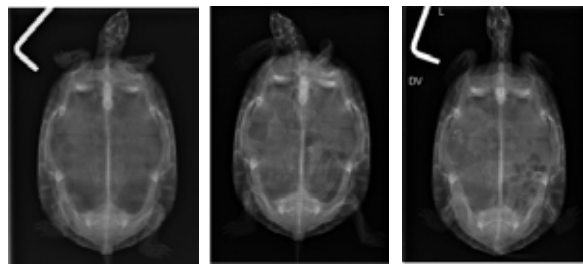
黛金的甲壳和骨骼的密度都偏低，骨皮质变薄，可能为骨质疏松或纤维性骨营养不良，关节和肌肉未发现异常。黛金的整个肺部均匀分布着云絮状阴影，提示肺部有比较严重的炎症。

## 2.6 诊断

通过临床检查判定黛金处于虚弱、脱水的状态；拉稀便，说明可能有消化道疾病；放入深水中不会游动和下潜，而且以不对称的姿态浮在水面上，提示可能患有肺炎，因为当肺部受感染时可能会塌陷或者瘀血，导致身体浮力不平衡，且龟不愿意闭气下潜。

因此，在黛金的生化检查中钠离子浓度偏低，可能是黛金长期未进食加之腹泻导致的；

## 背腹位



注：图一从左至右表示黛金治疗后第1天、第15天及第30天影像

## 右侧位



注：图二从左至右表示黛金治疗后第1天、第15天及第30天影像

## 前后位



注：图三从左至右表示黛金治疗后第1天、第15天及第30天影像

AST、UA、磷浓度正常，说明黛金的肝肾功能未受损。值得注意的是钙总浓度的检测值为6.8 mg/dL，磷浓度为7.6 mg/dL，钙磷浓度比为0.89，其值小于1:1，严重怀疑为MBD。结合X光影像诊断，初诊结果为MBD及肺部感染。

## 3 治疗

提供深1 cm的浅水和陆地环境，保持箱内温度在28℃~32℃，白天提供UVA灯和UVB5.0灯照射。在正常生存环境下，给予皮下补液（爬行动物等渗液），随后插胃管，补充钙和能量物质。对于肺部炎症使用F10药液与无菌水以1:250的比例稀释，用于雾化治疗，每天2次，每次30分钟。肌肉注射维生素A和维生素D3。针对黛金的消化道疾病，主要使用甲硝唑口服配合甲氧氯普胺肌肉注射进行治疗。

## 4 预后

经过1个月的治疗，拍摄X光片显示其骨密度仍然偏低、骨皮质偏薄、肺部仍有阴影，但考

虑到NSHP的治疗需要相当长,且黛金恢复情况良好,其饲主也愿意花费相当的时间、精力及金钱来配合治疗,预后良好。

## 5 讨论

骨骼作为一个储存库,受钙三醇、降钙素和PTH的调控而进行释放或贮存钙和磷,当钙稳态受到各种因素影响而失衡时,常引起代谢性骨病亦MBD<sup>[4]</sup>。钙稳态平衡的主要影响因素有钙的吸收与钙的类型、膳食中磷的含量、胃肠道状况、维生素D<sub>3</sub>浓度、降钙素浓度、甲状旁腺素浓度。

MDB在龟类临床上很常见,详细的病史调查、问诊和临床检查对于MBD的诊断可提供很多证据,而想要确诊则需要辅以血液学检查和影像学检查,有条件的话可进行组织病理学检查。在诊断过程中需要特别注意并发症和继发性疾病比如寄生虫、细菌或真菌感染。MBD的治疗,首当应是进行科学的饲养管理并提供健康的饮食,然后根据各项检查结果和诊断结果进行用药。由于MBD是长期的慢性疾病,病患往往需要特殊的

营养供应,治疗时间可能长达数月,而且可能需要定期做实验室检查来评估治疗效果,以便于调整治疗方案。

在哺乳动物临床医学上,大多数MBD病患被认为是极度疼痛的,但是爬行动物疼痛的管理研究才刚开始发展,未有评估爬行动物镇痛药的选择、使用剂量和疗程等科学资料,因此我国的龟类疾病诊断治疗技术还有这很大的空间需要我们去研究。

## 参考文献

- [1] 陈佳佳. 宠物龟护理与疾病 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2016:141-178.
- [2] Mark M. Manual of Exotic Pet Practice[M]. Thomas N·Tully Jr. Missouri: Saunders, 2009:144-186.
- [3] Douglas R M. Reptile Medicine and Surgery[M]. Second Edition. Canada: Saunders, 2005:841-851.
- [4] Simon J G. Veterinary Nursing of Exotic Pets[M]. Second Edition. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2013:311-312.

(上接第31页)

痛感也符合睾丸扭转的情况,术后对肿物进行细胞学检查见较多精原细胞,若要判断肿物性质及患犬预后需送检病理。

## 5 术后护理与恢复情况

术后对伤口包扎并用伤口凝胶进行保护,佩戴伊丽莎白项圈防止舔咬伤口并叮嘱主人勿让犬跳上跳下。进行为期7天的消炎止痛,并密切关注犬伤口的情况。术后第二天患犬精神好转,恢复食欲,10天后便可进行拆线,并建议主人密切关注患犬的身体状况,定期回诊检查。

## 6 小结与探讨

隐睾是指睾丸未能按正常发育的情况下通过腹股沟管沿着腹膜鞘突下降至阴囊,而停留在下降途中的一种常见先天畸形,其发病率极高,隐睾肿瘤发生率是正常睾丸的13.6倍。

在正常的情况下,犬在出生前后睾丸就会从腹腔下降到阴囊内,若一侧或两侧未能下降至阴囊,侧会形成隐睾,单侧性隐睾比双侧性隐睾要常见,任何未绝育品种犬均可发生。犬隐睾有两种情况,一种是位于腹股沟内,称为腹股沟隐睾,另一种是位于腹腔内,称为腹腔隐睾。隐睾可降低公犬的生育能力,曾有宠主反应,其患犬

一侧隐睾时,仍有生育能力,能让母狗怀孕,若为两侧隐睾,未曾听仍有生育能力,这也是导致公犬不育症的重要原因之一,而且还会出现隐睾癌变的严重后果。

隐睾癌变瘤一般见于支持细胞瘤,间质细胞瘤和精原细胞瘤<sup>[4]</sup>。而隐最常见的是支持细胞瘤,若要评估肿瘤性质及动物预后需送检实验室进行病理切片。隐睾不仅会引起癌变,还有可能会引起性激素分泌过剩,导致两侧对称性脱毛、前列腺萎缩、髓中毒、贫血,严重时可出现感染、败血症及出血性质。所以宠主必须重视绝育,加强绝育意识,若发现问题应及早带去专业医院确诊并解决问题。

## 参考文献:

- [1] 高得仪, 周桂兰. 犬猫疾病实验检验与诊断手册——附典型病例 [M]. 第2版. 北京: 中国农业大学出版社, 2005.
- [2] 王庆波, 宋华宾. 宠物医师临床药物手册 [M]. 金盾出版社, 2010.
- [3] 侯加法. 小动物外科学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [4] 何英, 叶俊华. 宠物医生手册 [M]. 第2版. 辽宁: 辽宁科学技术出版社, 2009.

# 猫慢性肾衰竭的移植疗法

植广林<sup>1</sup>, 左珂菁<sup>1</sup>, 汤小俊<sup>2</sup>, 陈绚姣<sup>1</sup>, 陈谭子芄<sup>1</sup>, 黄勉<sup>1</sup>, 梁玉<sup>1</sup>

(1. 广州动物园, 广东 广州 510640;

2. 广东温氏大华农生物科技有限公司, 广东 肇庆 527300)

**摘要:** 透析疗法不能根治猫慢性肾脏衰竭, 肾移植才是根治方法。肾移植手术需要对供体和受体进行严格的检查, 手术要求严格无菌。肾脏动、静脉缝合分别缝合到腹主动脉和后腔静脉上, 输尿管缝合到膀胱上, 尽量缩短热缺血时间。手术前就要开始给予免疫抑制剂, 并且要终生给药, 定时严格监测各项指标, 防止免疫排斥反应的发生。

**关键词:** 慢性肾脏衰竭; 肾移植; 猫

**中国分类号:** S858.293

**文献标识码:** B

**文章编码:** 1005-8567 (2017) 03-0035-02

随着生活水平的提高, 临床病例中老龄猫的比例显著升高, 而肾衰竭是老龄猫临床多发常发的主要代谢疾病。肾脏衰竭分急性和慢性, 临床治疗慢性肾脏衰竭常使用透析法, 常用血液透析和腹腔透析, 需要定期、长期透析, 而肾移植手术则可根治慢性肾脏衰竭, 但需要终生给予免疫抑制剂以防免疫排斥反应的发生。

## 1 慢性肾衰的诊断

慢性肾脏衰竭的诊断一般是通过实验室检查, 正常肾脏可以排泄到尿液中的代谢废物在血液中的浓度升高, 就可能有肾脏衰竭, 包括血中尿素氮和血清中肌酐浓度升高, 伴随排尿功能下降(尿比重下降)。

## 2 肾移植手术时间的选择

为了防止慢性排斥反应发生, 肾移植手术一般选择在肾脏代谢失常期进行。肾脏衰竭的代谢失常是即使在良好的支持护理的条件下, 机体也不能维持其正常体况的肾脏功能临界点。主要根据检测肌酐水平和体重下降情况, 参考临床表现决定。

## 3 肾移植受体的选择和检查

最佳的移植猫是外表较健康, 可以自主摄入足够的食物和水。手术前要输液或安装投胃管。通过血常规、白细胞分类计数、血液生化、尿

液、影像学 and 血型交叉试验和临床检查, 确定没有传染病和器官性疾病, 没有明显的心脏病、糖尿病、肝脏衰竭、肿瘤、尿道感染和病毒感染。

## 4 肾移植供体的选择和准备

肾移植供体应该是健康、没有感染和其他器官疾病的猫, 切除一个肾脏不会影响任何一个肾脏。供体与受体要进行血交叉配合试验、全细胞计数、血液生化检查、尿液分析、病毒检验, 有时候也进行尿道造影(观察血管构造及其功能)以确保供体肾的健康和血管良好。

## 5 肾移植手术

慢性病例的肾移植手术复杂而危险, 手术期间和术后可出现多种急慢性并发症。有条件最好使用吸入麻醉。手术分两组, 一组从供体身上取出健康肾脏, 另一组则把健康肾脏移植到受体腹腔中。供体和受体手术前注射广谱抗生素。

### 5.1 取肾

取肾是从供体身上摘取健康肾。要求手术时间短、所用的器械和敷料尽量简单, 灌洗迅速可靠<sup>[1]</sup>。从腹中线切开腹腔, 暴露出患病的肾和输尿管、肾动静脉、腹主动脉以及后腔静脉。尽量分离肾脏、肾脏动静脉和输尿管周围的组织, 避免损伤肾脏和血管。用灌洗液从肾脏动脉切口冲洗, 从肾静脉切口流出, 切断血管后放于冰冻保

收稿日期: 2017-07-30

作者简介: 植广林(1978-), 男, 广东人, 兽医师, 主要从事野生动物疾病防治研究。E-mail: 36557629@qq.com

存液中保存<sup>[1-3]</sup>。常用的灌洗保存液是些高钾、高镁、低钠的高渗溶液, 4℃含肝素的生理盐水(50000 u/l)也可用作灌洗液<sup>[3]</sup>。如果不灌洗, 也可以在术前静脉注射0.25 g/kg的甘露醇来保护要移植的肾脏, 防止热缺血期的血管坏死。用血管夹夹住肾动、静脉和输尿管, 分别结扎, 剪断血管和输尿管, 使血管尽量长, 最少0.5 cm, 取出肾脏, 马上移植到受体中, 封闭供体手术通道<sup>[4]</sup>。

实验表明, 用腹腔镜进行活体取肾可以减轻疼痛, 动物恢复快, 切口更美观<sup>[5]</sup>。

## 5.2 供体肾脏的移植

从腹中线切开受体腹腔, 显露肾脏及血管, 在受体原来的肾动、静脉与腹主动脉和后腔静脉连接处的后方, 分别用血管钳从侧壁夹住大血管壁, 根据供体肾动、静脉切口管腔的大小切一开口, 用尼龙缝合线侧一端缝合血管。动脉可用单层结节缝合, 静脉可用单层连续缝合, 这是最佳的方法。也可以把肾动、静脉分别缝合到髂内动、静脉上, 动脉使用端一端缝合, 静脉使用端一端缝合<sup>[1, 3-4]</sup>。

可以在受体膀胱壁上切口, 缝合供体肾脏的输尿管<sup>[4]</sup>。也可做输尿管端一端缝合, 有两种连接方式, 一是在肾和膀胱中间处缝合输尿管, 二是输尿管斜切, 在靠近肾盂处做侧一端缝合, 使缝合处管腔较大。两者都是两层缝合。实验表明, 前者, 输尿管狭窄的发生率是12.5%, 而后者为零, 而且后者对输尿管的游离较少, 可减少输尿管的损伤<sup>[6]</sup>。

恢复移植的肾脏血流, 观察血管缝合处是否有出血。如果有出血, 压逼止血, 必要时可以结节缝合出血处。移植的肾脏固定在腹腔中, 封闭手术通道<sup>[1, 3-4]</sup>。

统计表明, 体重大于200克, 热缺血时间不超过30分钟的猫肾移植手术, 预后非常好。动物的性别、种属、麻醉方式、所用抗生素的类型和灌洗液的种类等, 对手术影响不大<sup>[7]</sup>。

肾脏移植到腹腔中, 而原来的肾脏一般不切除, 所以动物就有三个肾。如果动物肾脏功能完全丧失或者有肾结石, 可引起术后感染, 完全丧失功能的肾可引起高血压, 就要切除原肾。此外血管和输尿管的缝合, 都需要放大镜, 可以使用

显微操作仪<sup>[1, 3-4]</sup>。

## 6 术后动物的护理

术后要终生给予免疫抑制剂, 要检测猫的体重、肌酐的水平、尿素氮的水平、红细胞压积、总蛋白含量、尿比重和环孢霉素A(CsA)的血药浓度。长期以来, 人们一直使用谷浓度(Trough level, C 0)来进行环孢霉素的治疗药物监测<sup>[8]</sup>。术后一个月, CsA最低血药浓度要维持在500 ng/ml, 以后要维持到250 ng/ml, 低于200 ng/ml, 就可出现排斥反应, 太高可损伤肾脏。

## 7 免疫排斥反应

免疫排斥反应主要分为超急性(体液)、急性(细胞免疫)和慢性三种类型<sup>[1, 3, 9]</sup>。N. Beckmann等人用氧化铁微粒标志巨噬细胞, 通过MRI影像来观察肾移植小鼠的慢性排斥反应的表现发现, 此方法可以更早的发现慢性排斥反应的发生。这样, 就可以更早的诊断治疗, 提高移植肾的存活率<sup>[10]</sup>。

## 8 免疫抑制剂及用药方案

根据1998年的第17届世界移植学术会议的分类方法, 免疫抑制剂已经有五代产品。一些中草药, 如冬虫夏草、雷公藤等有免疫移植作用, 已经应用到临床中<sup>[1, 3]</sup>。猫肾移植主要使用的免疫抑制剂有环孢霉素A(CsA)和糖皮质激素等药物。

CsA是由11个氨基酸组成的环状多肽, 是土壤中一种真菌的代谢物<sup>[11]</sup>。微乳化CsA-新山地明(Neoral)克服了传统的油剂CsA吸收和生物利用度的不稳定性, 药动学特性有了质的飞跃<sup>[8]</sup>。CsA可以跟多种免疫抑制剂联合应用<sup>[12]</sup>。CsA的血药浓度和其免疫抑制作用的强度相关, 也和其毒副作用相关且临床表现相似; 而且CsA的治疗窗窄, 体内过程存在较大的个体差异。因此, CsA的血药浓度监测具有重要意义, 在现有情况下, 最大限度的优化CsA临床免疫抑制是治疗最有效的手段之一<sup>[13]</sup>。高洁、刘金奎等人对CsA的毒副作用进行了总结<sup>[14]</sup>。

糖皮质激素(Glucocorticoids)是器官移植中广为应用的免疫抑制剂, 其机制包括: 合成肥大细胞来抑制磷脂酶A2活性, 抑制花生四烯酸的释放<sup>[15]</sup>; 阻断激活T细胞信息通道的特异单元<sup>[16]</sup>; 通过降低白细胞粘附的分子表达<sup>[17]</sup>, 来

# 鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和 H9 亚型禽流感病毒三重荧光定量 PCR 检测方法的建立

孙敏华, 李林林, 董嘉文, 刘志成, 孙俊颖, 沈海燕, 张建峰, 张春红\*

(广东省农业科学院动物卫生研究所, 广东省畜禽疫病防治研究重点实验室, 广东省兽医公共卫生公共实验室, 广东 广州 510640)

**摘要:** 参考 GenBank 上已发表的产蛋下降综合征病毒(EDSV)五邻体(penton)基因序列、H9 亚型禽流感病毒的 HA 基因和鸭坦布苏病毒(DTMUV) E 基因序列, 分别设计了检测 EDSV、H9 AIV 和 DTMUV 的特异性引物, 扩增目的片段大小分别为 110bp、281bp 和 266bp。通过 PCR 验证及引物浓度的优化, 建立了针对这三种病毒的三重荧光 PCR 检测方法。特异性试验结果表明, 该方法可以同时检测 EDSV、H9 AIV 和 DTMUV, 且不与鸭瘟病毒、鹅细小病毒、番鸭细小病毒和大肠杆菌基因组 DNA 以及鸭甲肝病毒 1 型、鸭甲肝病毒 3 型、番鸭呼肠孤病毒和新城疫病毒的 RNA 发生交叉反应。敏感性试验表明, 该方法对 EDSV、H9 AIV 和 DTMUV 核酸的检测下限分别为 8.0、4.8 和 1.3 个拷贝, 该方法比常规 PCR 方法敏感 10 倍; 该方法重复性良好, 对不同批次的样品扩增效果良好。通过标准曲线的建立以及临床样品的检测表明, 该方法可以用于 EDSV、H9 AIV 和 DTMUV 的定性和定量检测。

**关键词:** 鸭坦布苏病毒; 产蛋下降综合征病毒; H9 亚型禽流感病毒, 三重荧光 PCR

**中国分类号:** S855.3

**文献标识码:** A

**文章编码:** 1005-8567(2017)04-0037-06

鸭坦布苏病毒病(Duck Tembusu Virus Disease)是由鸭坦布苏病毒(Duck Tembusu Virus, DTMUV)引起的一种急性传染病<sup>[1-2]</sup>。该病可导致蛋鸭, 种鹅在短时间内出现明显的产蛋下降症状, 且病程可长达数周。近来, 也有蛋鸡和肉鸭感染的报道<sup>[3-4]</sup>。该病病原属于黄病毒科(Flaviviridae), 黄病毒属(Flavivirus), 坦布苏病毒(Tembusu virus)。尽管该病死亡率不高, 但病程长, 潜在危害巨大。鸭坦布苏病毒基因组长约 11 kb, 顺序为 5'-C-prM-E-NS1-NS2A-NS2B-NS3-NS4A-NS4B-NS5-3'<sup>[5]</sup>, 其中 NS5 非常保守。

产蛋下降综合征(Egg Drop Syndrome, EDS)是由禽腺病毒引起的, 导致种蛋禽产蛋量下降的一种传染病。该病毒仅有一个血清型, 主

要引起种鸡的产蛋性能下降, 同时其自然宿主还包括鸭和鹅, 并且也有引起鸭产蛋下降, 蛋壳变粗糙、软化和变薄的报道<sup>[6]</sup>。该病能够垂直传播, 因此准确检测种禽的带毒及发病情况有助于减少由此带来的经济损失。

H9 亚型禽流感病毒(H9 Subtype AIV)通常可由禽类携带, 大部分野鸟感染后一般不出席临床症状, 但可导致鸭产蛋下降, 而鸡则可以表现出呼吸道、消化道、泌尿生殖器官的病变(通常表现为产蛋下降)<sup>[7]</sup>。

本研究针对引起蛋种禽产蛋下降常见的鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和 H9 亚型禽流感病毒, 建立了一种能够同时检测这三种病原的荧光定量 PCR 检测方法, 为产蛋下降病原的快速诊断提供了物质基础。

收稿日期: 2017-01-19

基金项目: 广东省科技计划项目(2013B020307001, 2013B020315005, 2014A040401048, 2015B020203003, 2015B050501007, 2015B070701015), 广东省农业科学院院长基金项目(201412)

作者简介: 孙敏华, 男, 1984.1, 湖北荆门人, 博士, 助理研究员, 主要从事水禽病的诊断及疫苗研究。

E-mail: smh2002smh@163.com

\* 通讯作者: 张春红, 女, 1969.5, 广西桂林人, 本科, 高级兽医师, 主要从事诊断技术及疫苗研究。

E-mail: 13660450420@139.com



## 1 材料和方法

### 1.1 病毒

鸭坦布苏病毒 JM 株、产蛋下降综合征病毒和 H9 亚型禽流感病毒由本研究室保存。

### 1.2 试剂

One Step SYBR PrimeScript RT-PCR Kit II、DNA 分子量标准、pMD18-T 载体、Takara MiniBEST DNA/RNA 提取试剂盒, 胶回收试剂盒购自大连宝生物工程有限公司, DH5 $\alpha$  感受态购自天根公司, 其它试剂均为分析纯。

### 1.3 引物设计与合成

下载 GenBank 中鸭坦布苏病毒全基因序列、产蛋下降综合征病毒和 H9 亚型禽流感病毒基因序列, 利用 Oligo 6.0 设计针对它们保守区域的特异性引物。引物由 Invitrogen 公司合成, 序列见表 1。

表1 三重PCR 特异性引物

引物名称	引物序列 (5' → 3')	片断 大小(bp)
DTMUV 954-U	GCTTCAGCTGTCTGGGGATGCAGAAC	266
DTMUV 1194-L	AGCATAAGTTGCCTTGGGATTATGAG	
EDS-488U	AGGTGTCTGATATTGGAGTG	110
EDS-578L	TGGATGAAACGCTTTATAAG	
H9-1027U	GCCATAGCTGGATTATAG	281
H9-1288L	AACTCTGCATTRTATGCCCA	

### 1.4 病毒核酸扩增及标准品构建

根据 Takara MiniBEST DNA/RNA 试剂盒说明书分别提取鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和 H9 亚型禽流感病毒的核酸, 利用这三种病毒特异性引物分别对基因序列进行扩增。PCR 反应体系见表 2。PCR 反应条件为: 42 °C 10 min, 94 °C 5 min; 94 °C 30 sec, 55 °C 30 sec, 72 °C 30 sec, 30 cycles; 72 °C 10 min。经 1% 琼脂糖凝胶电泳, 胶回收, 与 pMD18-T 载体连接, 转化 DH5 $\alpha$  后, PCR 鉴定为阳性的菌液, 由 Invitrogen 公司进行序列测定。所获得的阳性质粒分别命名为 pDTMUV、pEDS 和 pH9, 并测定质粒的浓度。

### 1.5 三重荧光 PCR 方法的建立

将 DTMUV、EDSV 和 H9 AIV 的上下游引物 (每条引物的浓度均为 10  $\mu$ M) 分别等体积混合后, 在 25  $\mu$ L PCR 反应体系内, 三种病毒检测引物 (上下游混合物) 的终浓度均为 20 pmol, 每种病毒核酸量均为 1  $\mu$ L (反应体系见表 3), 然后按照如下条件进行反应: 42 °C 5 min; 95 °C 10 sec; 95 °C 5 sec, 55 °C 10 sec, 72 °C 10 sec, 45 cycles (在每个延伸时采集荧光信号); 再进行 95 °C 180 sec, 40 °C 240 sec, 95 °C 1 sec 的融解曲线分析程序 (连续采集荧光信号)。确定该反应体系下能否扩增出这三种病毒的核酸。

表2 PCR 扩增DTMUV、EDSV 和H9 AIV 核酸的反应体系

PCR 反应成分	体积
2 $\times$ Ex Taq premix	10 $\mu$ L
DTMUV 954-U/EDS-488U/H9-1027U (10 $\mu$ M each)	1 $\mu$ L
DTMUV 1194-L/EDS-578L/H9-1288L (10 $\mu$ M each)	1 $\mu$ L
DNA/cDNA	2 $\mu$ L
dH2O	6 $\mu$ L

表3 三重荧光PCR 扩增DTMUV、EDSV 和H9 AIV 核酸的反应体系

荧光 PCR 反应成分	体积
2 $\times$ One Step SYBR RT-PCR Buffer 4	12.5 $\mu$ L
PrimeScript 1 Step Enzyme Mix 2	1 $\mu$ L
DTMUV 954-U+EDS-488U+H9-1027U (10 $\mu$ M each)	1 $\mu$ L+1 $\mu$ L+1 $\mu$ L
DTMUV 1194-L+EDS-578L+H9-1288L (10 $\mu$ M each)	1 $\mu$ L+1 $\mu$ L+1 $\mu$ L
RNA/DNA	1 $\mu$ L
Rnase Free dH2O	4.5 $\mu$ L

### 1.6 引物浓度的优化

将每种病毒特异性上下游引物 (10  $\mu$ M) 等体积混合后, 按照 0.4  $\mu$ L、0.8  $\mu$ L 和 1.6  $\mu$ L 共 3 个加样体积, 即 4 pmol、8 pmol 和 16 pmol 这三种不同含量进行组合, 确定最佳引物含量。随后在引物含量最佳的条件下, 对单个病毒核酸以及不同组合的核酸进行单一或者多重检测, 以验证引物的效果。



### 1.7 特异性

将本实验室保存的鸭瘟病毒、鹅细小病毒、番鸭细小病毒和大肠杆菌基因组DNA, 以及鸭甲肝病毒1型、鸭甲肝病毒3型、番鸭呼肠孤病毒和新城疫病毒RNA进行多重荧光PCR反应, 以验证所建立方法是否与这些病毒的核酸之间存在交叉反应。

### 1.8 敏感性和重复性

提取1.4中构建好的pDTMUV、pEDSV和pH9质粒, 经DNA浓度测定后, 按照质粒拷贝数计算公式。即, 拷贝数(copies/ $\mu\text{L}$ ) =  $6.02 \times 10^{23}$  (copies/mol)  $\times$  质粒浓度(g/ $\mu\text{L}$ ) / (碱基数)  $\times 660$  (g/mol)。随后, 将质粒分别用超纯水10倍倍比稀释, 即从 $10^{-1}$ 一直稀释到 $10^{-11}$ 后, 取 $10^{-6}$ – $10^{-11}$ 这6个梯度的质粒进行敏感性试验。随后, 取 $10^{-5}$ – $10^{-10}$ 这6个梯度的质粒进行3个重复, 确定方法的重复性。同时, 利用单个引物进行常规PCR扩增, 比较三重定量PCR方法与常规PCR方法的敏感性差异。

### 1.9 临床样品检测

将本研究室保存的40份DTMUV泄殖腔拭子和2份EDSV、H9 AIV阳性病料的核酸, 进行三重荧光PCR验证。

## 2 结果

### 2.1 DTMUV、H9 AIV和EDSV的扩增

经PCR扩增、1%琼脂糖凝胶电泳及DNA序列测定, 证实所使用的引物能够特异性扩增各自对应的病毒核酸(图1)。

### 2.2 三重荧光PCR方法的建立

经荧光PCR反应及融解曲线分析, 可以发现该方法能够扩增EDSV、H9 AIV和DTMUV的核酸,

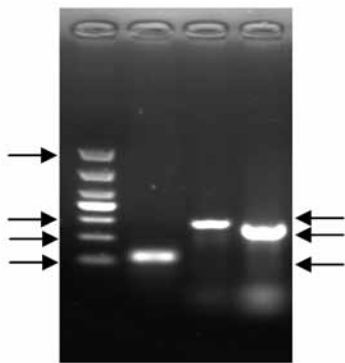


图1

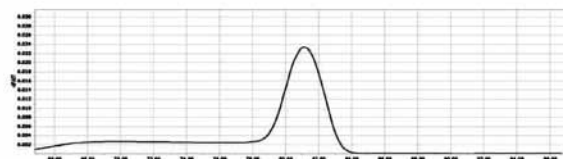


图2

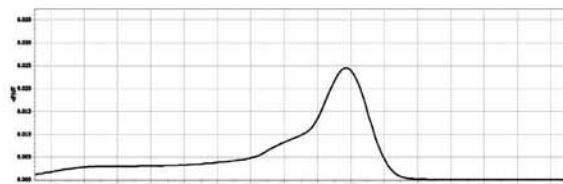


图3

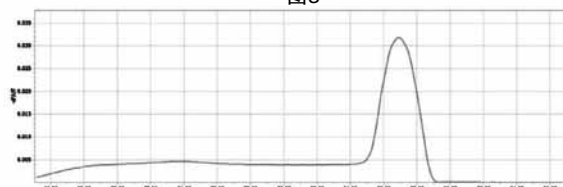


图4

融解曲线分析显示所扩增产物的 $T_m$ 值分别接近 $81^\circ\text{C}$ 、 $84^\circ\text{C}$ 和 $87^\circ\text{C}$ (图2, 图3, 图4)。经10份样品重复验证, 并按照 $T_m$ 平均值 $\pm 3$ 倍标准差来确定三种产物的 $T_m$ 值范围, 结果显示EDSV、H9 AIV和DTMUV扩增产物 $T_m$ 值范围分别为: $81.2 \pm 0.5$ ,  $83.8 \pm 0.4$ ,  $86.9 \pm 0.5$ 。

### 2.3 引物最佳浓度筛选

在4 pmol、8 pmol和16 pmol这三种不同引物含量的排列组合下, 最终确定DTMUV最佳引物含量为4 pmol, EDSV最佳引物含量为8 pmol,

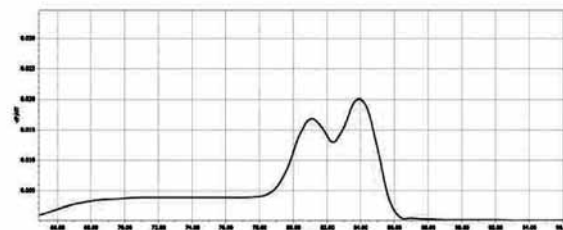


图5

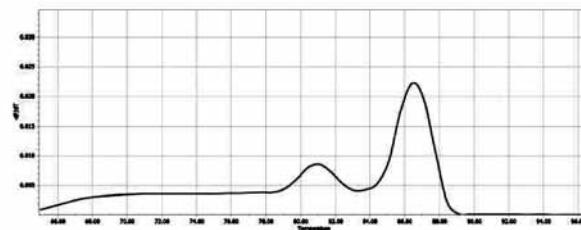


图6

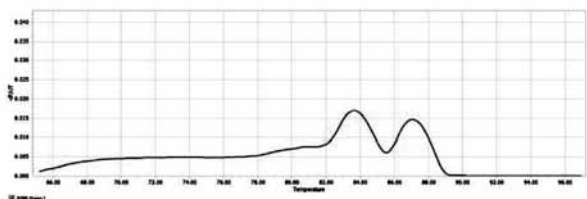


图7

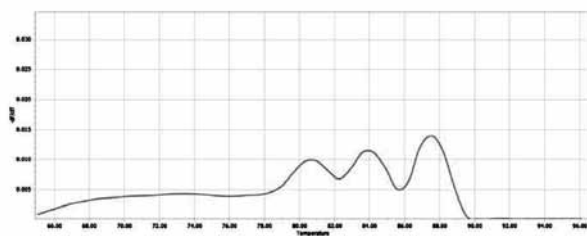


图8

H9 AIV 最佳引物含量为16 pmol。在此情况下, 可以检测出任意两种或者3种病毒核酸的混合样品(图5, 图6, 图7, 图8)。经1%琼脂糖凝胶电泳证实, 所有融解曲线分析结果与电泳结果完全一致。

#### 2.4 三重荧光PCR方法的特异性

经三重荧光PCR验证, 鸭瘟病毒、鹅细小病毒、番鸭细小病毒和大肠杆菌基因组DNA, 以及鸭甲肝病毒1型、鸭甲肝病毒3型、番鸭呼肠孤病毒和新城疫病毒RNA不与EDSV、H9 AIV和DTMUV特异性引物发生交叉反应, 即不出现明显的S型扩增曲线(图9); 同时融解曲线分析显示, EDSV、H9 AIV和DTMUV分别在81℃、84℃和87℃左右出现明显的融解峰(图10)。因此

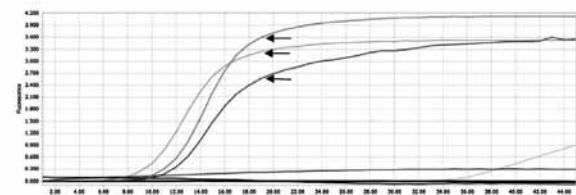


图9

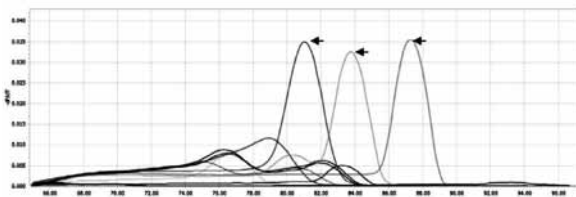


图10

综合扩增曲线和融解曲线的结果确定, 三重荧光PCR方法的特异性良好。

#### 2.5 三重荧光PCR方法的敏感性和重复性

经DNA浓度测定, pEDS质粒浓度为247 ng/μL, pH9质粒浓度为156 ng/μL, pDTMUV质粒浓度为425 ng/μL, 经计算确定这三个质粒的拷贝数分别为 $8.0 \times 10^{10}$  copies/μL、 $4.8 \times 10^{10}$  copies/μL、 $1.3 \times 10^{11}$  copies/μL。通过三重荧光PCR方法与常规PCR方法对上述质粒 $10^{-5} \sim 10^{-10}$ 稀释度后的核酸进行检测下限比较发现, 本研究所建立的三重荧光PCR方法对EDSV核酸的检测下限为8.0个拷贝(图11), 对H9 AIV核酸的检测下限为4.8个拷贝(图12), 对DTMUV核酸的检测下限为1.3个拷贝(图13), 这比常规PCR方法敏感10倍。取 $10^{-5} \sim 10^{-10}$ 这6个稀释度的质粒进行3重复PCR反应并建立标准曲线后, 结果显示, 图14中 $8.0 \times 10^5 \sim 8.0$ 拷贝的pEDS质粒平均Cq值分别为 $15.12 \pm 0.11$ 、 $18.17 \pm 0.14$ 、 $21.42 \pm 0.12$ 、 $24.63 \pm 0.08$ 、 $28.15 \pm 0.34$ 和 $31.64 \pm 0.27$ 。图15中 $4.8 \times 10^5 \sim 4.8$ 拷贝的pH9质粒平均Cq值(或称Ct值)分别为:

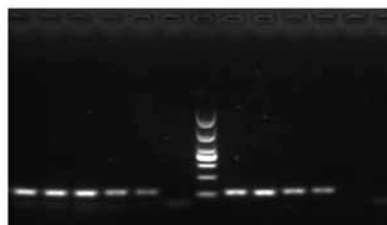


图11

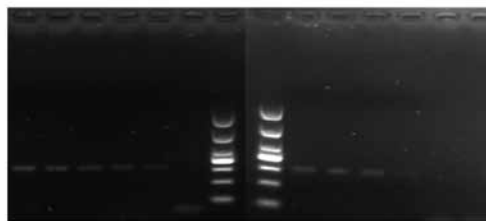


图12

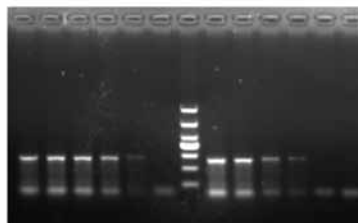


图13

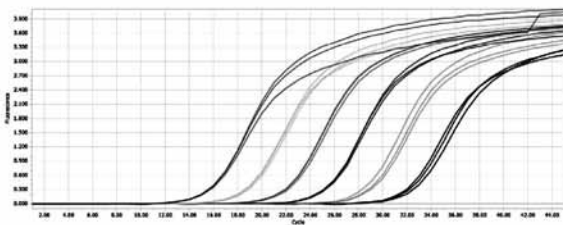


图14

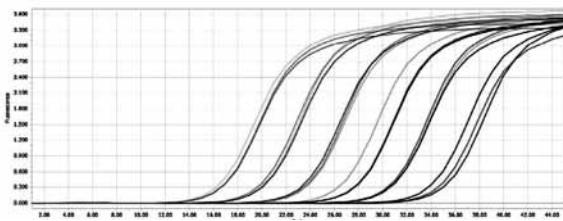


图15

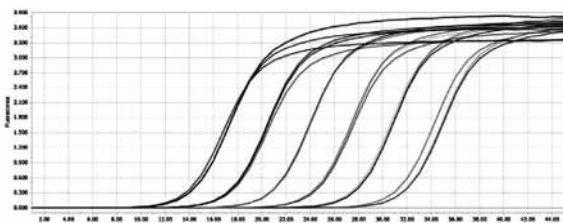


图16

15.94±0.24、19.30±0.21、22.86±0.20、26.62±0.76、29.95±0.10 和33.84±0.60；图16中 $1.3 \times 10^6 \sim 1.3 \times 10^1$ 拷贝的pDTMUV质粒平均Cq值分别为：13.35±0.19、16.65±0.10、20.13±0.04、23.55±0.11、26.90±0.14和30.80±0.41；通过线性回归证实，标准曲线的扩增效率分别为2.08、1.87和2.03；R<sup>2</sup>分别为0.99、0.98和1.00；线性回归方程的斜率分别为-3.14、-3.68和-3.26，Y轴的截距分别为37.13、36.55和36.87。

## 2.6 临床样品检测

40份DTMUV泄殖腔拭子经过三重荧光PCR检测及融解曲线分析后发现，阳性样品数为31份，阴性样品数为9份；常规PCR检测及电泳结果显示阳性样品数为26份，阴性样品数为14份。2份EDSV、H9 AIV阳性病料的核酸与常规PCR符合率为100%。

## 3 讨论

鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和H9

亚型禽流感病毒均能感染蛋鸡、鸭和鹅，并导致产蛋下降。由于这3种病毒危害的宿主范围较广，因此，快速检测引起产蛋下降的病原具有重要的临床意义。目前，曾婷婷等<sup>[8]</sup>已经建立了检测坦布苏病毒和产蛋下降综合征病毒的二重荧光定量RT-PCR方法，其敏感度比普通PCR高10~100倍。而三重检测方法还未见报道。

本研究设计了针对EDSV的penton基因、H9 AIV的HA基因和DTMUV的E基因的特异性引物，通过常规PCR和荧光PCR验证，证实所设计的引物对这3种病毒的核酸均能获得较好地扩增。荧光PCR融解曲线分析显示EDSV、H9 AIV和DTMUV扩增产物的T<sub>m</sub>值范围分别为：81.2±0.5、83.8±0.4和86.9±0.5。通过在不同型号的荧光定量PCR仪上进行反应发现，不同仪器之间的产物T<sub>m</sub>值存在一定差异，这可能和仪器自身的参数有关。因此，在进行结果判定时，必须结合质粒标准品的T<sub>m</sub>值来进行确认，并且必须是扩增曲线和T<sub>m</sub>值均为阳性才能判定为阳性结果。

通过棋盘法，最终确定DTMUV最佳引物含量为4 pmol，EDSV最佳引物含量为8 pmol，H9 AIV最佳引物含量为16 pmol。在此条件下，所建立的三重荧光PCR方法不仅能够扩增EDSV、H9 AIV和DTMUV其中任何一种核酸，而且对任意组合的核酸样品均能获得良好的扩增，这为检测产蛋下降病例的病原提供了分子生物学的手段。特异性试验表明，所建立的三重荧光PCR方法不与鸭瘟病毒、鹅细小病毒、番鸭细小病毒和大肠杆菌基因组DNA，以及鸭甲肝病毒1型、鸭甲肝病毒3型、番鸭呼肠孤病毒和新城疫病毒的RNA发生交叉反应，证实该方法特异性良好。敏感性试验结果表明，所建立的三重荧光PCR方法对EDSV、H9 AIV和DTMUV核酸的检测下限分别为8.0、4.8和1.3个拷贝，该方法比常规PCR方法敏感10倍。重复性试验结果表明，三重荧光PCR方法重复性良好，每10倍稀释标准品的平均Cq值之间差接近3.3，并且标准曲线的R<sup>2</sup>均大于0.98。通过建立线性回归方程，本研究所建立的三重荧光PCR方法不仅可以进行病原的定性，还能对EDSV、H9 AIV和DTMUV的核酸进行绝对定量。

通过对临床样品的检测证实，三重荧光PCR方法比常规PCR具有更高的敏感性，因此在检测

早期感染时具有明显优势。该方法具有操作简单、快速, 提高检测效率、缩短检测周期、降低检测成本等优势, 具有较好的临床检测应用前景。

参考文献:

[1] Li L L, An H J, Sun M H, et al. Identification and genomic analysis of two duck-origin Tembusu virus strains in southern China[J]. *Virus Genes*. 2012, 45(1):105-112.

[2] 孙敏华, 胡奇林, 董嘉文, 等. 鸭坦布苏病毒江门株的分离鉴定及其 E 基因系统进化分析 [J]. *广东农业科学*. 2012, 11:158-160

[3] Han K K, Huang X M, Li Y, et al. Complete Genome Sequence of Goose Tembusu Virus, Isolated from

Jiangnan White Geese in Jiangsu, China[J]. *Genome Announc*, 2013, 1(2): e00236-12.

[4] 陈仕龙, 陈少莺, 王劲, 等. 一种引起蛋鸡产蛋下降的新型黄病毒的分离与初步鉴定 [J]. *福建农业学报*. 2011, 26(2):170-174.

[5] Su J, Li S H, Hu X, et al. Duck egg-drop syndrome caused by BYD virus, a new Tembusu-related Flavivirus[J]. *PLOS ONE*. 2011, 6(3):e18106.

[6] Van Eck J H, Davelaar F G, Heuvel-Plesman T A, et al. Dropped egg production, soft shelled and shell-less eggs associated with appearance of precipitins to adenovirus in flocks of laying fowls[J]. *Avian Pathol*. 1976, 5(4):261-272.

[7] 李雪平. H9 亚型禽流感病毒单抗的制备及其抗原捕获 ELISA 方法的建立 [M]. 中国农业科学院. 2008

[8] 曾婷婷, 谢芝勋, 谢丽基, 等. 应用二重实时荧光定量 RT-PCR 鉴别坦布苏病毒与产蛋下降综合征病毒 [J]. *中国家禽*. 2015, 37(1):17-21.



(上接第36页)

抑制白细胞向靶器官浸润<sup>[18]</sup>; 抑制细胞浆的产生和运动<sup>[19]</sup>。有学者认为糖皮质激素的作用不是单独的, 而是有系统的调节而起作用的<sup>[20]</sup>。

参考文献

[1] 吴阶平, 裘法祖, 黄家驷. 外科学 (上册) (第四版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 487-523.

[2] 樊体武, 唐孝达. 大鼠原位肾移植实验动物模型的建立 [J]. *长治医学院学报*, 1998, 12(3):161-162.

[3] 林言箴. 现代外科基本问题 (下册) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003. 193-218.

[4] Gregory C R, Bernsfeen L. Organ Transplantation in Clinical Veterinary Practice[M]. In: *Textbook of small animal surgery* (editor by D. Slatter) 3rd edition. America: Saunders, 2002. 122-136.

[5] 郑军华, 吴渊文, 闵志廉. 腹腔镜供肾摘取术 [J]. *第二军医大学学报*, 2002, 23(5):570-572.

[6] Yan L G, Uta D, Olaf D, et al. Improved renal transplantation in the rat with a nonsplinted ureteroureterostomy[J]. *Microsurgery*, 2002, ( 22):204-210.

[7] Schumacher M, Van V B N, Ferrari P. Kidney transplantation in rats: An appraisal of surgical techniques and outcome[J]. *Microsurgery*, 2003, (23):387-394.

[8] 陈耿, 董家鸿. 环孢素 A 治疗药物监测的研究进展 [J]. *第三军医大学学报*, 2003, 25(6):551-554.

[9] 杜念兴. 兽医免疫学 (第二版) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2000, 121-123.

[10] Beckmann N, Cannel C, Fringeli-Tanner M, et al. Macrophage labeling by SPIO as an early marker of allograft chronic rejection in a rat model of kidney transplantation [J]. *Magn Reson Med*. 2003, (49):459-467.

[11] 张利生, 张玲. 环孢素 A 研究进展 [J]. *现代医药卫生*, 2003, 19(2):150-151.

[12] 沈思, 陈光, 王刚. 地尔硫卓影响环孢素 A 血液浓度的动物实验及临床研究 [J]. *广西医科大学学报*, 2000, 17(6):1034-1036.

[13] Kahan B D. Individualization of cyclosporine therapy using pharmacokinetic and pharmacodynamic parameters[J]. *Transplantation*, 1985, 40(5):457-476.

[14] 高洁, 刘金奎. 环孢素毒副作用的防治研究进展 [J]. *中国综合临床*, 2003, 19(2):101-102.

[15] Almawi W Y, Beyhum H N, Rahme A A, et al. Regulation of cytokine and cytokine receptor expression by glucocorticoids[J]. *Leukocyte Biol*, 1996, (66):563-572.

[16] Almawi W Y, Hadro E T, Strom T B. Evidence that glucocorticosteroid-mediated immunosuppressive effects do not involve altering second messenger function[J]. *Transplantation*, 1991, (52):133-140.

[17] Tessier P, Audette M, Cattaruzzi P, et al. Upregulation by tumor necrosis factor- $\alpha$  of intracellular adhesion molecule-1 expression and function in synovial fibroblasts and its inhibition by glucocorticoids[J]. *Arthritis Rheum*, 1993, (11):1528-1539.

[18] Almawi W Y, Lipman M L, Stevens A C, et al. Abrogation of glucocorticosteroid-mediated inhibition of T cell proliferation by the synergistic action of IL-1, IL-6, and IFN- $\gamma$ [J]. *Immunol*, 1991, (146):3523-3527.

[19] Knudsen P J, Dinarello C A, Strom T B. Glucocorticoids inhibit transcription and post transcriptional expression of interleukin-1[J]. *Immunol*, 1987, (139):4129-4134.

[20] Almawi W Y, Hess D A, Rieder M J. Multiplicity of glucocorticoid action in inhibiting allograft rejection[J]. *Cell Transplantation*, 1998, 7(6): 511-523.

# 渔用芽孢杆菌制剂中菌株的分离与鉴定

舒美艳<sup>1</sup>, 王亚军<sup>2\*</sup>, 王芳<sup>2</sup>, 杨智慧<sup>3</sup>, 石存斌<sup>2</sup>, 刘志军<sup>2</sup>

(1. 广东工程职业技术学院, 广州 510640;

2. 中国水产科学研究院珠江水产研究所, 农业部渔药创制重点实验室, 广东省免疫技术重点实验室, 广东 广州 510000; 3. 肇庆市广汇水产科技有限公司, 广东 肇庆 526300)

**摘要:** 为了解不同剂型渔用芽孢杆菌制剂中优势菌株情况, 本研究对市售 4 种不同类型、使用效果良好的芽孢杆菌制剂进行培养分离、革兰氏染色和 16S rRNA 测序鉴定。结果显示: 酶制剂中地衣芽孢杆菌为优势菌群, 饲料添加剂中枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌为主要菌群, 复合菌中地衣芽孢杆菌和蜡样芽孢杆菌为主要菌群, 糞种中的主要菌群为地衣芽孢杆菌。据结果推测, 地衣芽孢杆菌为目前水产养殖业较为普遍使用的芽孢杆菌。

**关键词:** 微生态制剂, 分离, 鉴定, 芽孢杆菌

**中国分类号:** S963.21<sup>1</sup>

**文献标识码:** A

**文章编码:** 1005-8567(2017)04-0043-03

在水产养殖业高速发展的今天, 养殖水体排放造成的环境污染问题和鱼虾病害引起的食品安全问题日渐突出。一方面由于投饵策略不科学, 大量残饵、排泄物在池底长期沉积, 形成一个污染源<sup>[1]</sup>; 另一方面, 养殖集约化程度不断提高, 养殖密度越来越高, 病害防治难度越来越大, 药物使用不规范, 导致耐药菌的产生。为寻求水产养殖业可持续发展道路, 遵循健康生态养殖的思想, 渔用微生态制剂已备受行业关注和广泛应用。

微生态制剂(Microbial ecological agent, MEA)是从天然环境或动物体内筛选出的有益微生物菌种, 经培养而成的活菌菌剂。广义微生态制剂即可改善动物肠道环境和水体环境微生态平衡、增强动物的免疫防御能力、抑制病原菌生长的细菌、真菌、藻类及其代谢产物<sup>[2]</sup>。常见渔用微生态制剂主要包含芽孢杆菌、乳酸菌、光合细菌、硝化细菌、双歧杆菌等, 而芽孢杆菌因其稳定性好、抗性强、耐高温和酸碱、产

酶丰富、抑制病菌繁殖、改善水质效果好等优点<sup>[3-4]</sup>, 被认为具有较大发展潜力的优良菌种, 并在水产养殖应用中取得良好效果。本文应用微生物学方法对市场上常见剂型渔用芽孢杆菌制剂的活菌种类进行分离纯化和分子鉴定, 以期能够了解我国渔用芽孢杆菌制剂的活菌种类及其优势菌株, 为渔用芽孢杆菌制剂的标准化奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

4 种不同剂型市售芽孢杆菌制剂, 酶制剂(粉状)、糞种(粉状)、饲用添加剂(粉状)、复合微生态制剂(液体); 高压灭菌器、超净工作台、恒温培养箱、高速离心机、PCR 仪、电泳系统、凝胶成像系统。Taq DNA 聚合酶、dNTPs、营养琼脂等均购自大连宝生物有限公司。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 活菌的分离与纯化

参照孙建义等方法配制芽孢杆菌分离培养

收稿日期: 2017-04-06

基金项目: 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); 广东省科技计划项目(2013B020502015); 广州市科技计划项目(2014J4100088); 肇庆市科技计划项目(2013N015)。

作者简介: 舒美艳, 女, 硕士研究生, 讲师。E-mail: 261394752@qq.com.

\* 通讯作者: 王亚军, 男, 博士, 副研究员。E-mail: yjwang720@163.com

基<sup>[5]</sup>, 将3.3%的营养琼脂在121℃高压灭菌20 min后加入无菌培养皿中, 自然冷却后, 置于28℃培养箱过夜培养, 进行无菌检测, 将无菌培养基密封后置于4℃保存备用。将各待测样品: 固体样品称取0.1 g, 液体量取1 mL, 置于2 mL离心管中, 每个样品取3个平行样品, 分别加入1 mL ddH<sub>2</sub>O充分吹打混匀制成菌悬液。制备的菌悬液通过10倍比稀释后涂布平板, 置于37℃恒温培养箱内培养24 h。筛选长有单菌落的平板挑取优势生长的单菌落进行下一步分离纯化。记录稀释倍数、细菌菌落形态和革兰氏染色形态。

### 1.2.2 16S rRNA PCR 扩增

将各样品中分离纯化的优势菌株接种至无菌LB液体培养基中, 28℃过夜培养, 按照DNA提取试剂盒说明提取细菌基因组DNA, 采用细菌通用引物进行PCR扩增。上游引物, 27F (5' -3') : AGAGTTTGATCTGGCTCAG; 下游引物, 1492R (5' -3') : TACGGYTACCTGTACGACTT; 目的产物大小为1500 bp。反应在50 μL体系中进行: PCR Premix 25 μL, 上游引物0.5 μL, 下游引物0.5 μL, 模板DNA 1.0 μL, 16 s-freeH<sub>2</sub>O 23 μL。PCR循环参数: 94℃预变性5 min; 然后94℃ 1 min, 55℃ 1 min, 72℃ 1.5 min, 循环扩增30次; 最后72℃延伸5 min, 于4℃结束反应。预计扩增片段约1500 bp。以1.0%的琼脂糖凝胶电泳PCR产物, Gel-2000凝胶成像系统(Bio-Rad)观察记录结果。

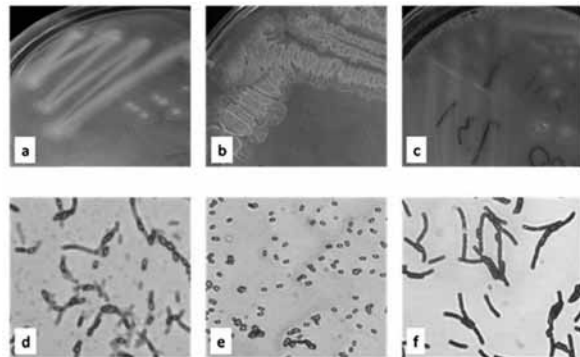
### 1.2.3 细菌鉴定与系统进化树构建

将预期片段PCR送上海生物工程技术有限公司测序。将所测得的序列提交GenBank, 并在NCBI网站中进行相似性搜索。比较各分离株之间16S rDNA序列并选取相似性较高的序列与分离株的16S rDNA序列进行比对, 运用DNAMAN构建系统进化树。

## 2 结果与分析

### 2.1 活性菌的分离与纯化

各样本经10倍比稀释后, 每个样本挑取1-2个优势菌落形态细菌进行分离纯化。酶制剂在稀释10000倍后出现单菌落(A), 菌落形态为白色、边缘透明、表面粗糙(图1a), 革兰氏染色细菌形态为G<sup>+</sup>短杆状、芽孢椭圆状位于中间(图1d); 饲用添加剂在稀释1000倍后, 出



a: 酶制剂分离株A的菌落形态; b: 饲用添加剂B的菌落形态; c: 复合菌E的菌落形态; d: 酶制剂分离株A的细菌形态; e: 饲用添加剂B的细菌形态; f: 复合菌E的细菌形态

图1 不同分离株的菌落和细菌形态

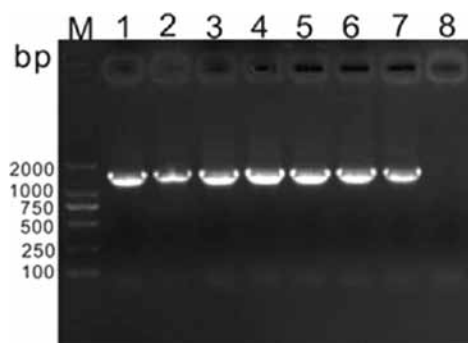
现2种不同形态单菌落(B、C), 菌落形态分别为: 菌落B呈污白色、表面皱褶、不透明(图1b); 菌落C呈白色、边缘透明、表面粗糙。革兰氏染色观察细菌形态为: B为G<sup>+</sup>短杆菌, 芽孢位于菌体中央或稍偏(图1e); C为G<sup>+</sup>短杆状、芽孢椭圆状位于中间。复合微生态制剂在稀释100倍后出现2个单菌落(D、E), 菌落形态分别为D呈白色、边缘透明、表面粗糙; E呈灰白色、似毛玻璃状, 菌落较大(图1c)。革兰氏染色细菌形态为: D为G<sup>+</sup>短杆状、芽孢椭圆状位于中央; E为G<sup>+</sup>长杆状、芽孢圆形或柱形位于中央(图1f)。糞种在稀释100倍后出现单菌落(F), 菌落形态为白色、边缘透明、表面粗糙, 革兰氏染色细菌形态为G<sup>+</sup>短杆状、芽孢椭圆状位于中央。

### 2.2 16S rRNA PCR

将各样本分离纯化得到的分离株用LB肉汤扩大培养后, 离心收集菌体, 按照Tiangen细菌DNA提取试剂盒说明书, 对各细菌进行DNA提取。获得的DNA运用16S rRNA引物进行PCR扩增, 扩增产物经琼脂糖凝胶电泳后, 凝胶成像系统观察发现: 所有细菌基因组DNA经16S rRNA引物扩增后都能得到条带大小约为1500 bp左右的PCR产物(图2)。

### 2.3 细菌鉴定与系统进化树分析

将扩增得到的PCR产物送上海生物工程技术有限公司测序, 测序结果通过NCBI网站BLSAT对各分离菌株及其相似序列进行多序列比对, DNAMAN构建系统发育树, 结果显示: 酶制剂分



M: DL2000Marker; 1: 阳性对照; 2-7: A-F菌 16S rRNA 基因扩增产物; 8: 阴性对照

图2 16S rRNA 特异性PCR 扩增结果鉴定

Figure 2 PCR amplification result of 16S rRNA gene of bacteria isolated from different materials.

Lane M: DNA marker-DL 2000; Lane 1: Positive control; Lane 2-7: PCR product of 16S rRNA gene from A-F materials; Lane 8: negative control.

离纯化的优势菌株为A- 地衣芽孢杆菌; 饲用添加剂分离纯化的优势菌株为B- 枯草芽孢杆菌、C- 地衣芽孢杆菌; 复合微生态制剂分离纯化的优势菌株为D- 地衣芽孢杆菌、E- 蜡样芽孢杆菌; 釉种分离纯化的优势菌株为F- 地衣芽孢杆菌 (图3)。

### 3 讨论与结论

芽孢杆菌会产生细菌素等抗菌物质<sup>[6-7]</sup>, 对革兰氏阳性和阴性菌均具抑制作用, 尤其对腐败菌和致病菌抑制效果较好<sup>[8-9]</sup>。投入水体后, 芽孢杆菌制剂可迅速形成有益菌群, 与有害菌竞争基础营养和水生动物肠道粘膜结合位点等, 从而抑制有害细菌。另外, 芽孢杆菌的代谢产物, 如挥发性脂肪酸, 对病原菌侵袭肠道具有保护作用, 可提高水生动物的免疫力, 减少病害的发生; 芽孢杆菌的胞外产物如蛋白酶、淀粉酶, 能提高鱼类肠道中酶的活性<sup>[10]</sup>, 从而提高饵料利用率, 改善水体环境<sup>[11]</sup>。

枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌均为革兰氏阳性好氧细菌, 能形成孢子、产酶能力强, 且

耐高温 (100 °C)、耐酸碱、耐挤压和耐温度变化等, 能满足饲料加工特性, 在国内、外均被允许用于饲料添加剂。在水产上, 作为微生物饲料添加剂, 饲喂银鲫可有效提高肠道酶活性, 促进鱼虾生长, 并增加肠道内益生菌群<sup>[12-13]</sup>; 饲喂草鱼, 提高鱼体免疫和抗氧化能力, 促进生长<sup>[14-15]</sup>; 直接投放入养殖水体, 可有效改善水质, 提高机体免疫力和存活率<sup>[16-17]</sup>。将枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌二者混合使用, 对水质和机体免疫生长能力效果比单独使用效果显著<sup>[18]</sup>。蜡样芽孢杆菌为革兰氏阳性好氧杆菌, 广泛存在于各种环境中, 其无毒菌株具有促生长、提高免疫能力、预防疾病等优点, 也被作为益生菌应用于水产养殖, 但由于其部分菌株具有致病性, 一般慎用<sup>[19]</sup>。本研究对不同芽孢杆菌制剂调研发现地衣芽孢杆菌在渔用微生态制剂中使用较为普遍, 这可能与产生的抗菌物质对某些病原具有较强的抑制作用有关<sup>[20]</sup>。

本试验中, 通过对比不同剂型的微生态制剂发现, 这些微生态制剂中均含有芽孢杆菌, 且不同剂型的微生态制剂都有活菌存在, 这与芽孢杆菌本身具有较好的抗逆性有关。此外, 通常情况下出现单一菌落的稀释度与样本本身活菌数量有关, 本试验通过倍比稀释分离纯化菌种结果可知, 不同剂型出现单菌落的稀释度分

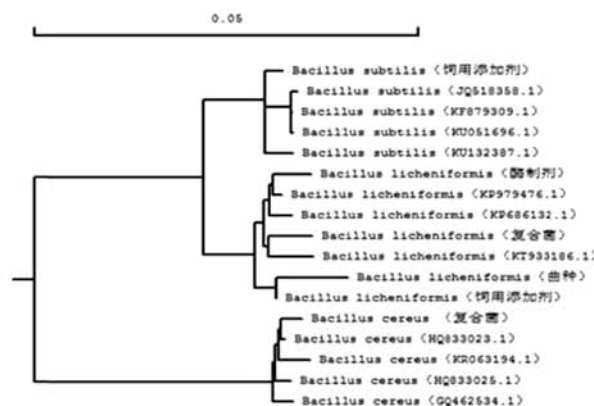


图3 细菌的进化树分析

Figure 3 The evolutionary tree building of bacteria

# 猪伪狂犬病毒 Bartha 株与变异株疫苗免疫后中和效价比较试验

郭天成, 杨彩娟, 刘苓钰, 谢乐新\*

(广东省动物防疫物资储备中心, 广东 广州 510640)

**摘要:** 通当前由于伪狂犬病毒变异株在全国流行, 引起人们对疫苗选择的关注, 产生是否换用疫苗的不同看法。为了给生产提供疫苗选择的参考, 本研究选用某进口猪伪狂犬病毒 (PRV) Bartha 株疫苗和某国产 PRV 变异株疫苗, 分别免疫 15 头仔猪, 经 2 次免疫后第 3 周采血清, 检测血清中和效价, 并对结果进行统计分析。结果显示, 变异株疫苗免疫后中和效价明显高于该进口 Bartha 株疫苗。

**关键词:** 猪伪狂犬病毒; 疫苗; Bartha 株; 变异株; 中和抗体

**中国分类号:** S852.65 **文献标识码:** B **文章编码:** 1005-8567 (2017) 04-0046-02

当前伪狂犬病的全国性流行给我国养猪业带来巨大经济损失, 防控伪狂犬病的主要依靠疫苗免疫的手段。目前市面上有 40 多个厂家的疫苗销售。各个厂家的疫苗免疫效果是否相同或相似, 不得而知。但使用疫苗的主流是 Bartha 株疫苗, 而新的变异株疫苗仍在审批过程中。

为了解 Bartha 株疫苗与变异株之间的免疫效果是否存在差异, 由于 ELISA 检测 gB 抗体主要用于定性检测免疫后抗体阳性率, 为了更准确的比较免疫效果, 我们采用微量细胞抗体中和试验进行中和抗体效价的量化检测<sup>[1]</sup>, 完成了免疫后中和抗体效价比较试验。

## 1 材料

### 1.1 疫苗

某国产 PRV 变异株弱毒疫苗, 临床试验产品, 生产日期 2016 年 9 月 4 日, 批号 2016015; 某进口 PRV Bartha 株疫苗, 生产日期 2016 年 8 月 30 日, 批号 2016012。

### 1.2 试验动物

4 周龄仔猪 30 头, 临床表现健康, 随机分成 2 组。3 日龄时曾进行过滴鼻免疫, 用的是该进口疫苗。试验中全程监测 gE 抗体, 均为阴性。

## 2 方法

### 2.1 免疫程序

二种疫苗各免疫一组, 4 周龄时肌肉注射免疫 1 头份, 40 天后再次肌注免疫 1 头份, 之后 3 周采血, 分离血清备检。

### 2.2 中和抗体检测

采用微量细胞中和试验的方法检测血清中和效价。检测用毒为 PRV 广东分离毒, 经鉴定为变异株。在 VERO 细胞上的 TCID<sub>50</sub> 为  $10^{-6.3}/0.1$  ml, 滴定后, 分装成小份保存在 -70 °C 冰箱。使用前, 稀释成 200 TCID<sub>50</sub> /0.1 ml。具体操作方法按文献进行<sup>[1]</sup>。

## 3 结果

2 组试验组仔猪经过滴鼻首免、二免、三免后 3 周采血, 测得血清中和效价见表 1。

从表 1 可以看出, 变异株疫苗组免疫后血清中和效价要明显高于 Bartha 株疫苗组。

## 4 讨论

猪伪狂犬病的控制与净化是当前养猪产业面临的一个巨大挑战。要做好这项工作, 研制和选用合适的疫苗非常关键。试验结果表明, 由于 PRV 流行毒在血清学上发生了一定的变化, 与

收稿日期: 2017-04-06

作者简介: 郭天成, 男, 1980 年生, 兽医师, 主要从事动物疫苗的推广应用工作。E-mail: teasion@163.com

\* 通讯作者: 谢乐新, E-mail: 85997855@qq.com



Bartha 疫苗株之间交叉保护性降低, 导致疫苗质量没下降, 但免疫效果打了折扣<sup>[2-3]</sup>。

表1 微量细胞中和试验检测结果

组别	变异株疫苗组	Bartha 株疫苗组
血清中和效价	64	0
	8	4
	8	4
	0	4
	32	0
	4	2
	32	0
	32	0
	32	4
	8	0
	8	2
	64	4
	4	2
	16	0
4	0	

伪狂犬疫苗的免疫包括体液免疫和细胞免疫, 还有粘膜免疫。体液免疫对于清除血清中的病毒和阻止感染、阻止排毒起重要作用; 细胞免疫对于清除组织中的病毒起重要作用; 粘膜免疫对于阻止感染起重要作用。在临床疫苗使用过程中, 对任何一种免疫反应都不能否认其作用或过

分强调其功能。本试验从体液免疫即抗体的角度发现, 疫苗毒与流行毒匹配情况下, 免疫效果会更好。本试验所用中和抗体是采用微量细胞中和试验检测所得, 是血清中所有对病毒有中和能力抗体的总体检测, 而且可以得到量化数据, 更适于横向比较。之所以没选用ELISA 方法进行检测, 是因为目前市面上的ELISA 检测试剂盒, 无论是进口还是国产, 均是针对Bartha 株设计, 且适于进行群体保护性抗体的合格率或阳性率检测。因此, 用经典的细胞中和试验检测抗体效价, 进行比较, 更具有可比性。本试验所用的猪只是经过Bartha 株疫苗滴过鼻的, 所以实际上Bartha 株疫苗相当于免疫了3 次, 变异株疫苗免疫了2 次。但, 结果变异株疫苗诱导的血清中和效价反而要高于Bartha 株, 而且Bartha 株疫苗诱导产生的中和抗体整体较低, 最高才4 倍, 而变异株的最高64 倍。当前滴鼻免疫非常普遍, 而阳性猪场仍然不断增多, 呈现全国性流行现象。这个结果提出一个值得关注和研究的课题: 由于母源抗体的存在, 滴鼻免疫是否造成了免疫抑制。

#### 参考文献

- [1] 殷震, 刘景华. 动物病毒学(第二版). 北京: 科学出版社, 1997:988-1009.
- [2] Yu T, Chen F, Ku X, et al. Growth characteristics and complete genomic sequence analysis of a novel pseudorabies virus in China[J]. Virus Genes, 2016, 52(4):474-83.
- [3] Yin Y, Xu Z, Liu X, Li P, et al. A live gI/gE-deleted pseudorabies virus (PRV) protects weaned piglets against lethal variant PRV challenge[J]. Virus Genes, 2017, 53(4):565-572.

### 关于“鸭坦布苏病毒、产蛋下降综合征病毒和H9 亚型禽流感病毒三重荧光定量PCR 检测方法的建立”勘误启示

《广东畜牧兽医科技》2017 年第42 卷第1 期(37-40 页)的“检测鸭坦布苏病毒NS1 抗体ELISA 方法的建立”一文, 因本人疏忽, 导致“表1”所列的抗原浓度有误, 现更正依次为30.08、15.04、7.52、3.76、1.88 和0.94(单位均为 $\mu\text{g}/\text{mL}$ )。由此给读者带来的不便, 致以歉意。

作者: 孙敏华  
2017 年8 月8 日

# 高温高湿条件下鸡舍的通风管理

韩文格

(河北飞龙家禽育种有限公司, 河北 石家庄 050000)

**摘要:** 高温高湿季节, 使养鸡者面临严峻的考验。本文详述了在闷热条件下如何做好通风管理, 即采用提高有效风速和使用湿帘的方法, 达到风冷效应以利于鸡体散热, 从而使鸡群适应闷热环境。

**关键词:** 鸡舍设计; 通风量; 负压; 湿帘

**中国分类号:** S831.475

**文献标识码:** B

**文章编码:** 1005-8567 (2017) 04-0048-03

我国许多地区, 夏季不仅温度高而且湿度大, 这种情况下把温度降下来面临很大的难题, 若处理不当容易发生闷死鸡只的现象。现实中最佳的办法是加快舍内空气流动和气体交换, 即将舍内空气尽量多的排出去以降低鸡只的体感温度, 同时结合湿帘的风冷效应来降低鸡舍的温度。

## 1 鸡舍设计

无论采用何种通风方式, 还是所处怎样的气候条件, 密闭性良好的鸡舍建筑是第一位的。鸡舍的密闭性越好, 越容易控制进入鸡舍的空气, 尤其是在纵向通风时, 将满足所有的空气均从湿帘或纵向通风口进入鸡舍。

如果鸡舍漏风(如卷帘鸡舍), 将造成鸡舍前后两端温差、风速差异较大, 后端风机处风速最快。鸡舍内环境条件不均匀说明鸡舍有漏风, 需要密闭。冬季所需的通风量最小, 要求鸡舍必须密封严实, 在进风口边缘处用橡胶条密封, 能够将外界的冷风完全隔离开, 进风口的挡风板面积越大漏风的机会越少。

鸡舍的设计还需考虑风速、湿帘类型、鸡舍宽度、鸡舍内产蛋箱、加热设施、隔断、挡板以及遮黑罩等因素, 设计值会因这些因素的差异而发生变化。只有明确各种影响因素, 再结合经验和厂家提供的设施性能, 才能有针对性的选用各种设备, 从而设计出科学合理的鸡舍。

## 2 纵向通风设计

鸡舍纵向通风设计时需要考虑的因素有: 通风量、风机工作负压、风机数量、湿帘面积、进风口大小, 同时掌握将要使用的设备可靠的性能数据, 不能估算。

### 2.1 总通风量

鸡舍总通风量需求=设计风速 $\times$ 鸡舍截面积 $\times 3600$ 。随着集约化、规模化发展, 过去设计2 m/s的风速已不能满足现在鸡舍的需求。产蛋舍最少要求2.5 m/s, 育成舍要求2.03 m/s。鸡舍截面积=(宽 $\times$ 高) + ( $\frac{1}{2}$ 宽 $\times$ 屋顶高), 此面积指空气通过鸡舍时的有效面积, 因此计算时需去除舍内产蛋箱、料箱等。

### 2.2 风机工作负压

负压, 指风机打开后, 空气从外面通过隔房、湿帘进入鸡舍又排出去的工作程度。鸡舍中障碍物越多(产蛋箱、挡帘、遮光罩)阻力越大, 风机工作压力越高, 同时风速越快, 风机压力越高。负压越高, 通风性能越差。因此, 设计时应确保各方面需求平衡, 才能保证舍内风速合理。外界空气通过湿帘进入鸡舍, 形成负压, 经过纵向通风、拐弯进入鸡舍、在舍内流动均产生负压, 以上几个负压累计即风机工作负压。

风速2 m/s时, 风机会增加10 Pa的负压; 风速增加到3 m/s, 负压增加到20 Pa。随着风速提高, 风机负压要求增高。湿帘使用前舍内

收稿日期: 2017-05-26

作者简介: 韩文格, E-mail: 739695930@qq.com

负压为20 Pa, 使

用15 cm厚的湿帘时负压为30 pa。舍内安装遮光罩形成60 Pa的负压, 或在舍外进行遮光同样形成较高的负压。倾斜式圆筒风机性能和普通风机一样亦会受负压影响。由此可见, 负压取决于空气速度、湿帘类型、遮光罩型号、舍内挡帘等因素。虽然目前生产商提供风机性能, 但缺乏权威部门的测定验证。因此, 我们可以综合上述影响因素选择合适的风机。

### 2.3 风机数量和湿帘面积

风机数量=通风总量÷每台风机通风量。  
湿帘面积=风机通风量÷1.78 m/s÷3600, 湿帘面积和风机的通风量有关, 该风速(1.78 m/s)只适合于45°×15°角度这种类型的湿帘及15 cm的过帘风速。45°×45°角度的湿帘比45°×15°价格便宜, 但产生的负压高, 过帘风速不再是1.78 m/s了, 所以选择不同湿帘, 影响舍内风速。

### 2.4 进风口大小

进风口面积指没有阻挡的开放面积。进风口面积=风机通风量÷2 m/s÷3600。冬季需最小通风, 面临的最大问题是进风口密闭不良。进风口在不使用时要像实体墙一样密闭, 在鸡舍外侧用塑料薄膜密闭的方法不佳, 同时进风口使用尽量少的门板。

采用减少进风口大小来提高舍内风速是错误的, 这将增加进风阻力和风机负压, 虽然提高了湿帘区域的风速, 但鸡舍内其它地方的风速反而下降, 即减少进风口面积可以提高进风口处的风速, 并不能提高整个鸡舍的风速。

### 3 挡风帘设计

若鸡舍内风机通风量不足, 可使用挡风帘以减少舍内截面积, 从而增加鸡舍的风速, 但缺点是影响鸡舍气流分布并增加风机负压。挡风帘的安装必须在垫料位置至少2.2 m的高度, 安装过低会明显增加风机负压, 同时需安装结实不能松动, 以免被风吹会凹进去, 影响使用效果。

### 4 观察纵向通风的效果

检查风机负压是检测鸡舍和设备状态是否

良好的最佳办法, 如果舍内刚开始负压正常, 随着时间的推移逐渐下降, 说明影响风机状态的滑轮、皮带、马达、百叶等需维护, 亦有可能是湿帘发生堵塞、进风口开启不合理或者是鸡舍的密闭性发生变化。如所有风机开启的情况下, 开启鸡舍大门比较困难, 说明有可能是湿帘堵住、湿帘面积或进风口面积不够。纵向通风过程中应密切观察通风效果, 一旦发现异常, 及时查找原因并清除状况, 才能保证纵向通风畅通, 从而降低舍温。

## 5 管理风冷效应

### 5.1 风冷效应

风冷效应是纵向通风里最重要的地方, 通过促进空气在鸡只间的快速分布达到风冷效果, 受鸡只大小、干球温度、风速、湿度、密度等因素影响。舍内的感应器或干球温度计可测定不出风冷效应。温度计显示的温度和鸡只感觉到的温度是不一致的, 所以需开启多少台风机合适, 只有通过仔细观察鸡群才能决定, 主观和经验数据均不可靠。

实验表明: 大周龄鸡只在2.5 m/s风速, 可产生5.5℃的风冷效应; 小周龄的鸡只在1.5 m/s的风速, 可产生9℃的风冷效应。可见, 鸡群的周龄不同产生的风冷效应不同, 同样的风速, 鸡群周龄越小感觉到的风冷效应越大。因此, 我们应根据鸡群周龄制定不同的风机设定程序。

周龄小的鸡群—风机的设定级别应较大, 即鸡舍温度提高较多时才开启下一台风机, 不宜过早地开启较多的风机以免发生冷应激, 随着鸡只周龄的增加, 风机间设定级别逐渐减小。

### 5.2 湿帘冷却潜力

湿帘冷却效果约是75%, 即湿帘处的温度=0.75×温度差(干球温度-湿球温度), 可通过干湿球温度计来测算湿帘的冷却潜力。例如: 外界温度34℃, 如果湿球温度为29℃, 湿帘降温潜力为: 0.75×(34℃-29℃)=3.75℃, 那么湿帘附近的温度为34℃-3.75℃=30.25℃。

### 5.3 湿帘冷却的操作

夏季使用湿帘的目的是保持鸡舍温度并不是降低鸡舍温度，即利用风机通风量—风速和风冷效应来保持鸡群舒适，任何时候开启多少台风机应根据鸡群实际活动情况来决定而不是看外界的实际温度。

鸡群表现出舍内温度较高时，首先应开启风机来增加风速以降低鸡只的体感温度，尽量不开湿帘。同时，冷却泵也不应连续不断的工作，即湿帘上的水不可以始终流着，应定时循环开启和关闭湿帘，以控制进入湿帘的水量。

只根据温度开启冷却泵会导致鸡舍内温度波动较大，通常会引起4~8℃的温度波动。开启较多的风机提高风速并有效地控制湿帘的使用比开启较少的风机和大量使用湿帘风冷效果更好，这是生产中比较容易忽视的问题。

总之，炎热夏季为了降温，我们应密切关注鸡舍设计、舍内风速、湿帘面积、进风口大小、风机负压等之间的相互关系，同时管理好湿帘的风冷效应，以求纵向通风的效果最好，从而满足鸡群在高温高湿条件下的需求。



(上接第45页)

别为酶制剂稀释10000倍，饲用添加剂稀释1000倍，复合微生态制剂稀释100倍，釉种稀释100倍。对比上述结果可知酶制剂中活菌数量多，饲料添加剂其次，液体复合微生态制剂和釉种均较少。然而在实际生产中，大多使用的是复合微生态制剂类型，虽酶制剂产品的活菌数量较高但由于其生产成本和保存条件较高，往往使用较少。因此，如何改善现有微生态制剂剂型及产品保存形式尤为重要，高效低价的微生态制剂更有应用前景。

参考文献:

[1] 施安辉, 贾朋辉, 郭洪新, 等. 高效水质净化剂菌种的选育、制剂研制及应用[J]. 山东食品发酵. 2006, 148(1):3-5.

[2] 陈秋红, 孙梅, 匡群, 等. 微生态制剂的研究及其在水产养殖中的应用[J]. 饲料研究. 2012(2):62-65.

[3] 张克强, 李野, 李军幸. 芽孢杆菌菌剂在水产养殖中的应用初探[J]. 海洋科学. 2006, 30(9):88-91.

[4] 付天玺, 魏开建, 许国焕. 芽孢杆菌在水产养殖中的研究和应用概况[J]. 水利渔业. 2007, 27(3):102-104.

[5] 孙建义, 许梓荣. 芽孢杆菌的分离、鉴定及应用研究[J]. 浙江农业学报. 1999, 11(1):47-50.

[6] 仇丽. 枯草芽孢杆菌在养殖中的应用[J]. 渔业现代化. 2002, (4):2-6.

[7] 李平兰. 细菌素研究概述[J]. 中国畜产与食品.

1998, 2(5):82-84.

[8] 饶正华. 一种高效安全的饲料添加剂—细菌素[J]. 兽药与饲料添加剂. 2001, 6(5):21-21.

[9] 周连鸿. 肠道微生态系统[J]. 肠道病学. 2003, 8(1):35-37.

[10] 刘小刚, 周洪琪, 华雪铭, 等. 微生态制剂对异育银鲫消化酶活性的影响[J]. 水产学报. 2002, 26(5):448-452.

[11] 郑虹, 施巧琴, 施碧红, 等. 芽孢杆菌对养殖水体净化作用的比较研究[M]. 微生物学杂志. 2005, 25(6):41-44.

[12] 沈锦玉, 沈智华, 尹文林, 等. 饲喂枯草芽孢杆菌对银鲫等水生动物肠道菌群及消化酶活性的影响[J]. 水产学报. 2005, 28(B12):146-150.

[13] 刘波, 刘文斌, 王恬. 地衣芽孢杆菌对异育银鲫消化机能和生长的影响[J]. 南京农业大学学报. 2005, 28(4):80-84.

[14] 沈文英, 李卫芬, 梁权, 等. 料中添加枯草芽孢杆菌对草鱼生长性能, 免疫和抗氧化功能的影响[J]. 动物营养学报. 2011, 23(5):881-886.

[15] 曹煜成, 李卓佳, 林黑着, 等. 地衣芽孢杆菌 De 在优质草鱼养殖中的应用研究[J]. 南方水产科学. 2008, 4(3):15-19.

[16] 刘慧玲, 黄翔鹤, 李长玲, 等. 不同浓度的枯草芽孢杆菌对罗非鱼鱼苗的养殖水体水质及其抗病力的影响[J]. 水产养殖, 2009, (10):5-9.

[17] 谢航, 邱宏端, 王秀彬, 等. 地衣芽孢杆菌降解水产养殖中残余饲料的特性研究[J]. 福建水产. 2008, (3):31-35.

[18] 胡毅, 谭北平, 麦康森, 等. 饲料中益生菌对凡纳滨对虾生长, 肠道菌群及部分免疫指标的影响[J]. 中国水产科学. 2008, 15(2):244-251.

[19] 骆艺文, 郝志凯, 王印庚, 等. 一株引起刺参“腐皮综合征”的蜡样芽孢杆菌[J]. 水产科技情报. 2009, 36(2):60-63.

[20] 王春晓, 胡永红, 杨文, 等. 地衣芽孢杆菌 NJWGYPH 833051 的抑菌作用[J]. 湖北农业科学. 201

## 牛耳静脉采血方法简析

廖丹桦<sup>1</sup>, 郑航<sup>1</sup>, 苏佳榆<sup>1</sup>, 陈源鑫<sup>1</sup>, 张培明<sup>1</sup>, 刘楚锐<sup>1</sup>, 吴玄光<sup>2</sup>

(1. 潮州市潮安区动物防疫监督所, 广东 潮州 521000; 2. 华南农业大学, 广东 广州 510640)

**摘要:**牛耳静脉采血具有操作简便, 全血采集质量好, 采血速度快, 对牛只应激小, 耗材成本低等优点。本文主要从采血用品、采血部位、操作方法和注意事项等方面, 简要介绍牛耳静脉采血方法。

**关键词:**牛; 耳静脉采血; 优点; 注意事项

**中国分类号:** S852.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-8567(2017)04-0051-02

## The brief analysis of blood collection from ear vein of cattle

Liao Danhua<sup>1</sup>, Zheng Hang<sup>1</sup>, Su Jiayu<sup>1</sup>, Chen Yuanxin<sup>1</sup>, Zhang Peiming<sup>1</sup>, Liu Churui<sup>1</sup>, Wu Xuanguang<sup>2</sup>

(1. Chaoan district chaozhou municipality on animal epidemic prevention centre, Chaozhou 521000, China; 2. South China Agricultural University, Guangzhou 510000, China)

**Abstract:** Collecting bloods from ear vein is easy, fast, and has little stress to cattle. The whole blood sample gained by this method is of good quality with a low supplies cost. This paper mainly introduces the blood collection from ear vein of cattle briefly, including supplies chosen, collecting site, major steps and operation precautions.

**Key words:** Cattle; blood collection from ear vein; advantage; attention

随着肉牛、奶牛集约化养殖的发展, 相关疫病的采样监测日益增多。如何更高效、简便地采集全血、收集血清成了生产一线面临的现实问题。牛耳静脉采血具有操作简便, 采集血液质量好、对牛应激小等优点。本文主要介绍使用一次性静脉血样采集管采集牛耳静脉血, 以供大家参考。

### 1 采血用品

三力牌一次性使用静脉血样采集管(规格: 5 ml 普通管)、君诺牌一次性使用静脉血样采集针(规格: 0.7 mm×25 cm)、保定绳、2%碘酊棉球、75%酒精棉球、干棉球、试管架。

### 2 采血部位

选择牛耳背部静脉。可选择靠近前侧或中部的静脉, 应尽量选粗大且平直的、按压血管近心端后肉眼能清晰可见的血管, 以利于进针。

### 3 采血操作

采用牛头保定法, 用保定绳套住牛角, 将牛头固定于栏舍前饲槽的横栏杆处, 牛头稍弯向对侧, 由保定助手拉住保定绳的一端保定牛只。采血者用手握住牛的

耳根部, 压迫牛耳静脉近心端约1分钟, 使牛耳静脉怒张, 以选取怒张明显且平直的静脉作为进针点。

收稿日期: 2017-06-12

作者简介: 廖丹桦(1986-), 女, 本科, 研究方向: 动物疫病检测。E-mail: danhua1111@163.com

采血者用碘酊棉球在目标静脉进针处, 由中心向外周螺旋擦拭的方式消毒, 再用酒精棉球脱碘。采血者左手托握住牛耳廓, 用一次性静脉血样采集针沿耳静脉向耳根部进针。进针时, 针头与皮肤夹角约为 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。当见到针头与软管连接处有回血, 可将一次性静脉血样采集针带有橡胶软套的一端迅速插入一次性静脉血样采集管中进行血液采集, 并让血液顺着采集管管壁流入。在采血过程中, 可根据采血速度对耳根部的按压反复采取“按压4~5 s, 松开1 s”的操作。

在采集过程中, 可根据需要的血量, 固定牛耳的血样采集针, 将带有橡胶软管的一端迅速拔出后再插入另一新的一次性静脉血样采集管, 接着采集血样。当采集足够所需血样时, 用干棉按压进针处退针, 按压止血1 min。

#### 4 分离血清效果

血样采集完毕后, 可将一次性静脉血样采集管垂直放置于试管架上, 于 $18 \sim 24^{\circ}\text{C}$ 室温下静置24 h, 让其自然析出血清, 析出血清为澄清的淡黄色清亮液体。也可按一次性静脉血样采集管的使用说明, 在2 h内进行离心, 收集血清。

本试验采用此采血方法采集60份全血, 室温静置24 h析出血清, 收集到的60份血清均为澄清的清亮液体, 无一溶血。具体采集的全血量及对应的血清析出量见表1。假设所需收集的血清量为2 ml, 以笔者经验, 采用该方法采集全血的量控制在4 ml~5 ml, 为析出血清量比率较高。

表1 全血采集量及血清析出量

全血采集量	数量 (份)	2ml 及 以上	血清析出量(份)		
			1.5ml ~ 1.9ml	1.0ml ~ 1.4ml	1.0ml 及以下
5ml 及以上	13	7	6	0	0
4.1ml-5ml	18	15	3	0	0
3.1ml-4ml	14	0	8	4	2
3ml 及以下	15	0	8	4	3

#### 5 牛耳静脉采血的优点

5.1 操作简便, 全血采集质量好, 可避免血液污染, 不易发生溶血, 血液采集速度快, 采集过程流畅。牛颈静脉采血需要使用保定架, 对于现在集约化的栏养方式, 使用保定架需要将牛牵出牛舍再上保定架, 操作麻烦且较为耗时。传统的颈静脉采血用针头飞针扎中静脉后, 再连接注射器采血容易使采集的血液受到污染, 甚至容易出现溶血。而牛尾静脉采血则采血者站在牛尾部, 容易被牛踢伤或踩踏, 只能用于牛进入保定架后不能前后、左右移动的情况。

5.2 对牛的应激小。采血时无需对牛耳采血部位剪毛, 用手掌将牛耳根部近心端压迫约1分钟即可显现耳背耳缘静脉。牛耳背部皮肤较颈部皮肤薄, 更易于将针头扎入血管, 相较于颈静脉采血时的飞针, 减轻了进针时牛的痛感, 也减少了对牛的刺激和损伤。

5.3 使用一次性静脉采血针, 针头易于固定, 进针后不易随牛耳的晃动而滑脱或刺穿血管壁, 而尾静脉采血则容易因牛体的摆动而导致针头脱出或走针, 从而需要重复进针。

5.4 采血耗材成本低。一次性静脉血样采集管每支约0.3元, 一次性静脉血样采集针约0.2元, 较低的耗材成本便于基层生产实践的推广应用。

#### 6 注意事项

6.1 牛耳部皮肤比较敏感, 在进针时牛经常会出现甩耳甚至是甩头挣扎的情况, 所以操作者在采血进针时必须准确、果断、干脆。

6.2 一次性静脉血样采集管的管盖在采血前切忌拧开, 以防真空失效。

6.3 进针见回血后要尽快将一次性静脉采血针连接上一次性静脉血样采集管, 以防采血针软管中的血液凝固, 影响采血。