

双月刊 1976年3月创刊  
第41卷第6期 (总第190期)  
2016年12月18日出版  
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

主编:蒋宗勇  
副主编:林伟君  
运营总监:林群  
责任编辑:林伟君 古秋霞 凌焕枝  
陈燕苹 梁远航

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 张健骝 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:广州市先烈东路135号(510500)  
电话:020-38319957 38319211  
传真:020-38319211  
网址:http://www.gdaav.org  
E-mail:gdmsykj@163.com

印刷单位:广州佳达彩印有限公司  
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

广告经营许可证号:440000100037

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。本刊将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·

- 2016年广东肉牛产业发展形势与对策建议·····王三军,孙明华,等(1)
- 广东省肉鸡产业存在问题及发展对策·····牛志凯,刘序,等(6)
- 2016年广东水禽产业发展形势与对策建议·····刘翀(10)
- 佛山市顺德区食用农产品重金属污染动态变化分析·····杨德敏,刘良波,等(13)
- 猪伪狂犬病新流行毒株的研究进展·····黄锦柳(18)

### ·畜牧技术·

- 微生物发酵饲料对肉狗生长性能的影响·····陈琼,黄兴东(21)

### ·兽医临床·

- 噻拉嗪和氯胺酮复合麻醉对藏麻小型猪血压和脉搏的影响·····龚宝勇,杨镇宇,等(24)
- 人畜共患病、兽药残留对动物性食品安全的影响·····田雪珍,郭建帮,等(27)

### ·试验研究·

- 湘黄鸡与岭南黄鸡杂交F<sub>1</sub>代生长规律研究·····彭灿阳,李维,等(31)
- 2011-2014年江西地区猪繁殖与呼吸综合征病毒的分子流行病学调查·····江松泽,汪志,等(34)
- 不同H5亚型禽流感病毒实时荧光定量PCR试剂盒的比较·····陈裕,沈丹,等(38)

### ·华南宠物园地·

- 浅析一例犬的乳腺肿瘤诊治·····马玉君,孟小林,等(42)
- 犬双侧第三眼睑腺脱出的包埋术治疗·····张媛媛,李开江(44)
- 脂滴在Beagle犬卵母细胞体外成熟中的研究·····胡敏华,黄妙容,等(46)

### ·经验交流·

- 特色农业科技服务发展现状与对策研究·····赵程,古秋霞,等(50)

# GUANGDONG JOURNAL OF ANIMAL AND VETERINARY SCIENCE

Established in March 1976(Bimonthly)

DEC.2016 Volume 41, Number 6 (Total No.190)

---

## Main Content

- Development Situation and Countermeasures of Guangdong Beef Industry in 2016·····  
····· WANG Sanjun, SUN Minghua, et al(1)
- The problems and Countermeasures of Guangdong Broiler Industry ····· NIU Zhikai, LIU Xu, et al(6)
- Development situation and Countermeasures of Guangdong Waterfowl Industry in 2016 ···· LIU Chong(10)
- Analysis on Dynamics of Heavy Metal Contamination in Edible Agricultural Products from Shunde District,  
Foshan City ····· YANG Demin, LIU Liangbo, et al(13)
- Research Progress on New Prevalent Strains of Porcine Pseudorabies ····· HUANG Jinliu(18)
- Effect of Microbial Fermented Feed on the Edible Dogs' Growth Performance·····  
····· CHEN Qiong, HUANG Xingdong(21)
- Effects of Blood Pressure and Pulse in Juema Minpigs with Xylazine–ketamine Combined Anesthesia ··  
····· GONG Baoyong, YANG Zhenyu(24)
- Influence of Zoonoses and Veterinary Drug Residues on Animal Food Safety ·····  
····· TIAN Xuezheng, GUO Jianbang, et al(27)
- Research on the Growth Rule of the Hybrid F<sub>1</sub> of Hunan Huang Chicken Crossbred with Lingnan Yellow  
Chicken ····· PENG Canyang, LI Wei, et al(31)
- Molecular Epidemiology of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus In Jiangxi Province during  
2011–2014····· JIANG Songze, WANG Zhi, et al(34)
- Comparison of Different Real–time PCR Kits for H5 Subtype Avian Influenza Virus ·····  
····· CHEN Yu, SHEN Dan(38)
- A Case of Diagnosis and Treatment of Canine Mammary Tumors ···· MA Yujun, MENG Xiaolin, et al(42)
- Embedding Treatment for the Both Prolapsed Third Eyelid Gland of Canine· ZHANG Yuanyuan, LI Kaijiang(44)
- Effect of Lipid Droplet on in Vitro Maturation of Beagle dogs ··· HU Minhua, HUANG Miaorong, et al(46)
- Researches on the Development Status and Countermeasures of Feature Agricultural Science and Technology  
Services ····· ZHAO Cheng, GU QiuXia, et al(50)



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

Vice Chief Editor: SUN Yanwei

Editor Add: 135 Xianlie Dong Lu, Guangzhou P.R. China

Post Code: 510500

Tel: (020)38319957 38319211

Fax: (020)38319211

E-mail: gdxmsykj@163.com

# 2016年广东肉牛产业发展形势与对策建议

王三军<sup>1</sup>, 孙明华<sup>1</sup>, 万忠<sup>2</sup>, 刘德武<sup>3</sup>

( 1. 广东省农科院彩田农业科技信息中心, 广东 广州 510640;  
2. 广东省农业科学院农业经济与农村发展研究所, 广东 广州 510640;  
3. 华南农业大学动物科学学院, 广东 广州 510642 )

**摘要:** 结合2015年国内外肉牛产业发展现状, 重点从产量、区域分布、进出口、市场供需、科技发展等方面介绍了2015年广东肉牛产业的发展现状与趋势, 分析广东省肉牛产业存在的问题和挑战, 并提出了加大政策扶持力度、完善社会化服务体系、严格市场监管、强化大数据支撑等对策和建议。

**关键词:** 肉牛产业; 发展现状; 对策建议; 广东

**中图分类号:** S858.23

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0001-05

## Development Situation and Countermeasures of Guangdong Beef Industry in 2016

WANG Sanjun<sup>1</sup>, SUN Minghua<sup>1</sup>, WAN Zhong<sup>2</sup>, LIU Dewu<sup>3</sup>

( 1. Caitian Information Center of Agricultural Science and Technology, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China;  
2. Institute of Agricultural Economy and Rural Development, Guangdong Academy of Agricultural sciences, Guangzhou 510640, China;  
3. College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China )

**Abstract:** The development situation of beef industry in 2015 at home and abroad, especially the yield, regional distribution, import and export, market supply and demand, science and technology progress of beef industry in Guangdong province were analyzed. This paper points out the existing problems and challenges of beef industry in Guangdong Province, and puts forward some countermeasures and suggestions, such as increasing policy support, perfecting social service system, strict market supervision, and strengthening the support of big data etc.

**Keywords:** beef industry; development situation; countermeasures; Guangdong

2015年,在全球经济复苏乏力的情况下,全球肉牛饲养头数及牛肉的产量都出现了小幅下降,世界贸易的进出口量也有所萎缩。与此同时,我国肉牛养殖量虽然仍旧保持小幅上升,但基本没有改变我国肉牛产业总体生产格局。在大环境的影响下,我国国内活体牛进口量和鲜冷肉贸易量也同比出现下降,但仍然是进口大于出口。广东省肉牛产业发展长期比较缓慢,相比增长旺盛的消费市场,一直处于供不应求状态<sup>[1]</sup>。本文在分析国内外肉牛产业发展现状的基础上,进一步从广

东省肉牛产业发展现状、科技发展趋势等,对2015年广东省肉牛产业进行了市场供需预测及养殖潜力分析,从而有针对性的提出有利于广东省肉牛产业发展的对策建议。

### 1 国内外肉牛产业发展现状

#### 1.1 国外肉牛产业发展现状

1.1.1 全球肉牛及牛肉产量小幅增长 2015年,全球肉牛成牛、小犊牛生产量分别为96445万头和28415万头,同2014年的99404万头和28754万头相比,出现了微幅下降趋势;全球牛肉

收稿日期:2016-12-01

作者简介:王三军(1993-),男,本科双学士,研究实习员,E-mail:438886001@qq.com

产量达到 5844.3 万吨,同 2014 年的 5974.6 万吨比减少了 130.3 万吨。印度不管是成年牛,还是犊牛,生产量均为全球第一位,其余依次是巴西和美

国。在 5844.3 万吨的全球牛肉产量中,美国的牛肉产量达 1086.1 万吨,占到了 18.58%,居全球首位。世界主要国家肉牛生产情况见下表 1。

表 1 2011—2015 年全球主要国家肉牛生产情况(万头)

国家	成年					国家	小牛				
	2011	2012	2013	2014	2015		2011	2012	2013	2014	2015
印度	30250	30000	29961	30060	30110	印度	6250	6350	6500	6600	6700
巴西	19093	19755	20327	20796	21304	巴西	4945	4969	5019	4960	4822
欧盟	8783	8705	8711	8762	8860	欧盟	3010	2980	2905	2930	2925
阿根廷	4816	4960	5110	5155	5155	阿根廷	1310	1370	1400	1330	1370
澳大利亚	2755	2851	2900	2929	2760	澳大利亚	961	912	1020	956	950
俄罗斯	1997	2013	1993	1956	1915	俄罗斯	690	680	670	675	685
墨西哥	2146	2009	1852	1776	1712	墨西哥	724	692	682	667	652
乌拉圭	1124	1123	1138	1190	1205	乌拉圭	479	493	492	544	515
加拿大	1216	1225	1231	1222	1192	加拿大	464	446	452	461	440
其他	17629	17167	16954	16705	13646	其他	5915	6275	6371	6241	6034
美国	9289	9116	9010	8853	9290	美国	3536	3447	3373	3390	3500
总计	99096	98924	99185	99404	96445	总计	28283	28614	28884	28754	28415

注:数据来源于 2016 年的 FSA/USDA 数据。

1.1.2 全球肉牛贸易量稍有下降,进出口交易量均有一定程度下滑 2015 年,全球牛肉及小牛肉贸易总量为 1716 万吨,同 2014 年的 1789 万吨相比较,下降了 73 万吨,其中出口总量为 960.1 万吨,进口总量为 755.9 万吨。在全球肉牛出口贸易中,印度仍位居首位,高达 200 万吨,占全球总出口量的 20.83%;在肉牛进口中,美国以高达 155.9 万吨排名第一,占全球总进口量的 20.62%<sup>[2]</sup>。

## 1.2 国内肉牛产业发展现状

我国肉牛养殖历史悠久,目前仍是仅次于印度和巴西的世界第三大肉牛生产国<sup>[3]</sup>。2009—2015 年间,我国牛(含肉牛)的年底存栏量呈先降后升的趋势,牛肉产量却一直上升。其中存栏量从 2012 年 10343.4 万头的低谷反弹上升到 2015 年的 10817.3 万头,比 2014 年增长了 239.3 万头;牛肉产量则从 2009 年的 635.5 万吨逐年增长到 2015 年的 700.1 万吨,相比 2014 年的 689.2 万吨增长了 1.58%。

尽管我国肉牛养殖历史十分悠久,但我国在国际牛肉市场占有率长期以来都很低,牛肉生产量与出口量极不相匹配。2015 年,我国活体牛的进口总量为 4.63 万吨,进口额达 38555.10 万美元,进口总量和进口额比 2014 年的 5.92 万吨和 62258.33 万美元分别降低了 21.80%和 38.07%;出口总量为 1.20 万吨,出口额为 5965.62 万美

元,比 2014 年的 1.22 万吨和 6124.08 万美元分别降低了 1.64%和 2.59%。主要进口来源国家分别是澳大利亚、新西兰和智利;活体牛进口量处于前五的省份依次分别是河北、黑龙江、内蒙古、山东和山西。香港和澳门是我国肉牛出口的主要地区,出口的主要来源省份分别是陕西、内蒙古、背景、广东和湖北。

2015 年,我国鲜冷牛肉进口总量为 6692.03 吨,比 2014 年的 2943.24 吨大幅增长了 127.37%;国内鲜冷牛肉的出口量则由 2014 年的 100 吨下降为 0。国内鲜冷牛肉进口主要来源于澳大利亚,进口省份主要集中在上海、广东和天津。

## 2 广东肉牛产业发展现状

### 2.1 广东肉牛产业生产情况

2015 年,广东省肉牛年末存栏量为 132.21 万头,当年出售和自宰肉牛 58.27 万头,牛肉产量 6.97 万吨。其中粤西牛肉产量达 28818 吨,是全省牛肉生产的主要地区;粤东牛肉产量 11917 吨,粤北牛肉产量 18777 吨,珠三角牛肉产量 10220 吨,差别不大。从各市来看,广东省肉牛生产主要集中在湛江市,其年末存栏量和牛肉产量分别达到 39.06 万头和 19098 吨,分别占到全省的 29.55%和 27.39%,其次则是茂名、肇庆和阳江<sup>[4]</sup>。

### 2.2 广东肉牛产业出口情况

广东肉牛产业出口仍旧还是以活体牛的形

表2 2015年广东各市肉牛和牛肉生产情况

地级市	年末存栏量(头)	出售和自宰量(头)	牛肉产量(t)
湛江	390664	151426	19098
茂名	143691	43573	4898
肇庆	106717	41781	5349
阳江	101543	45795	4822
梅州	99678	42657	5240
汕尾	83217	56007	6400
河源	76863	35602	4130
清远	75347	36728	4330
云浮	57851	26756	2812
韶关	47367	19015	2265
惠州	45027	20483	2156
揭阳	41738	29457	4100
广州	17360	9730	1287
江门	16831	10533	1219
潮州	9444	6828	867
汕头	5400	4355	550
佛山	1753	848	93
东莞	1014	767	75
中山	441	216	25
珠海	154	133	16
深圳			

式,2015年出口量1165.78吨,出口额为590.57万美元,相比于2014年的1404.41吨和712.95万美元,分别下降了16.99%和17.17%;广东肉牛出口地区主要是香港和澳门,是我国活体牛出口的第四大省份。而进口方面,广东主要是进口冻牛肉,2015年进口量达到了27368.02吨,进口额为14573.05万美元,同比分别增长了124.79%和171.18%。

表3 2014年与2015年广东肉牛产业出口情况

年份	出口量(t)	金额(万美元)
2015	1165.78	590.57
2014	1404.41	712.95

## 2.3 广东肉牛产业发展所存在的问题与挑战

2.3.1 产业化程度低 广东省肉牛产业化程度低主要体现在:牧草生产比较落后,肉牛饲料原料来源缺乏;生产主要是以小规模散养为主,家庭式养殖占绝大部分;技、人才、市场、加工等生产配套体系发展滞后,没有形成完善的“产、加、销”体系,产业链条较短。

2.3.2 饲养管理水平有待提高 主要表现两个

方面:缺乏科学养殖的思想意识和饲养管理方式。由于经验和认识上的不足,从而因为过分追逐低养殖成本和高价位的时间目标而忽略整体效益和市场规律的变化,从而错过了牛的最佳育肥阶段,不仅会因为生长期的延长浪费大量人工与饲料成本,而且还会因出栏期的推迟,而加大了疫病带来的养殖风险,导致整体效益的大幅度下降。

2.3.3 高温高湿对肉牛生长影响大 由于牛天性耐寒不耐热,如果周围环境超过30℃,会导致肉牛生长缓慢甚至停滞。广东夏季气候炎热,空气湿度大,因此极易引起牛产生热应激反应。由于近几年来广东从外面引进的牛多数是从北方的山东、内蒙、吉林等地运来,长途运输和对南方湿热气候的不适应等因素,导致相当多部分牛在一个月內出现发病甚至死亡现象,给养殖户造成极大的经济损失。

## 3 广东肉牛产业供需与展望

### 3.1 供需现状

3.1.1 国内居民消费水平逐渐提高,牛肉食品消费比重增加 2015年,全国人均肉食品消费量59千克,随着人们生活水平的不断提高,以及对绿色健康的生活方式的强劲需求,促使人们肉类饮食中牛肉、羊肉等占比逐步提高。广东省人口数量大约1.1亿人,按人均年消费牛肉量10KG计算,年牛肉消费量约110万吨;按每8头肉牛屠宰牛肉量1吨计算,年需消费肉牛880万头。

3.1.2 广东省肉牛生产仍然供不应求 广东省自身肉牛供应量一直处于较低水平。2015年,广东省肉牛年末存栏量132.21万头,当年出售和自宰的肉用牛58.27万头,牛肉产量69732吨。省内肉牛供应主要来源于粤东、粤西和各山区县等,供应量较少。

广东省经济发达,人口众多,牛肉消费量大。随着人们消费水平的提高和生活观念的转变,以及受传统猪肉价格持续走高、禽流感导致禽类消费减少等影响,广东省对牛肉的需求量仍在不断增加,供不应求的状况还将持续。且广东省属热带亚热带地区,人多地少,山多草少,肉牛生产受到一定限制;加上广东省社会经济比较发达,居民消费水平较高,优质牛肉产品市场消费量较大,省内肉牛供应不足的情况将长期存在。

### 3.2 潜力分析

3.2.1 标准化规模养殖增加分析 提高产业化

程度:遵循发展养殖和保护环境并重的原则,强化肉牛养殖污染治理,支持规模养殖场建设堆粪场、沉淀池、发酵池等粪污处理设施,明显改善养殖场及周边生态环境,使粪污综合利用水平显著增强。因此在标准化种植增加肉牛产量有相当的潜力。另外,标准化规模养殖以种养结合的方式,减少粪便排放浪费,使能量多级利用,增加经济收益,这样不会造成土地资源浪费。

肉牛饲料原料的充分利用:全省土地资源比较紧张,牧草生产比较落后。但是,全省水稻、玉米等种植业生产的秸秆等副产物较多,且大多废弃。可以充分利用荒山、荒坡等地开展牧草生产,有效提高土地利用率;还可以积极开发秸秆青贮、氨化等生产加工技术,不仅可以变废为宝,大量开发草食动物饲料原料,促进肉牛业发展。

提高良种普及率与科技含量:广东省本地肉牛品种较少,但湛江、雷州、潮汕等地有一些优质黄牛品种,可以引进外来优质肉牛、奶牛等品种与这些地方黄牛品种杂交,提高良种的普及率。促使加大地方肉牛良种研发力度,培育适合当地生产条件的肉牛良种,加快肉牛产业发展。

增大饲养规模潜力分析:广东省的肉牛饲养以小散户饲养为主,一般每户饲养都是三五头,多的也只有十几头或几十头。这样虽然能充分发挥闲散的劳动力,将劳动力最大化,但是也会导致饲料混杂,品种混杂,年龄混杂,并且会导致肉牛出现饲养周期变长、饲料报酬率下降、肉品质量变差,品质和规格难以统一,从而使牛肉缺乏市场竞争力。增大养殖规模,统一使用高效优产的品种,可以引进外来优质肉牛、奶牛等品种与这些地方黄牛品种杂交,加大地方肉牛良种研发力度,培育适合当地条件的肉牛良种,加快肉牛产业发展。由于目前市面上牛肉供需紧张,价格呈增长趋势,所以,以增大饲养规模的方式增加营业收入的潜力很大。

3.2.2 肉牛品牌化养殖潜力分析 前几年,夏洛来、西门塔尔牛等大型品种是肉牛育种的热点;近年来,安格斯牛、海福特牛等中小型肉牛成为国际肉牛育种研究的热点。在选育小型肉牛的过程中,一般选用纯种选育、品种间杂交以及品系繁育等多种方法。小型肉牛具有体重小、体高矮、繁殖力好、易推广、草场利用率高、肉质好等优点,并日益成为以大中型肉牛为主导品种的欧、澳、美等养牛

业发达国家有力补充。他们以品牌化的模式占领了市场,原因是因为肉质好、品质优,所以品牌化的模式养殖潜力很大。

## 4 广东肉牛产业科技现状与趋势

### 4.1 加大肉牛养殖科学技术的研究、开发力度

为了促进广东省肉牛产业向规模化养殖方向发展,重点应该在以下几个方面开展研究:一是探索研究适用于广东高湿热气候的规模化养殖模式与育繁技术;二是加大地方优质品种资源的选育保存以及与优质外来肉牛品种的杂交培育改良;三是结合广东现有资源,加快牧草资源的开发与高效利用技术研究;四是加强肉牛养殖生产中常见病的防控防治技术及方式研究;五是加强规模化肉牛养殖场粪污无害化处理技术研究;六是积极开展牛肉产品的精细分割,促进高档牛肉的生产及相关牛肉产品深加工技术研究等。进一步加强广东省现代肉牛产业技术的建设,依托相关创新企业和科研院所,建立从生产端到消费端,从研发端到市场端,全产业链相互紧密衔接的现代肉牛产业技术体系,更好地发挥科技创新对产业的支撑和引领作用。

### 4.2 建设标准化、规模化肉牛养殖示范基地

广东省肉牛养殖要综合考虑自然资源禀赋、市场环境、规划政策、环境承载能力等多方面因素,科学规划规模化肉牛养殖场的结构和布局,因地制宜发展适度规模养殖,推进标准化、规范化养殖生产,通过提高养殖技术和管理水平来增加养殖效益。鼓励发展各类种养结合的生态养殖模式,实现粪污资源化有效利用。支持各类新型经营主体实施标准化规模养殖场建设项目,建设标准化、规模化肉牛养殖示范基地,以基地为平台和纽带,发展“公司+基地+农户”、“专业合作社+基地+农户”等多种方式的产业化、品牌化生产。支持原有养殖场开展粪污处理等基础设施改造,引导标准化规模化养殖场发挥示范带动作用,辐射带动其他养殖场户转变养殖方式,提高整体生产水平。

### 4.3 营造良好的市场环境,促进肉牛产业健康发展

政府主管部门应该加强对市场的监管力度,建立动物标识及其疫病溯源系统,逐步实现饲养、生产、经营环节全程追溯的质量安全监管体系;规范定点加工屠宰,严厉打击私自屠宰加工现象,鼓励国内牛肉加工企业走“良性市场竞争、理性企业

联合”的出口路线,合力打造出具有中国特色的高档牛肉消费品牌;维护市场秩序,创造良好的市场环境,杜绝恶性竞争,促进肉牛产业持续健康发展。

#### 4.4 大力推广高产优质牧草标准化种植

加强与国内外的交流与合作,引进优良牧草种质资源,开展优良牧草选育、试验、示范和推广,提升广东省牧草种植业整体水平;在全省范围内,充分利用草山、草坡以及冬闲田、园地、弃耕地、林间草地等区域,因地制宜,在不同地区选择不同模式和技术,建设各类高产优质的放牧草地、割草地和城郊草地群带等,为肉牛业发展提供基础。

#### 4.5 完善屠宰加工等设施建设,促进产业化经营

大力引进和培植屠宰、加工和流通龙头企业,鼓励屠宰加工企业积极开展胴体分级和精确分割机制研究,完善保鲜、包装、加工等配套技术,提高肉牛产品的档次和产品附加值。鼓励扶持相关农业龙头企业,通过建立“龙头企业+基地+农户”的产业化生产经营管理模式,使生产、加工、销售各环节有机紧密结合,全产业链发展肉牛产业,大幅增强肉牛养殖户抗御市场风险的能力<sup>[5]</sup>。

### 5 广东肉牛产业发展的对策建议

#### 5.1 加大政策扶持力度

肉牛产业养殖投入大、回报周期长、产业链条长。对于广东来说,肉牛业较为弱势,必须加强政府的宏观引导和政策扶持。建立基础母牛扩繁综合补贴政策,或将补贴改为“以奖代补”、“分解实施”,如将补贴分解为牛舍等设施补贴、设备补贴、带犊补贴、适当规模补贴等。养殖规模应与饲料资源和粪污消纳能力相适应,适度规模养殖给予补贴,过度规模则需承担环保责任。同时,大力扶持以农业龙头企业为依托的肉牛养殖合作社的发展,努力发挥农业龙头企业在市场竞争中的巨大作用,并对相关企业、产品名优品牌予以重点扶持和奖励。

#### 5.2 完善社会化服务体系

建立健全全省肉牛良种繁育、疫病防治和科技推广等社会化服务体系建设。通过加强外来品种与本地优秀品种的杂交改良研究、推广人工授

精等繁育技术、建立公牛站及技术推广站等一系列措施,形成完善的良种繁育体系。建立完善动物疫情防疫防控体系,强化疫病监控和应急处理能力。壮大技术推广等社会化服务人员组织队伍,提高肉牛养殖繁育和疾病防控的技术服务能力水平,保障肉牛产业持续发展。

#### 5.3 严格市场监管

按照市场准入标准和质量认证要求,对饲料、饲料添加剂、兽药等投入品进行严格的质量监管,对非法添加违禁物等危害公众身体健康的行为进行严厉查处;积极推行绿色清洁养殖技术,规范饲料添加剂和药物使用,减少农兽药残留,从产地环境开始保障牛肉质量安全。加大“三品一标”认证力度,推动品牌化战略,建立与之相适应的饲料生产、屠宰加工及产品销售体系,保障肉牛业健康稳定发展。

#### 5.4 强化大数据支撑

不管是广东省肉牛产业相关行政管理部门,还是行业协会、各养殖企业及个人,都要逐步引入大数据管理的理念,通过对肉牛行业生产、加工、销售各环节的信息进行数据采集,然后根据不同产业链环节的需要,对数据进行分类统计和整理,进而实现海量有效信息资源的储备、加工及“嫁接”,再通过构建平台实现资源共享,增强企业协作能力和市场预判能力,并能通过市场实时信息汇总实现肉牛产业的有效监管,根据市场变化及时提出肉牛养殖生态预警、产品质量安全预警、疫情防控预警等,真正以大数据支撑助推肉牛产业生产现代化。

#### 参考文献:

- [1] 刘翀,李芳,万忠,等. 2014年广东肉牛产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2015, 42(14):7-11.
- [2] 国家统计局. 中国农村统计年鉴-2016[M]. 北京:中国统计出版社, 2016.
- [3] 丁君辉,周萍芳,杨眉. 我国肉牛产业的发展现状[J]. 江西畜牧兽医杂志, 2012(2):6-8.
- [4] 广东农村统计年鉴编辑委员会. 广东农村统计年鉴-2016[M]. 北京:中国统计出版社, 2016.
- [5] 侯鹏霞,马吉锋,于洋,等. 我国肉牛产业发展现状及对策[J]. 畜牧与饲料科学, 2016, 37(9):108-110.

# 广东省肉鸡产业存在问题及发展对策

牛志凯<sup>1</sup>, 刘序<sup>1</sup>, 雷百战<sup>1</sup>, 余华荣<sup>1</sup>, 刘亚琼<sup>1</sup>, 张艳<sup>2</sup>, 周广洲<sup>2</sup>, 周灿芳<sup>1</sup>

( 1. 广东省农业科学院农业经济与农村发展研究所, 广东 广州 510640;

2. 广东省农科院彩田农业科技信息中心, 广东 广州 510640 )

**摘要:** 本文介绍了广东省肉鸡产业发展现状, 认为产业具有较高育种水平及产业化规模化水平, 消费市场巨大。分析了肉鸡产业在产业结构、区域布局、加工、环境保护、疫病防控等方面存在问题, 并提出加强育种、精深加工、调整布局、绿色发展等对策建议。

**关键词:** 肉鸡产业; 规模化养殖; 存在问题; 发展对策

中图分类号: F307.3

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0006-04

## The Problems and Countermeasures of Broiler Industry in Guangdong Province

NIU Zhikai<sup>1</sup>, LIU Xu<sup>1</sup>, LEI Baizhan<sup>1</sup>, YU Huarong<sup>1</sup>, LIU Yaqiong<sup>1</sup>, ZHANG Yan<sup>2</sup>, ZHOU Guangzhou<sup>2</sup>, ZHOU Canfang<sup>1</sup>

( 1. Institute of Agricultural Economics and Rural Development, Guangdong Academy

of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China;

2. Caitian Information Center of Agricultural Science and Technology, Guangdong

Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China )

**Abstract:** This paper introduces the development of broiler industry in Guangdong Province. The broiler industry has a high level of breeding. Yellow feather broiler farming accounted for a large proportion. The industrialization level of broiler industry is high. The paper analyzes the problems in broiler industry. Guangdong Province has a huge chicken consumer market. Guangdong has problems in broiler processing, industrial structure, regional distribution, environmental protection, disease prevention and so on. Suggestions were also put forward for the development of broiler industry of Guangdong province in the future.

**Keywords:** broiler industry; large-scale farming; the problems; suggestions and countermeasures

肉鸡是人类饲养最普遍的家禽, 肉鸡的饲料转化率是养殖业中最高的一种。鸡肉已经成为我国第二大肉类生产和消费品, 肉鸡产业的发展为改善城乡居民膳食结构、提供动物蛋白等做出了巨大贡献。肉鸡产业已成为广东畜牧业中规模化、集约化、组织化和市场化程度最高的产业之一, 成为农业和农村经济中的重要产业, 在缓解农村劳动力就业压力、促进农民增收、推动农业产业化进程等方面发挥了重要作用。随着经济发展进入新

常态, 在资源环境约束趋紧和疫病防控形势日益严峻的情况下, 广东肉鸡产业在产业转型升级、结构调整、产业化经营、绿色发展等方面受到越来越多的关注。

### 1 广东肉鸡产业发展现状

2015年, 广东省肉鸡出栏 66047.68 万只、年末存栏 23231.52 万只、饲养量 89279.20 万只, 均比 2014 年有所增长(表 1), 肉鸡占三鸟(鸡、鸭、鹅)饲养量的比重为 73.02%, 比重有所下降。广东

收稿日期: 2016-12-01

基金项目: 广东省科技计划项目(2014A080801004; 2014A020208072); 广东省农业科学院院长基金项目(201629)

作者简介: 牛志凯(1988-), 男, 硕士, 研究实习员, E-mail: nzk889@163.com

通讯作者: 周灿芳(1974-), 女, 博士, 副研究员, E-mail: zhoucanfang@163.com



省肉鸡养殖主要集中在粤北、粤西及珠三角地区,3个区域合计占广东省肉鸡饲养量90%以上(表2)。出栏量排名前5的地市分别是云浮、茂名、广州、湛江、梅州,数量分别为12569.79、9581.24、5591.61、5222.28、4358.8万只(图1);年末存栏

量排名前5的地市分别是云浮、茂名、湛江、江门、广州,数量分别为4707.31、3863.99、1777.06、1678.33、1552.8万只(图2)。广东肉鸡市场总体表现平稳,无重大疫情和重大质量安全事件发生,产业稳步发展。

表1 2011—2015年广东肉鸡饲养情况

年份	出栏量(万只)	年末存栏量(万只)	饲养量(万只)	三鸟(鸡、鸭、鹅)饲养量(万只)	肉鸡占三鸟饲养量比重
2011	78145.74	26534.45	104680.19	141141.98	74.17%
2012	78891.55	25421.76	104313.31	140390.25	74.30%
2013	72274.92	22583.75	94858.67	128595.00	73.77%
2014	65147.70	23148.34	88296.05	120671.54	73.17%
2015	66047.68	23231.52	89279.20	122264.05	73.02%

数据来源:《广东农村统计年鉴(2012-2016)》。

表2 2011、2015年广东四大区域肉鸡饲养量及占比情况

区域	2011年		2015年	
	总饲养量(万只)	占比(%)	总饲养量(万只)	占比(%)
珠三角	33417.99	31.92%	27829.74	31.17%
粤东	8078.45	7.72%	7001.46	7.84%
粤西	26452.48	25.27%	22032.86	24.68%
粤北	36731.28	35.09%	32415.13	36.31%
全省	104680.19		89279.20	

数据来源:《广东农村统计年鉴(2012-2016)》。

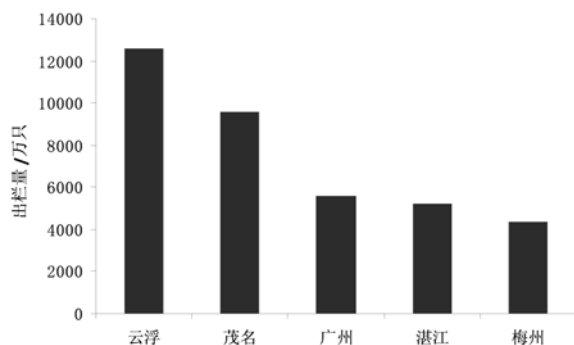


图1 2015年广东省肉鸡出栏量排名前5的地市

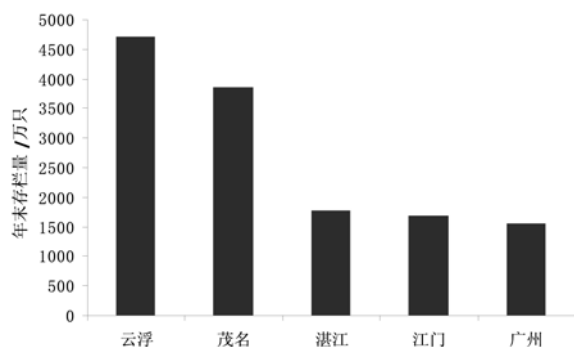


图2 2015年广东省肉鸡年末存栏量排名前5的地市

## 2 广东肉鸡产业发展的优势和潜力

### 2.1 肉鸡育种水平较高

广东省政府高度重视畜禽种业发展,把“强种业”作为畜牧业重点工作之一,安排专项经费用于畜禽品种的保护开发和利用,积极实施国家畜禽遗传改良计划,扎实开展新品种(配套系)培育。2015年,广东省有种禽场188家,其中种肉鸡场123家,占比65.43%。广东目前通过国家审定的畜禽新品种(配套系)达28个,黄羽肉鸡种苗供应量占全国65%,打造了一批育种能力强、生产加工技术先进、市场营销网络健全、技术服务到位的“育繁推一体化”畜禽种业集团,显著提高了优良品种自主研发能力和覆盖率,黄羽肉鸡育种水平及种鸡产销量保持全国领先。在2015年农业部办公厅公布的第一批国家肉鸡核心育种场和国家肉鸡良种扩繁推广基地(各15家)中,广东有7家育种企业获评为国家肉鸡核心育种场,占全国的47%;5家企业成为第一批国家肉鸡良种扩繁推广基地,占全国的33%。广东省肉鸡育种处于国内领先水平。

### 2.2 黄羽肉鸡养殖比重较大

广东省肉鸡养殖中,黄羽肉鸡产业发展迅速,黄羽肉鸡养殖是广东省具有地方特色的家禽养殖产业,改革开放以来,黄羽肉鸡生产年平均增长率在10%以上。黄羽肉鸡出栏占广东肉鸡出栏量的90%以上,占全国黄羽肉鸡出栏总量的40%以上,是我国最大的黄羽肉鸡主产区,黄羽肉鸡产业每年拉动的GDP产值超过350亿元。广东省一批科研院所和企业在全国率先开展黄羽肉鸡的品种改

良和培育工作,利用石岐杂鸡、惠阳胡须鸡、清远麻鸡等品种资源,育成了一大批驰名全国的黄羽肉鸡新品种(配套系),是我国最大的黄羽肉鸡种苗繁育基地。

### 2.3 肉鸡产业化规模化水平进一步提高

广东现已初步形成了肉鸡育种、养殖、饲料生产、疫病防控、产品加工、出口、销售为一体的肉鸡产业化体系。广东肉鸡规模化养殖比重日趋上升,年出栏数 2000 只以上的比重达到 80%以上,在万只以上的饲养规模中,1 万~10 万只的肉鸡年出栏数占比达 50%以上,中大规模养殖场成为肉鸡产业的养殖主体。广东省大力推行家禽“集中屠宰、冷链配送、生鲜上市”,肉鸡加工流通体系逐步完善,肉鸡产品的分割、冷冻和小包装等较为初级的加工方式已比较完善,精深加工仍较为缺乏。广东省肉鸡出口主要是冻鸡产品,年出口量 3000~4000 吨,另有少部分鸡肉制品和加工成熟食的制品出口,占比较小。2016 年,广东在全省范围开办政策性家禽保险,在广东从事家禽养殖的农业企业(场、户),可以农业企业(场、户)为单位投保政策性家禽保险,保险标的是家禽养殖以及家禽的批发市场价格。围绕肉鸡产业链,“公司+基地+农户”经营模式日趋普遍,龙头企业逐渐增多,肉鸡品牌日趋凸显,广东省肉鸡产业化规模化水平进一步提高。

### 2.4 广东有巨大的消费市场

肉鸡是我国第二大肉类蛋白消费品,全国人均年消费量接近 10 千克,广东的人均消费量更高。广东有“无鸡不成宴”的食俗,说明了对鸡肉的消费喜好。广东有一亿多的常住人口,且广东面临港澳,是港澳的食品供应基地,肉鸡市场消费前景十分广阔。鸡肉具有“一高三低”(高蛋白、低脂肪、低胆固醇、低热量)的营养优势,越来越受到世界各国人们的青睐,在欧美等发达国家,鸡肉已经成为了第一大肉类消费品。随着经济的发展,消费升级的推进,鸡肉消费水平会进一步提高。

## 3 广东肉鸡产业发展中存在的主要问题

### 3.1 产业结构和区域布局仍需优化调整

广东省肉鸡产业经多年发展,产业体系日趋完善,但仍存在肉鸡品种与区域结构不合理、名优品牌鸡数量偏少、部分品种短缺等问题。目前广东肉鸡产业以黄羽肉鸡养殖为主,中快大型、中速型黄羽肉鸡占比较大,优质型比例较低。随着我国消

费结构升级,对高品质的肉鸡产品需求日益增加,肉鸡的品种比例结构仍需不断调整和优化。目前珠三角地区肉鸡养殖在广东省仍占有较大比重,随着经济的发展,土地资源短缺将制约肉鸡养殖在该区域的发展,针对广东省不同区域的基础和优势,进行积极的引导,使珠三角地区的一些肉鸡养殖企业逐步向粤东、粤西和粤北地区转移,优化肉鸡的区域布局。

### 3.2 肉鸡深加工水平不强

目前,广东肉鸡以活鸡销售为主,肉鸡的屠宰加工流通发展相对滞后,肉鸡产品的深加工水平不足,缺乏大型的规模化肉鸡产品精深加工企业,很大程度上制约了肉鸡产业的发展,阻碍肉鸡产业化水平的提升。广东省肉鸡屠宰加工企业呈现数量多、规模小、经营分散等特点,大部分是肉鸡屠宰、分割、冷冻等初加工,肉鸡屠宰加工企业仍需进一步整合提升加工能力。由于肉鸡产品精深加工滞后,未能开发出与现代消费接轨的富有特色的系列产品,传统产品多,精深加工少,肉鸡产品没有实现多元增值,肉鸡产品深加工有待进一步提升。

### 3.3 资源环境问题日益突出

随着肉鸡产业的发展,肉鸡养殖场和养殖规模不断增加和扩大,部分养殖场养殖污染治理不到位,在肉鸡生产过程中所造成的环境污染和生态环境恶化给肉鸡业自身发展造成了威胁,环境压力越来越大。近年来,部分养殖场生产规模盲目扩大,忽视了对鸡场粪便、污水、病死鸡等的无害化处理,严重污染周边环境。出于对生物安全的考虑,对肉鸡养殖用地环境的要求也越来越严格,养殖场必须远离居住区,且需要与其他畜禽养殖场保持一定的距离,对地势、风向、水源、环境和供电也有严格的限制,养殖企业想要找到满足上述条件的土地也越来越困难。随着限养区域和禁养区域的划定,肉鸡饲养区域日益受到限制,长期来看,关于肉鸡养殖用地的审批和限制将更加严格,产业发展面临的资源环境压力日益加大。

### 3.4 疫病防控形式严峻

近年来,肉鸡养殖的疫病比较多,以病毒性为主,疫病的发生有周期性特点,某些传染病病原流行几年后就会出现变异,经过一段时间后病原又出现新的变种,疫病又开始暴发,不同疫病周期性交替暴发。另外,近年来鸡病的发生及其流行趋势

产生了许多新特点,如鸡病种类增多,病原体不断变异和进化,免疫抑制性疾病普遍存在,并发性、非典型性病例多发,病原菌耐药性日趋严重等,目前肉鸡养殖多数是大规模养殖场,一旦暴发疫病造成的损失也比较大,困扰着肉鸡产业的发展,肉鸡疫病防控挑战加大。

## 4 肉鸡产业发展对策

### 4.1 加强育种工作,完善育种体系

肉鸡种业是肉鸡养殖业发展的战略性、基础性核心产业,是肉鸡生产的基础。加强对广东地方品种资源的保护开发,在对地方品种资源开发利用基础上的持续选育。结合广东地域特点,对黄羽肉鸡育种方向进行调整,培育出部分适合冰鲜上市的品种,打造一些冰鲜黄羽肉鸡品牌,对其进行产业特色培植。注重引进品种的“本土化”、注重系统选育,加强良种登记、性能测定等针对引进品种的基础性育种工作。逐步从常规育种向常规育种和分子育种并重转变,加强分子标记辅助选择、基因组选择技术在肉鸡育种中的应用。推动育种工作从科研单位主导的科研育种向企业主导的商业育种转变,建立起以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的商业化育种体系。进一步培育壮大龙头企业,建设现代化育种科研平台,推动企业与科研院所共建高标准实验室、育种研发中心核心育种场、良繁基地和生产性能测定中心,推进育种大数据的应用,形成以育种企业为主体、产学研相结合、育繁推一体化的畜禽种业发展机制。

### 4.2 发展肉鸡产品加工,提升精深加工水平

从美国历年鸡肉产品类型的变化情况来看,整鸡是明显的下降趋势,分割鸡是上升的趋势,深加工鸡的上升趋势更加明显。因此,从产品结构上来看广东正在发生一些变化,活鸡上市日趋减少,肉鸡加工日趋发展。为适应交易方式转变,建立与之相配套的速冻、保鲜禽类商品供应,需要肉鸡企业延伸产业链,提升精深加工水平。在肉鸡产品开发上向多元化方向发展,将传统的加工方法与现代加工技术相结合,根据市场需求制定生产计划。除了冰鲜鸡、冷冻鸡外,进一步研制开发精细分割产品、深加工产品,功能食品和保健食品,开发出适销对路的产品,以提高市场竞争力,促进肉鸡产业的发展。在传统的加工方法基础上引入现代加工技术和保鲜技术,从宰杀、净血、脱毛、掏膛、检测、冷却、分级、包装等各相关产品加工环节积极

探索先进工艺技术,解决加工过程中的保鲜问题,以确保生产高品质高、口感佳、营养好的鸡肉产品,努力符合广东饮食习惯中喜欢新鲜的特点。积极推动畜牧企业延伸产业链,推进养殖、屠宰、加工、营销一条龙产业化经营。

### 4.3 推动养殖结构转变,推进区域布局调整

目前广东肉鸡产业以黄羽肉鸡养殖为主,中快大型、中速型黄羽肉鸡占比较大,慢速优质型比例较低,随着我国消费结构升级,对高品质的肉鸡产品需求日益增加,肉鸡的品种比例结构仍需不断调整和优化。目前广东年出栏量在2000只以下的养殖场仍占有较大比重,推动规模化标准养殖,提高万只以上规模养殖场比重。珠三角地区肉鸡养殖在广东省仍占有较大比重,随着经济的发展,土地资源短缺、环保要求的提高,规模化养殖要远离城镇、村落、河流、水源等等,将制约肉鸡养殖在该区域的发展,针对广东省不同区域的基础和优势,进行积极的引导,使珠三角地区的一些肉鸡养殖企业逐步向粤东、粤西和粤北地区转移,随着土地流转政策的实施,更有利于推动规模化、标准化肉鸡养殖的发展,从而推进肉鸡的区域布局调整优化。

### 4.4 加强资源环境保护,推动绿色发展

随着肉鸡养殖规模化程度的不断提高和扩大,规模化养殖场排放的废渣、污水、恶臭等问题也日益显现,推动肉鸡场实行标准化规模养殖,采用粪便堆积发酵技术,综合利用无害化处理、资源化利用、减量化措施,提高粪便无害化处理率、资源循环利用率。大力推进以畜禽良种化、养殖设施化、生产规范化、防疫制度化及粪污无害化等“五化”为主要内容的标准化养殖,推进畜禽粪污综合利用和病死畜禽无害化处理,推广生态养殖模式,推动农牧循环结合,推进畜禽粪污综合利用。健全肉鸡产业公共防疫服务体系,强化疫病防控,坚持以预防为主,对禽流感等突出疫病实行免费强制免疫政策。地方政府要重视肉鸡养殖场的规划布局,引导区域肉鸡产业发展与土壤消化能力、生物安全保障水平、资源环境保护利用相协调,走绿色可持续发展道路,建立产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代畜牧业发展模式。

## 参考文献:

(下转第33页)

# 2016年广东水禽产业发展形势与对策建议

刘 翀

(广东省农科院彩田农业科技信息中心, 广东 广州 510640)

**摘 要:** 广东水禽种质资源丰富、养殖模式多样, 其中珠三角地区水禽饲养量占比最大。但广东水禽产业面临资源环境压力加大、疫病防控难度较大、良种繁育体系滞后、水禽产品深加工技术水平较低等问题。今后, 广东水禽产业发展应加强优质品种保护与新品种选育, 转变水禽业养殖模式, 建立产品质量安全可追溯体系, 强化水禽业科技水平及提升水禽产业化水平等。

**关键词:** 水禽; 广东; 供应与需求; 对策建议

**中图分类号:** F326.3; S83

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0010-03

我国是世界上最大的水禽生产国, 鹅和鸭的饲养量均超过了世界总饲养量的70%以上。水禽产业每年可为社会提供大量的蛋、肉和羽绒等产品, 我国的水禽业总产值已超过1000亿元, 是农业及农村经济发展的支柱产业之一, 并且已成为农民增加收入的新增长点。广东省海岸线漫长、河涌水库众多, 是我国水禽产品的生产大省和消费大省, 又被誉为“水禽之乡”。随着疫病防控体系的逐步完善, 广东省水禽产业发展日趋稳定。本文将剖析广东水禽业的生产现状与发展情况, 并在此基础上提出相应的对策建议。

## 1 发展现状

### 1.1 水禽总饲养量先降后升

“十二五”期间, 广东水禽总饲养量先降后升、小幅波动, 从2011年的36461.8万只下降到2014年的32375.5万只, 2015年回升到32984.9万只, 比2011年下降9.5%(表1)。与“十一五”末相比, 鸭出栏量、年末存栏量、总饲养量分别下降12.5%、16.0%、13.3%; 鹅养殖变化较小, 出栏量增加4.9%, 年末存栏量下降1.9%, 总饲养量增加3.0%。广东鸭、鹅总饲养量分别占全国鸭、鹅总饲养量的5.64%、13.61%。

表1 2011—2015年广东省鸭、鹅出栏和年末存栏情况

年份	鸭(万只)			鹅(万只)			水禽(万只)
	出栏量	年末存栏量	总饲养量	出栏量	年末存栏量	总饲养量	总饲养量
2011	21806.4	7259.5	29065.8	5496.5	1899.5	7396.0	36461.8
2012	21552.9	7185.6	28738.4	5446.6	1891.9	7338.5	36077.0
2013	20061.9	6587.9	26649.8	5233.7	1852.9	7086.6	33736.3
2014	18756.8	6578.3	25335.1	5108.0	1932.5	7040.4	32375.5
2015	19441.2	6298.4	25739.7	5340.3	1904.9	7245.2	32984.9

### 1.2 珠三角地区水禽饲养量占比较大

广东四大区域的鸭饲养量从大到小依次为珠三角、粤西、粤东、粤北, 鹅饲养量从大到小依次为珠三角、粤东、粤北、粤西, 其中全省45.5%的鸭、50.1%的鹅养殖集中在珠三角地区(表2)。珠三角地区河流自然资源丰富, 湖泊众多, 加上属于海洋性气候, 有利于水禽养殖, 水禽饲养业发达, 水禽饲养量、出栏量和消费量位居全省前列, 在广东水

禽养殖中占有较大比重。

### 1.3 水禽种质资源丰富

广东水禽种质资源丰富, 优良品种有“四大名鹅”(清远乌鬃鹅、狮头鹅、阳江鹅、马岗鹅)、连山麻鸭、中山麻鸭等地方传统优良品种, 在省内外均具有较高的知名度。鹅养殖主要以广东“四大名鹅”为主。鸭养殖主要品种有樱桃谷鸭、仙湖肉鸭、麻鸭、山水白鸭、番鸭等。有一批养殖企业和科研

收稿日期: 2016-11-25

作者简介: 刘翀(1989-), 男, 硕士, 研究实习员, E-mail: lcextra@126.com

表2 广东2014年四大区域鸭、鹅饲养量及占比情况

区域	鸭		鹅	
	饲养量(万只)	占比(%)	饲养量(万只)	占比(%)
珠三角	11535.28	45.5	3530.26	50.1
粤东	3837.17	15.1	1535.66	21.8
粤西	6320.89	24.9	838.48	11.9
粤北	3641.14	14.4	1136.04	16.1
全省	25335.05		7040.44	

院所在积极进行水禽品种的选育和繁育工作,2014年广东省种鸭场有14个,年末存栏量为240399只,种鹅场22个,年末存栏量203879只。

#### 1.4 水禽养殖模式多样

由于各水禽品种对于生长环境要求的差异以及自然条件不同,广东各地的水禽养殖方式呈现多样化的特点。主要的养殖方式有网上平养、地面平养、舍饲养殖、发酵床饲养和鱼鸭混养等。规模化养殖公司、大型养殖户和科研单位探索了生态养殖、旱地圈养、舍内立体养殖和舍饲养殖等新型高效养殖模式。

#### 1.5 水禽科技推广体系逐步完善

近年来,我国水禽科研与技术推广体系迅速形成,现代水禽产业技术体系已经被纳入国家现代农业产业技术体系建设中,在广东水禽产业技术体系设有2个岗位科学家,初步地形成了“产、学、研”结合的水禽科学研究与技术推广体系。广东的一些科研院所和大型养殖企业在蛋鸭、肉鸭和鹅的饲料原料营养利用率、主要营养参数、种苗繁育、养殖模式、水禽安全高效饲养与营养技术、疫病防控等方面取得了显著成效。

## 2 面临挑战

随着我国未来消费升级加快,环境保护要求日益严格,水禽养殖面临着资源环境制约和产业升级压力,水禽产业健康发展面临挑战。

### 2.1 资源环境压力加大

广东习惯采用天然水源进行水禽养殖,养殖方式上,小规模大群体散养模式及庭院饲养仍占较大比重,养殖环境难以控制,一般是在鱼塘、河湖或者水库旁建造一个结构较为简单的开放式或者半开放式鸭(鹅)舍,许多农户为了弥补不断增加的成本支出,加大养殖量,以获得更多收益,导致水禽生活环境严重恶化,造成水体污染严重,源自粪便的肠道有害菌如大肠杆菌、沙门氏菌等在炎热夏季滋生,污染水体,水禽养殖环境压力日益

加大,土地和水面积紧缺问题制约着水禽养殖业的发展。

### 2.2 疫病防控难度较大

水禽养殖场大多依水而建,主要是散养、半开放式饲养等,生产方式相对落后,面大量广,很难封闭隔离,一旦疫病爆发,扩散速度较快。水禽疫病流行状况复杂,病种多,近年来困扰广东水禽生产的主要疫病有H5/H9亚型禽流感、鸭黄病毒病、水禽副黏病毒病、水禽大肠杆菌病、小鹅瘟、鹅支原体病等。针对上述提到的病原性微生物所致的疫病,目前疫苗供给缺乏标准,生物安全堪忧,水禽疫病防控难度较大。

### 2.3 良种繁育体系滞后

广东省的水禽种质资源丰富,但在品种保护和品种繁育方面的投入较少。多数的原种场规模小,选育和繁育手段比较落后,进而造成地方品种混杂退化,遗传资源的流失严重。品种选育、品系选育和配套系杂交利用比较滞后,一些原本已有的原种生产性能较低,良种遗传的潜力仍然有待进一步的挖掘。目前,还尚无新育成的水禽配套系,良种繁育体系还不完善,规模化生产程度还不高,在优质品系培育方面还落后其他家禽。推进建设水禽种质资源保护场,加强优秀品种的保护和新的品种选育是广东水禽产业要健康发展需要面临的重要挑战。

### 2.4 水禽产品深加工技术水平较低

广东省目前水禽的销售仍以活体为主,通过各地的大型三鸟批发市场等,销售至次级市场,或者制作成烧鸭、烧鹅等初级加工品出售。广东的水禽产品的初级屠宰加工比重很大,深加工比重较低,初加工的企业数量较大,但是规模普遍较小,屠宰加工技术、工艺和设备也相对滞后。目前广东省从事水禽产品深加工的企业较少,深加工产品少、技术缺乏,大部分水禽产品均是宰杀后直接进入市场销售,产品的附加值很低,影响了广东的水禽产品的市场宽广度。并且由于水禽深加工技术水平较低导致产品的综合利用率也很低,精深加工产品数量少、产品质量低、卫生标准和产品质量控制与发达国家存在较明显的差距。

## 3 主要任务

### 3.1 加强优质品种保护与新品种选育

建立水禽品种资源保护场,加强优质品种保护和新品种选育力度。利用我省现有的优质种质资源,争取管理部门政策扶持、科研单位技术支

持,积极发展我省独有的品种资源优势,建立并完善我省的水禽良种繁育体系,同时发展具有自有知识产权的良种繁育推广体系;系统地鉴定和评价广东水禽品种遗传资源、构建水禽遗传资源数据库。根据企业与市场需求,联合科研院所和重要龙头企业开展水禽繁育科研工作,企业设立科研基金,成立创新团队,加强水禽优良品种的选育、繁育。根据广东省不同地区水禽生产和消费市场,针对性引入外来优良品种,开发适应广东不同区域气候和生产环境的自有水禽品种,对地方良种进行杂交配套和改良型选育,要重点提高父母代繁殖率和商品代肉质,并且建立水禽良种繁育体系,同时提高良种覆盖率。

### 3.2 转变水禽业养殖模式

转变水禽业的传统养殖模式,采用优化的水禽全早养技术、网上养殖技术、蛋鸭笼养技术及发酵床养殖技术等,用以提高肉鸭增重率、鸭成活率、出栏率和饲料转化率,同时改善养殖环境卫生,并降低鸭的发病率。采用新型的立体式养殖模式以有效改善舍内环境,利用土地资源,节省用药费用,降低鸭发病率,降低饲养劳动强度和成本,并提高工作效率。同时,扶持一批水禽良种繁育企业,积极参与保种和品种改良工作。

### 3.3 建立产品质量安全可追溯体系

对一体化产业链从原材料、饲料、饲养、设计、加工、服务和流通等进行全程监督,并且将产品的质量安全深入至产业链的每一环节。第一,要建立质量安全追溯系统,实行产品的产地标识,并制定规范的产业标准,用来加强对水禽生产和产品质量安全的全程监测、监管、预警,以确保产品的质量安全,并实现水禽生产全过程的标准化、科学化和无公害化。第二,继续加强疫病防控工作,并且建立起水禽疫病的防预监控体系。第三,严格种苗、饲料、屠宰加工、熟食加工和产品营销等各个环节的标准化,并且建立质量安全控制体系,达到安全养殖、安全生产、安全销售。

### 3.4 强化水禽业科技水平

强化水禽业科技水平,关键解决水禽产业资源的环境保护、高效利用、品质提升和实现标准化生产所面临的关键技术问题等。研究水禽的主要经济性状、抗病性状的遗传特性与遗传参数,构建水禽育种技术平台。开展环境的控制与综合工作,研究适合水禽生产生活需求的养殖舍及其内部环境控制技术,提高水禽健康、生产性能和产品安全

质量。研究制定符合我省食品卫生标准的水禽蛋、肉系列食品的生产技术规范;定期地提供市场抽样检测的水禽饲料与食品的安全报告;系统研究广东水禽产业分布、产业组织方式、生产量变动、市场风险,建立我省水禽产业数据库。开展水禽产业发展的储备性、跟踪性和前沿性研究。

### 3.5 提升水禽产业化水平

促进企业的转型升级,建立同时积极完善水禽蛋、肉、绒产品的加工体系,开发水禽特色产品,打造具有当地特色的精深加工产品品牌,加强龙头企业建设。通过以市场为导向、企业为主体、产学研相结合的技术创新体系,提高自主创新能力与产业核心竞争力。用品牌作为引领,加速水禽产业的现代化,同时带动广东水禽业的转型升级,以引领整个广东农村经济的转型发展。

## 4 保障措施

### 4.1 加大政府监管和政策扶持力度

第一,出台一些针对水禽产业发展的政策与扶持计划,制定较适宜水禽产业发展的养殖补贴与扶持措施。第二,政府提供一些信息流通及市场流通场所和公共信息平台,为水禽产业的发展提供便利、顺畅的经营性信息服务。第三,大力鼓励社会的各种力量以创新的方式,解决水禽产业发展中的用地、产业链调整、养殖风险保障、养殖补贴、融资等问题,同时为这些社会资本的介入提供完整的法律法规、产权等制度保证。第四,建立市场、价格规模预测与决策体系,以提前预警、规避突发性的产业波动。

### 4.2 加快水禽业信息化建设

建立我省水禽产业信息中心,搜集并处理水禽产业链条中的公开的和基础行业数据,并且通过信息共享的方式以弥补水禽产业的监测数据的缺失。同时,建立我省水禽产品市场信息服务体系,鼓励并且引导龙头企业积极搭建电子商务平台,自称以商贸中心、批发市场、商品集散地和物流调度中心为依托的水禽电子商务服务系统,实现水禽产品市场的供求信息、行情信息的发布功能,以为生产与交易提供决策支持,必将增添水禽产业发展的新动力。

### 4.3 探索水禽行业保险

制定政策性和商业性相结合的农业保险制度,同时通过税收减免、财政补贴等等措施鼓励商业性的保险公司扩大农业保险的覆盖范围,并创新农业保险险种。

# 佛山市顺德区食用农产品重金属污染动态变化分析

杨德敏<sup>1,2</sup>, 刘良波<sup>2</sup>, 周婉苹<sup>1,2</sup>

( 1. 广东省佛山市顺德区农产品质量监督检验测试中心, 广东 佛山 528333;

2. 广东省佛山市顺德区农业综合技术中心, 广东 佛山 528333 )

**摘要:** 从广东省佛山市顺德区抽取蔬菜、畜禽和水产品样品检测重金属含量, 基于2003—2012年间共17282个有效样本数据, 分析了食用农产品中重金属污染的动态变化及成因。结果表明, 蔬菜、畜禽和水产品中重金属年际检出比率变化分别为29%~91%、22%~93%、37%~92%, 总本呈下降趋势; 三类农产品均存在不同程度的重金属污染, 其中以水产品的重金属含量最高。重金属镉、汞、铅、砷的残留含量均值分别为 $0.050 \pm 0.384$ 、 $0.014 \pm 0.033$ 、 $0.137 \pm 0.301$ 、 $0.075 \pm 0.185$  mg/kg, 其中铅和汞的含量均值超过了我国《食品中污染物限量》标准, 镉含量均值也与国家限量标准接近。2003—2012年畜禽和水产品的铅、镉、砷、汞等4种重金属的合格率在95%以上, 但蔬菜类产品的合格率较低, 波动较大(最低87%)。农产品重金属污染的动态变化反映了顺德区污染排放量大、监管水平低的现状。废旧塑料再生企业的整顿, 改善了汞污染的局面, 但机动车的大量增加加重了汞污染; 亟需提高农产品重金属污染的监控能力, 发展便捷高效的农产品重金属检测手段。

**关键词:** 重金属污染; 残留量; 农产品; 土壤污染

中图分类号: X56

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0013-05

## Analysis on Dynamics of Heavy Metal Contamination in Edible Agricultural Products from Shunde District, Foshan City

YANG Demin<sup>1,2</sup>, LIU Liangbo<sup>2</sup>, ZHOU Wanping<sup>1,2</sup>

( 1. Guangdong Province Foshan Shunde Primary Products Supervision & Testing Center, Foshan 528333, China;

2. Guangdong Province Foshan Shunde multi-service Centers, Foshan 528333, China )

**Abstract:** Samples of vegetables, livestock and poultry, and aquatic products were collected from Shunde district, Foshan city, Guangdong province, to determine their heavy metal content. Based on 17282 valid data during 2003—2012, heavy metal contamination dynamic and potential causes were analyzed. Results showed that detection rate of heavy metals in vegetables, livestock and poultry, and aquatic products varied as 29%~91%, 22%~93%, 37%~92%, respectively. A decreasing trend in terms of detection rate was found as a whole. Three kinds of agricultural products suffered different levels of heavy metal contamination, among which aquatic products had the highest content of heavy metal. Heavy metals cadmium, mercury, lead, and arsenic present an averaged content of  $0.050 \pm 0.384$  mg/kg,  $0.014 \pm 0.033$  mg/kg,  $0.137 \pm 0.301$  mg/kg, and  $0.075 \pm 0.185$  mg/kg. The average content of lead and mercury exceeds, and cadmium closes to China national standard. Qualified rate of livestock and poultry, and aquatic products were over 95% while vegetables product's qualified rate was relatively low (minimum 87%) with extreme fluctuation. The dynamic heavy metal pollution reflected the critical status of pollutants emissions and low level of regulation. Waste plastic recycling enterprise's reorganization had improved the situation of mercury pollution, but large increase in motor vehicles had increased mercury pollution. Urgently it is necessary to enhance ability of the monitoring on heavy metal contamination in the edible agricultural products, and to develop convenient effective detecting techniques of heavy metal.

**Keywords:** heavy metal contamination; residue; agricultural products; soil pollution

收稿日期: 2016-11-10

作者简介: 杨德敏(1982-), 女, 大学本科, 分析化学工程师, E-mail: 26210355@qq.com

随着社会和经济的发展,人类在工农业生产和生活消费过程中向土壤环境排放了大量的污染物,其中重金属污染是最典型的污染类型<sup>[1-3]</sup>。而通过污灌和植物富集作用,受重金属污染的土壤生产出来的农产品往往超标<sup>[2,4-5]</sup>。人体中的重金属主要来源于饮水和食用农产品(蔬菜、畜禽和水产品等)。重金属在人体内的积蓄量达到一定阈值时就会对健康产生毒害<sup>[6-7]</sup>,如铅能引起儿童发育不良,诱发老年痴呆症,损伤肾脏;镉主要损害肾脏、骨骼和消化系统;砷进入人体后可造成代谢障碍,导致毛细血管通透性增加,引发多器官广泛病变;汞累积主要导致脑和神经系统损伤<sup>[8-9]</sup>。近年来,农产品重金属污染问题日益突出<sup>[10-16]</sup>,引起了政府和科研机构的广泛关注。目前,有关食用农产品的重金属污染动态变化和成因还缺乏系统分析。本文以广东省佛山市顺德区为例,基于多年检测数据,分析2003—2012年食用农产品的重金属污染状况,重点分析蔬菜、畜禽和水产品三类农产品中的铅、镉、砷、汞等重金属残留含量、检出率、超标率的动态变化及成因,以期为我国重金属污染防治提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品来源

2003—2012年,从广东省佛山市顺德区下辖的大良、容桂、伦教等10个镇街的大中型农贸市场、超市、部分蔬菜种植基地、畜禽水产养殖户和屠宰场等地共采集几千个样品,包括各类蔬菜、猪牛可食用部位以及各种淡咸水鱼类水产品,检测了镉、铬、汞、砷、铅等12种重金属在样品中的残留量。

### 1.2 检测方法

砷、汞和硒用原子荧光光度法测定(GB/T 5009.11-2003、GB/T 5009.17-2003、GB/T 5009.93-2003),仪器用双道原子荧光光度计 AFS-830(北京吉大小天鹅仪器有限公司);镉、铅、铬、镍用石墨炉原子吸收光谱法测定(GB/T 5009.15-2003、GB/T 5009.12-2010、GB/T 5009.123-2010、GB/T 5009.138-2010),仪器用 VARIAN 石墨炉原子分光光度计 AA220Z;铜、锰、镁、铁、锌用火焰原子吸收光谱法测定(GB/T 5009.13-2010、GB/T 5009.90-2010、GB/T 5009.14-2010),仪器用 VARIAN 火焰原子分光光度计 AA220FS。采用10%的空白样、10%的平行样和10%的加标回收样来进行实验质

控。数值修约按 GB/T8170 数值修约规则执行。

### 1.3 数据分析

经数据预处理,获得2003—2012年有效检测样本数据17282个(表1)。其中检测的蔬菜类样品最多(占50%),其次是畜禽类(30%)和水产类(20%);镉、汞、铅、砷检测项目样品数较多(约各占20%);除2005年样本数据较少外,其他年份的样本数大多超过1500个。采用 SPSS 17.0 软件进行数据分析。

表1 食用农产品重金属检测样本数

农产品	样本数	重金属	样本数	年份	样本数
蔬菜类	8658	镉	3654	2003	2148
水产类	3628	铬	995	2004	2786
畜禽类	4996	汞	3665	2005	572
		镁	239	2006	1743
		锰	591	2007	1895
		镍	95	2008	1441
		铅	3419	2009	1964
		砷	3671	2010	1015
		铁	73	2011	1834
		铜	672	2012	1884
		硒	48		
		锌	160		
合计	17282	合计	17282	合计	17282

## 2 结果与分析

### 2.1 食用农产品重金属检出率与产品合格率

2.1.1 重金属检出率 从图1可见,2003—2012年蔬菜类、水产类和畜禽类的重金属检出率总体呈现下降趋势,2003年检出率最高(90%以上),之后逐渐下降,2008年以后出现不同程度的反弹。蔬菜类重金属检出率2003年最高为91%,2010年最低为29%;水产类重金属检出率2003、2004年最高(92%),2009年最低(37%);畜禽产品重金属检出率2003年最高(93%),2008年最低(22%)。总体上,蔬菜重金属检出率最高(平均63%),水产类其次(平均58%),畜禽类农产品较低(平均50%)。蔬菜类和水产类农产品的重金属检出率在最近2年有明显反弹(44%~64%)。

2.1.2 产品合格率 从图2可见,畜禽和蔬菜类农产品合格率2003—2005年逐年升高,水产类2004—2006年逐年变好,之后至2008年合格率均逐年下降,且畜禽类2009年的产品合格率95%是监测年份中最低的,2010年三类农产品的合格



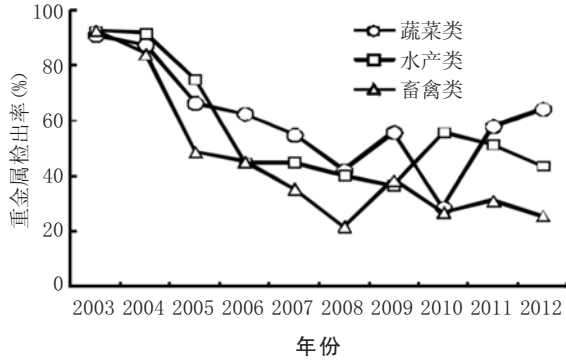


图 1 2003—2012 年食用农产品重金属检出率

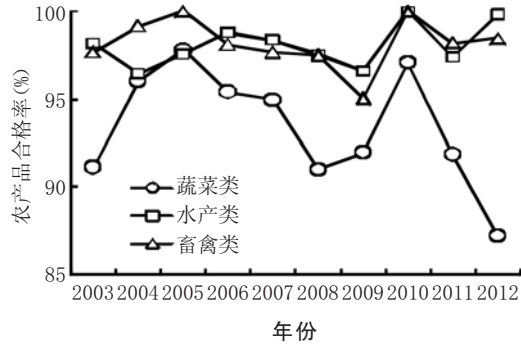


图 2 2003—2012 年食用农产品合格率

率都上升到较好水平,但是 2011、2012 年的合格率又有所下降,特别蔬菜类 2012 年合格率降至最低 (87%)。三类农产品重金属残留合格率相比较,蔬菜类农产品的合格率多年来都相对较低,而且波动比较明显,水产和畜禽类产品合格率都在 95% 以上。

### 2.2 食用农产品部分重金属(镉、汞、铅、砷)残留量年际变化

三类食用农产品主要重金属(镉、汞、铅、砷)残留量年际变化见图 3。三类食用农产品镉的残留量总体呈上升趋势,个别年份水产类的镉含量特别高,如 2011 年均值达到了  $1.654 \pm 3.219$  mg/kg,大大超出了国家限量标准 0.1 mg/kg<sup>[1]</sup>。从汞含量来看,2003 年以来持续上升,2007 年有所下降,近 3 年有所回升;三类食用农产品铅的残留量自 2003 年呈上升趋势,2008—2009 年达到峰值,近 3 年显著降低;从砷含量来看,畜禽类砷含量总体呈升高趋势;蔬菜类砷含量自 2003 年持续上升,2007 年以后变化不大;水产类砷含量年际变化较大,峰值出现在 2005 年和 2011 年。

2003—2012 年所有被检测的食用农产品中,镉、汞、铅、砷残留量均值分别为  $0.050 \pm 0.384$ 、 $0.014 \pm 0.033$ 、 $0.137 \pm 0.301$ 、 $0.075 \pm 0.185$  mg/kg。其中水产类镉的平均含量最高 ( $0.16 \pm 1.03$  mg/kg),其次是蔬菜类 ( $0.037 \pm 0.073$  mg/kg),畜禽类较低 ( $0.017 \pm 0.051$  mg/kg)。水产类汞的平均含量最高 ( $0.032 \pm 0.051$  mg/kg),其次是蔬菜类 ( $0.005 \pm 0.011$  mg/kg),畜禽类较低 ( $0.006 \pm 0.009$  mg/kg)。水产类铅的平均含量最高 ( $0.161 \pm 0.481$  mg/kg),其次是畜禽类 ( $0.143 \pm 0.306$  mg/kg),蔬菜类较低 ( $0.125 \pm 0.180$  mg/kg)。水产类砷的平均含量最高 ( $0.134 \pm 0.289$

mg/kg),其次是畜禽类 ( $0.077 \pm 0.210$  mg/kg),蔬菜类较低 ( $0.051 \pm 0.087$  mg/kg)。

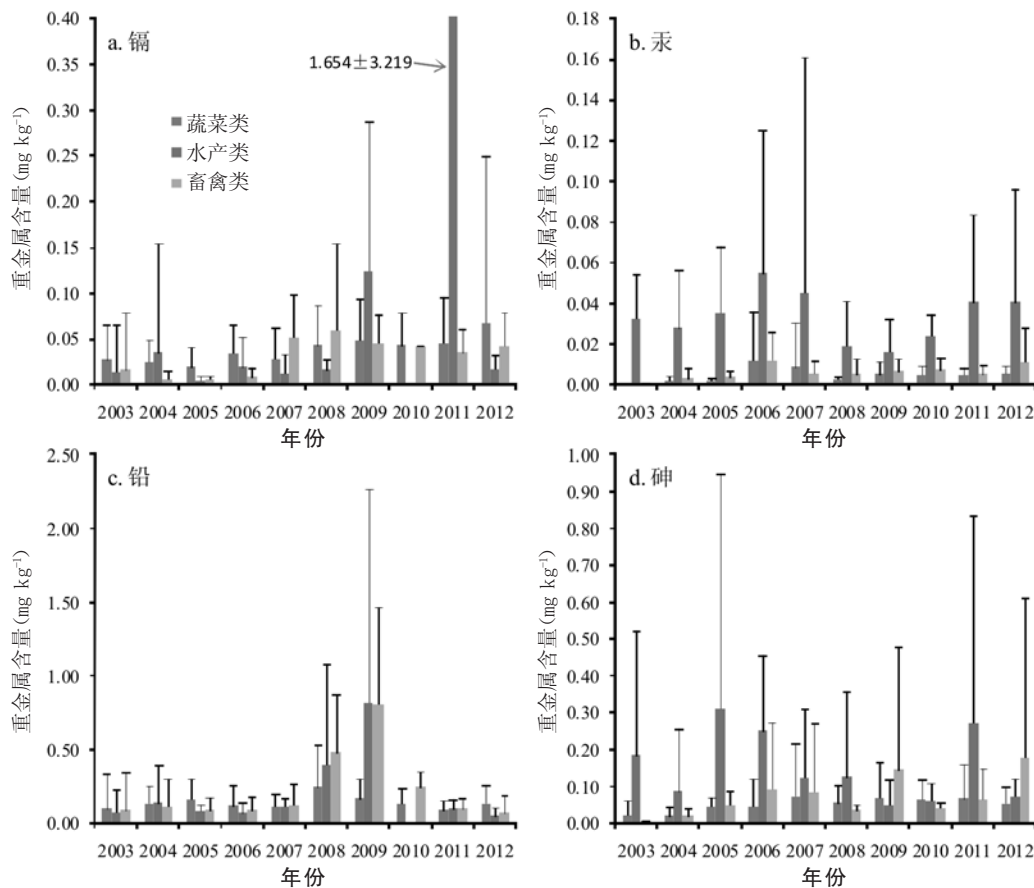
镉标准(mg/kg):蔬菜类 $\leq 0.05$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 0.2$ 、畜禽类和水产类 $\leq 0.1$ 、水产(海产) $\leq 4$ ;汞标准(mg/kg):蔬菜类 $\leq 0.01$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 0.1$ 、畜禽类 $\leq 0.03$ 、畜禽类(肉) $\leq 0.05$ 、水产(鱼) $\leq 0.5$ ;铅标准(mg/kg):蔬菜类 $\leq 0.2$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 1$ 、畜禽类(禽肉) $\leq 0.1$ 、畜禽类(鱼、猪牛) $\leq 0.5$ 、水产(鱼) $\leq 0.5$ ;砷标准(mg/kg):蔬菜类 $\leq 0.5$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 0.2$ 、畜禽类和水产类 $\leq 0.5$ 、水产(海产) $\leq 1$ 。

### 2.3 食用农产品部分重金属(镉、汞、铅、砷)残留量分布特征

从图 4 可以看出,大多数农产品重金属的残留量处于较低水平,如 65% 的农产品砷含量低于 0.001 mg/kg,而镉、汞、铅含量低于 0.001 mg/kg 的农产品占比 40% 左右。有所不同的是,农产品中镉和汞的含量以低浓度的较多,高浓度的较少;铅和砷浓度在 0.05 mg/kg 以上的农产品较多,其中含有重金属铅的农产品占检出样品比例近 60%。在浓度 0.01~0.05 mg/kg 范围,镉、汞和砷都表现出了较高的频率,特别是镉和砷。

## 3 结论与讨论

根据最新的食品安全国家标准——GB 2762-2012《食品中污染物限量》,镉、汞、铅、砷在食用农产品中均以新鲜蔬菜的限量标准最低,分别为 0.05、0.01、0.1、0.5 mg/kg。通过对 2003—2012 年 10 年的大量样本检测和数据分析,结果表明,广东省佛山市顺德区的蔬菜、畜禽和水产品等食用农产品呈现出不同程度的重金属污染,其中以水产品的重金属含量最高,重金属镉、汞、铅、砷的残留量均值分别为  $0.050 \pm 0.384$ 、



镉标准(mg/kg): 蔬菜类 $\leq 0.05$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 0.2$ 、畜禽类和水产类 $\leq 0.1$ 、水产(海产) $\leq 4$ ;  
汞标准(mg/kg): 蔬菜类 $\leq 0.01$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 0.1$ 、畜禽类 $\leq 0.03$ 、畜禽类(肉) $\leq 0.05$ 、  
水产(鱼) $\leq 0.5$ ; 铅标准(mg/kg): 蔬菜类 $\leq 0.2$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 1$ 、畜禽类(禽肉) $\leq 0.1$ 、畜  
禽类(鱼、猪、牛) $\leq 0.5$ 、水产(鱼) $\leq 0.5$ ; 砷标准(mg/kg): 蔬菜类 $\leq 0.5$ 、蔬菜类(食用菌) $\leq 0.2$ 、  
畜禽类和水产类 $\leq 0.5$ 、水产(海产) $\leq 1$ 。

图3 2003—2012年食用农产品部分重金属残留量年际变化

$0.014 \pm 0.033$ 、 $0.137 \pm 0.301$ 、 $0.075 \pm 0.185$  mg/kg, 其中铅和汞的含量均值超过了《食品中污染物限量》标准, 镉含量均值也与国家限量标准接近。镉、汞、铅、砷等重金属在水产类农产品中的残留量显著高于蔬菜类和畜禽类( $P < 0.05$ ), 特别是汞在部分样品中检测到极高的含量。究其原因是水产品对重金属有较高的富集, 水中的重金属来源较多, 包括污水、污泥、饲料和渔药等<sup>[17]</sup>。

从食用农产品合格率来看, 2003—2012年10年间畜禽和水产品的铅、镉、砷、汞等4种重金属的合格率在95%以上, 但蔬菜类产品的合格率较低, 波动较大(最低87%), 这可能与其限量标准相对较低有关, 同时也与农产品重金属监管有很大关系。为了迎接2010年广州举办的亚运会, 2008

年广州开始加强环境治理和食品安全监管, 可以看出2009、2010年三类农产品的重金属合格率都有了明显上升, 特别是2010年均达到了95%以上的合格率。而2012年年底媒体开始大量披露广州蔬菜使用垃圾堆肥, 同年蔬菜类重金属合格率仅87%, 是2003—2012年10年来三类农产品中合格率最低的。已有研究表明, 使用垃圾堆肥最大的危害就是重金属残留<sup>[18]</sup>。目前各大市场日常检测针对的主要是农药残留, 而对重金属仍缺乏监管。农产品重金属污染的动态变化反映了我国污染排放量大、监管水平低的现状。

镉、汞、铅、砷4种重金属存在不一致的年际变化。汞以2006年在农产品中的含量最高, 2007年后汞在农产品中特别是水产品中的含量有了较

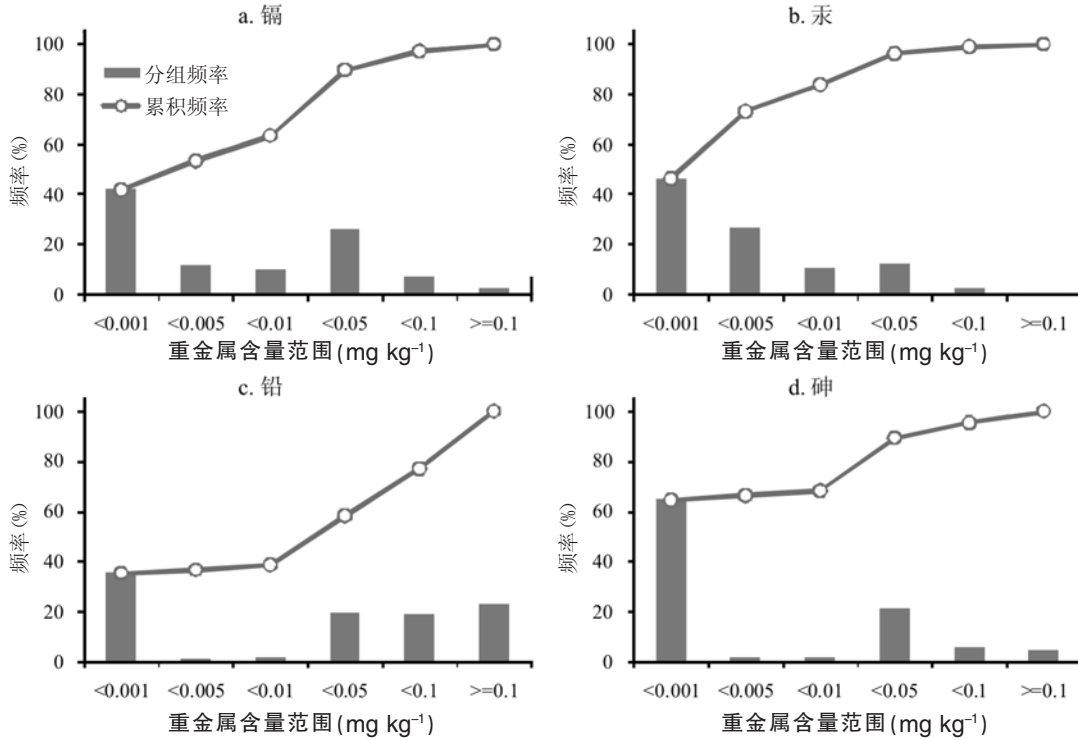


图4 食用农产品部分重金属含量分布频率

明显的降低,这与2007年顺德区开始大力整顿辖区内废旧塑料再生企业有密切关系<sup>[19]</sup>。铅在2009年出现最高含量,可能与汽车数量的大量增加有关<sup>[20]</sup>。随着无铅汽油的使用和汽油标准的提高,铅含量降低,但汞含量却升高。钱建平等<sup>[21]</sup>指出汽车尾气的汞污染对大气土壤和植被的影响不可忽视。镉在2011年出现峰值,砷在2005、2006和2011年都检出较高含量。从污染源来源分析,砷污染主要来源于含砷农药的大量使用,镉污染主要由于使用了含杂质较多的饲料和兽药。因此,亟需提高各种重金属污染的监控能力,发展便捷的农产品重金属检测手段。

参考文献:

[1] Singh O V, Labana S, Pandey G, et al. Phytoremediation: an overview of metallic ion decontamination from soil[J]. Applied Microbiology and Biotechnology, 2003, 61:405-412.  
 [2] Brazauskienė D M, Paulauskas V, Sabienė N. Speciation of Zn, Cu, and Pb in the soil depending on soil texture and fertilization with sewage sludge compost [J]. Journal of Soils and Sediments, 2008, 8:184-192.  
 [3] Saint-Laurent D, Hahni M, St-Laurent J, et al. Com-

parative assessment of soil contamination by lead and heavy metals in riparian and agricultural Areas (Southern Quebec, Canada) [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2010, 7:3100-3114.  
 [4] Wong T C, Lee F S C, Hu G L, et al. A survey of heavy metal and organochlorine pesticide contaminations on commercial Lingzhi products [J]. Journal of Food and Drug Analysis, 2007, 15:472-479.  
 [5] Jin C W, Du S T, Zhang K, et al. Factors determining copper concentration in tea leaves produced at Yuyao County, China [J]. Food and Chemical Toxicology, 2008, 46:2054-2061.  
 [6] Tupwongse V, Parkpian P, Watcharavit P, et al. Determination of levels of Mn, As, and other metals in water, sediment, and biota from Phayao Lake, Northern Thailand, and assessment of dietary exposure [J]. Journal of Environmental Science and Health Part a-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering, 2007, 42:1029-1041.  
 [7] Pritchard D L, Penney N, McLaughlin M J, et al. Land application of sewage sludge (biosolids) in Australia: risks to the environment and food crops [J]. Water Science and Technology, 2010, 62:48-57.  
 [8] 王菱. 生命科学中的微量元素[M]. 北京:中国计量出版社, 1996.

# 猪伪狂犬病新流行毒株的研究进展

黄锦柳

(广州市白云区钟落潭镇畜牧兽医站, 广东 广州 510000)

**摘要:** 猪伪狂犬病是由猪伪狂犬病毒(Pseudorabies virus, PRV)引起的一种高度接触性传染病, 以导致母猪繁殖障碍及仔猪死亡为特征, 可造成重大经济损失。在我国处于多年稳定控制的状态之后, 2011年开始各地陆续有报道伪狂犬的发病流行。新的流行毒株不断被发现, 对新流行毒株是否出现变异、毒力是否增强、现有疫苗能否提供保护、新毒株疫苗研制、猪场防控策略等方面的研究进展进行了简要综述。

**关键词:** 伪狂犬病毒; 变异; 毒力; 保护力; 基因缺失疫苗; 防控策略

中图分类号: S855.3

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0018-03

## Research Progress on New Prevalent Strains of Porcine Pseudorabies

HUANG Jinliu

(Guangzhou Baiyun District Zhongluotan Town Animal Husbandry and Veterinary Station, Guangzhou 510000, China)

**Abstract:** Porcine pseudorabies is a highly contacted infectious disease induced by PRV, which can cause sows' Reproductive barriers and piglets' high mortality, resulting large economic losses. After maintaining the state of stability control for many years, prevalence of porcine pseudorabies was reported around successively since 2011. New pandemic strains were found. Researchs on gene mutated, virulence increasing, the existing vaccine protection, new strain vaccine and prevention and control strategy, were summarized in this review.

**Keywords:** pseudorabies virus; variation; virulence; protection; gene-deleted vaccine; prevention and control strategy

猪伪狂犬病是由猪伪狂犬病毒(Pseudorabies virus, PRV)引起的一种高度接触性传染病, 以导致母猪繁殖障碍及仔猪死亡为特征, 可造成重大的经济损失。PRV 属于疱疹病毒科猪疱疹病毒属, 其基因组为线性双链 DNA 分子, 分子量约为 150 kb, 只有 1 个血清型。

20 世纪 70 年代开始, 我国从匈牙利引入基因缺失的猪伪狂犬病弱毒疫苗(Bartha-K61 毒株疫苗), 对猪伪狂犬病一直保持有效控制。但 2011 年开始, 从北到南全国各地陆续报道猪伪狂犬病的发病流行。很多原本伪狂犬病阴性猪场 gE 抗体突然转阳性, 而且阳性比例明显提高; 猪群伴有发烧咳嗽, 采食量突然减少; 猪场内往往是生长育肥猪先发病, 表现腹泻、呼吸道及神经症状等, 随后母猪开始流产、产死胎或弱仔比例突然升高, 仔猪

及育肥猪感染后病死率较高。值得一提的是, 仔猪出生后表现腹泻和神经症状, 死亡率高, 类似症状可能会被误诊为流行性腹泻或者蓝耳病等其他疾病。而由于感染后形成病毒血症概率较低, 血液中检测病毒比较困难, 脑组织中的病毒含量则更高, 因此采发病中的猪脑组织样品更加准确。猪伪狂犬病在保持多年的平静状态后再起波澜, 甚至一些保持正常免疫的猪场也大范围转阳或者发病, 这给全国各地的养猪场带来不可忽视的经济损失。目前, 有关病毒变异、野毒毒力增强、疫苗保护力、猪场防控策略等方面已有一些探讨研究, 现将猪伪狂犬病新流行毒株的研究进展综述如下。

### 1 PRV 分子水平上的差异

Ye 等<sup>[1]</sup>利用我国近年分离的伪狂犬 HeN1 和 JS 毒株全基因组序列及部分基因序列, 与欧洲和

收稿日期: 2016-10-31

作者简介: 黄锦柳(1970-), 男, 本科, 助理兽医师, E-mail: 13602798987@139.com

美洲毒株进行对比分析,结果表明,从我国分离的毒株与欧美毒株的序列存在显著的基因差异;进一步对比发现,我国的毒株与国外的毒株亲缘关系较远,可分为两个基因型。而从主要毒力基因方面分析,我国新流行的毒株与早期分离的参考毒株之间也存在基因上的显著差异。比对分析了从5个省14个猪场分离的PRV毒株gE基因序列,发现新分离的毒株处于相对独立的进化分支,与实验室早前分离的毒株亲缘关系也较远<sup>[2]</sup>。对从福建分离的毒株gD基因序列比对也发现,新分离的毒株处于独立的进化分支,与Bartha疫苗毒株亲缘关系较远<sup>[3]</sup>。而从广东分离的GD2015毒株与Bartha-K61株相比,gB基因N端有17个氨基酸的差异<sup>[4]</sup>。从各地分离的新流行毒株在基因水平上确实存在变异,2011年之前分离的毒株与之后分离的毒株间也存在差异,但病毒如何变异、哪些基因的变异导致病毒毒力的变化还有待更多的研究来证实。

## 2 PRV 抗原性的差异

血清交叉中和试验结果显示,新流行毒株HeN1接种试验猪后产生的中和抗体要高于Bartha-K61毒株,而且HeN1毒株产生的中和抗体对自身及Bartha毒株都具有较强的中和能力,而由Bartha毒株产生的中和抗体对新流行毒株的中和能力较弱<sup>[2]</sup>。表明新流行毒株与现有疫苗毒株的抗原性之间存在一定差异,这可能是一些免疫Bartha毒株疫苗的猪场依然发生伪狂犬病的原因之一,由于病毒抗原上的变异导致现有疫苗产生的抗体不能提供完全的保护。

## 3 PRV 致病性的差异

对江苏分离的PRV变异株JS-2012的致病性研究显示,肌肉注射和滴鼻途径攻毒的15日龄仔猪,均在攻毒后24h体温升高,4d后开始出现死亡,试验结束死亡率为100%,其中滴鼻组死亡速度明显快于肌注组<sup>[5]</sup>,表明该新毒株毒力增强。而对福建分离的毒株致病性试验显示,攻毒后24h仔猪体温升高,逐渐出现呼吸道症状,滴鼻组的发病速度快于肌肉注射组,试验过程虽有发病但未发现有死亡现象<sup>[6]</sup>,表明不同区域分离的毒株毒力增强但并不一致,而且攻毒试验的结果与选择的试验动物日龄、攻毒途径、攻毒剂量等相关。

## 4 现有疫苗的保护力

过去的20多年,Bartha毒株疫苗在猪场得

到广泛推广使用,其效果稳定有效,为我国伪狂犬的防控事业做出了重要贡献。目前市面上合格的疫苗厂家有进口厂家(如勃林格等),也有诸多国产厂家。新流行毒株的出现使原本伪狂犬病稳定的猪场开始波动,究竟现有疫苗能否提供保护值得探讨。有研究显示,在接种Bartha-K61毒株疫苗后7d,用变异毒株鼻腔攻毒,所有免疫组未观察到明显的临床症状和体温升高,只是检测到短暂的排毒<sup>[7]</sup>,说明Bartha毒株疫苗仍然可以为猪只提供免疫保护,虽然此试验选用的毒株不能代表所有新流行的变异毒株,但接种Bartha株疫苗可以减轻感染变异株所造成的损失。既然市面上还没有新流行毒株的疫苗可供使用,猪场工作的重点应该放在如何合理使用现有疫苗上,保证使用合格、质量好的疫苗并发挥疫苗最大效力,并采用综合的防控措施减轻伪狂犬病的感染压力。

## 5 PRV 变异毒株疫苗研制进展

现有防控PRV的疫苗不能提供完全的保护,国内一些研究机构已开始针对变异毒株疫苗进行研制,而为了可以更好地区分疫苗毒和野毒等,研究重点为基因缺失弱毒疫苗的研制。

### 5.1 单基因缺失疫苗

国家兽用药品工程技术研究中心将变异毒株HN1201株进行gE基因缺失,制成单独缺失gE基因的灭活疫苗,免疫3周龄仔猪,1周后可以检测到中和抗体,攻毒保护试验证实该疫苗可以有效阻止HN1201毒株的感染发病<sup>[8]</sup>。

### 5.2 双基因缺失疫苗

中国农业科学院上海兽医研究所构建了gE/gI双基因缺失的JS-2012毒株,并用该毒株制成了灭活疫苗,接种仔猪和母猪都不引起不良反应,用活毒和灭活疫苗接种仔猪和母猪,均能使猪群获得保护,从而抵抗JS-2012野毒的攻击<sup>[9]</sup>。南京农业大学通过细菌人工染色体技术使分离的ZJ01毒株缺失了gE/gI基因,并且制成灭活疫苗,免疫猪群后也可以提供针对变异毒株的完全保护<sup>[10]</sup>。中国农业科学院哈尔滨兽医研究所利用同源重组技术也构建了gE/gI双缺失的TJ毒株,免疫后7d用TJ毒株攻毒,接种猪群均不发病<sup>[11]</sup>。

### 5.3 三基因缺失疫苗

国家兽用药品工程技术研究中心利用细菌人工染色体技术将HN1201株缺失了gE/gI/TK3个基因,基因的缺失并不影响该病毒在细胞上的生

长繁殖,接种 9 日龄仔猪也无不良反应,4 周后母源毒株攻毒,免疫猪群均获得完全保护<sup>[12]</sup>。此外,哈尔滨兽医研究所将变异毒株 TJ 毒株,华中农业大学将 SMX 毒株都进行了 gE/gI/TK 3 基因的缺失,缺失毒株均具有较好的安全性和免疫原性<sup>[13]</sup>。

## 6 防控策略

2011 年以前,Bartha 毒株的广泛应用使得伪狂犬病在我国处于稳定控制的状态。但 2011 年开始伪狂犬病又重新流行,其中原因值得我们反思,除病毒本身毒力增强外,也可能是由于长期稳定导致部分猪场放松警惕,如:不重视免疫甚至不免疫;引种频繁,但缺乏引种前检测,导致带毒后备猪引入;生物安全措施执行不到位,猪场出入存在漏洞;一些腹泻猪场利用返饲手段,导致野毒感染范围扩大。

伪狂犬病防控的最终目标是实现该病的净化,该病净化的核心技术是基因缺失标记疫苗及鉴别诊断方法的研制与应用,加上生物安全措施以达到根除伪狂犬病的目的<sup>[14]</sup>。国际上已有德国、美国等国家实现了伪狂犬病的净化<sup>[15]</sup>。结合国内外的成功经验,可参考以下防控策略。

### 6.1 选择合格疫苗及制定合理免疫方案

目前变异毒株疫苗仍处在研究阶段,尚未有上市报道,因此只能从现有的疫苗中挑选质量稳定、安全、经实践检验有效的使用。根据猪场检测后的现状制定个性化的免疫方案,公、母猪建议每年 3~4 次普免,感染压力大的猪场要在仔猪出生后 1~3 d 滴鼻免疫<sup>[16]</sup>。

### 6.2 加强生物安全措施

包括严格控制人员、车辆的出入及消毒,防止鼠类、猫、狗等潜在病毒携带动物的影响,制定场内猪群血清监测计划,后备母猪引入前要严格监测。

### 6.3 控制其他疾病的影响

现在的猪场发病往往都是混合感染,因此控制好其他疾病的发生可以减轻伪狂犬防控的压力,如蓝耳、圆环、腹泻等疾病。

现有的研究让我们对 PRV 新的流行毒株有了初步认识,随着研究的深入,该病的流行及造成的经济损失将会慢慢得到控制。

## 参考文献:

[1] Ye C, Zhang Q, Tian Z, et al. Genomic characterization

of emergent pseudorabies virus in China reveals marked sequence divergence: Evidence for the existence of two major genotypes[J]. *Virology*, 2015 483:32-43.

- [2] 彭金美,安同庆,赵鸿远,等.猪伪狂犬病病毒新流行株的分离鉴定及抗原差异性分析[J].*中国预防兽医学报*,2013(1):1-4.
- [3] 魏春华,戴爱玲,李晓华,等.福建省猪伪狂犬病病毒新流行株 gD、gE 基因遗传变异分析 [J]. *中国兽医杂志*,2016(3):15-18.
- [4] 黄元,陈晶,赵翠玲,等.伪狂犬病病毒变异株的鉴定及伪狂犬病的防控[J].*中国畜牧兽医*,2016(9):2461-2467.
- [5] 童武,郑浩,单同领,等.伪狂犬病毒变异株(JS-2012)对仔猪的致病性研究[J].*中国动物传染病学报*,2014(5):10-14.
- [6] 范克伟,戴爱玲,吴德峰,等.猪伪狂犬病毒变异株(Fujian-LY)对免疫仔猪的致病性研究[J].*中国兽医学报*,2015(11):1727-1734.
- [7] 王继春,曾容愚, Daniel Torrents, 等.猪伪狂犬病活疫苗(Bartha K61 株)对变异株的保护效力[J].*畜牧与兽医*,2015(12):1-4.
- [8] Wang T, Xiao Y, Yang Q, et al. Construction of a gE-Deleted Pseudorabies Virus and Its Efficacy to the New-Emerging Variant PRV Challenge in the Form of Killed Vaccine [J]. *Biomed Res Int*, 2015, doi: 10.1155/2015/684945.
- [9] 李国新,童武,郑浩,等.猪伪狂犬病毒变异毒株的特性及其疫苗的研究现状[J].*猪业科学*,2016(1):52-53.
- [10] Gu Z, Dong J, Wang J, et al. A novel inactivated gE/gI deleted pseudorabies virus (PRV) vaccine completely protects pigs from an emerged variant PRV challenge[J]. *Virus Res*, 2015, 195:57-63.
- [11] Wang C H, Yuan J, Qin H Y, et al. A novel gE-deleted pseudorabies virus (PRV) provides rapid and complete protection from lethal challenge with the PRV variant emerging in Bartha-K61-vaccinated swine population in China[J]. *Vaccine*, 2014, 32(27): 3379-3385.
- [12] Cong X, Lei J L, Xia S L, et al. Pathogenicity and immunogenicity of a gE/gI/TK gene-deleted pseudorabies virus variant in susceptible animals[J]. *Vet Microbiol*, 2016, 182:170-177.
- [13] Hu R M, Zhou Q, Song W B, et al. Novel pseudorabies virus variant with defects in TK, gE and gI protects growing pigs against lethal challenge [J]. *Vaccine*, 2015, 33(43):5733-5740.
- [14] 何启盖,童光志,杨汉春,等.猪伪狂犬病流行病学特征、净化技术及其应用示范[J].*中国畜牧杂志*,2015(24):68-74.
- [15] 薛惠莉.走在猪伪狂犬病净化道路前端的勃林格——2016 年第 1 次科学交流会暨 ADCE 专题研讨会[J].*猪业科学*,2016(1):64-65.
- [16] 袁红,练斯南,张衡,等.新型猪伪狂犬病流行情况及净化措施[J].*中国动物检疫*,2016(3):58-62.

# 微生物发酵饲料对肉狗生长性能的影响

陈琼<sup>1</sup>, 黄兴东<sup>2</sup>

(1. 湖南生物机电职业技术学院动物科技系, 湖南 长沙 410127;

2. 湖南永州市冷水滩区畜牧水产局, 湖南 永州 425000)

**摘要:**为研究微生物EM发酵饲料对肉狗生长性能的影响,选择40只体重相近的90日龄左右的土公狗,随机分成4组,每组10只,其中对照组饲喂基础日粮,试验1组、试验2组和试验3组分别饲喂含5%、10%和20%的EM发酵饲料,试验期90d。结果表明,试验1组肉狗平均日增重比对照组、试验2组、试验3组都显著提高了( $P < 0.05$ ),而对照组、试验2组和试验3组之间差异不显著;与对照组相比,试验1组、试验2组和试验3组肉狗的发病次数和发病率显著降低( $P < 0.05$ ),而试验1组、试验2组和试验3组之间肉狗发病次数和发病率差异不显著。在肉狗的育肥期饲喂含5%EM发酵饲料可促进肉狗消化道对日粮营养的消化吸收,改善肉狗的代谢状态,提高生长性能,降低发病率。

**关键词:**EM发酵饲料;肉狗;生长性能;发病率

**中图分类号:**S816.6

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-8567(2016)06-0021-03

动物饲用抗生素具有促生长和疾病预控制的作用<sup>[1]</sup>,但随着动物性食品安全问题频发,人们开始关注饲用抗生素带来的安全问题<sup>[2]</sup>。从2006年开始,欧盟、韩国和日本相继全面禁止在动物饲料中添加饲用抗生素,无抗生产已逐步成为各国和地区研究的热点<sup>[3]</sup>,人们开始寻求绿色安全的新颖饲用抗生素替代品。微生物EM菌是由光合细菌、放线菌、酵母菌、乳酸菌、纤维素分解菌、半纤维素分解菌、固氮菌等微生物复合培养而成的一种新型复合微生物活菌,具有益生功效<sup>[4]</sup>,可用作养殖的微生物饲料添加剂。EM发酵饲料气味酸甜,许多动物喜欢采食。近几年,EM发酵饲料在猪、鸡、牛、羊等畜禽方面均有研究,研究表明,EM菌对动物具有抗病防病、增强免疫力、促进生长、提高成活率、提高饲料利用效率等功效<sup>[5-24]</sup>。但目前EM发酵饲料在肉狗方面的应用研究鲜见报道。因此,课题组通过在肉狗日粮中添加不同比例的EM发酵饲料,研究EM发酵饲料对肉狗增重情况、发病率的影响,为肉狗的无抗安全生产提供科学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

1.1.1 试验日粮 本试验所用EM菌由河南某生物科技有限公司提供,生产日期为2015年7月5日。EM发酵饲料配制如下:先按玉米粉40%、三等小麦粉20%、豆粕粉10%、麦麸20%、菜籽饼粉5%、鱼粉(肉粉)5%的比例配好基料;基料与EM菌按10:3(W/W)配制,EM菌按使用说明书稀释,然后与基料充分混合,装入发酵容器塑料袋,边装边压实,装满后密封容器,控制温度在25~30℃范围,发酵时间为7~10d。当日粮具有浓郁酒香或苹果香味且口尝有酸甜味时确认发酵成功;只有香甜味没有酸味则发酵未完成,需要继续密封发酵;只有香酸味没有甜味的为基料水分过多,发酵饲料品质不理想,不宜用于试验;有霉味和腐败味的为发酵失败,不能用于试验。

1.1.2 试验动物 试验肉狗由怀化市溆浦县张家桥村一个体肉狗养殖场提供。选择90日龄左右,出生日期差距在1周内,体重、体高、体长和胸围相近,健康无病,生长发育良好的本地土公狗40只。

### 1.2 试验方法

1.2.1 试验分组 试验采用单因子随机区组设计。根据个体强弱、体重和体尺等条件一致的原

收稿日期:2016-10-12

基金项目:2013年度湖南省教育厅项目:“南方肉狗健康快速养殖模式研究”(13C512)

作者简介:陈琼(1970-),女,硕士,副教授,E-mail:cqiong111@163.com

则,将供试的40只本地土公狗随机分为4组,每组10只。经检验,各组体重和体尺指标差异不显著。对照组日粮为基础日粮,试验1、2、3组日粮分别含5%、10%、20%EM发酵饲料。基础日粮配方为:玉米50%、豆饼15%、米糠10%、麸皮20%、鱼粉2%、骨粉2%、生长素和食盐各0.5%,青饲料(胡萝卜、卷心菜等)每天150g/只。基础日粮中粗蛋白质含量为24%,其中动物性蛋白质占1/3以上。

1.2.2 饲养管理 试验前对肉狗进行驱虫、编号,经过7d适应性试验后,于2015年8月17日开始正式试验,至11月15日结束,共90d。供试肉狗由专人饲养,小群分栏圈养,每栏圈养5只。每天饲喂3次(8:00、13:00、18:00),饲喂量按体重的3%供给,自由饮水。狗舍地面粪便天天清理,每月大清扫1次、全面消毒1次。狗食熟喂,每餐现吃现配,EM发酵饲料在狗食凉至40℃左右加入,充分混合均匀后饲喂。每餐食毕,食具要清洗干净,食具和饮水器具每周消毒1次。每月定期用“虫克星”驱虫,幼犬断奶后接种过两次“犬五联活疫苗”。

1.2.3 项目测定 日增重:试验第1d和第90d早晨空腹称每只狗体重,计算每组的平均日增重。发病率:每天观察试验狗只的健康状况,出现眼睛红肿、咳嗽、流鼻涕、腹泻等症状记为发病。

### 1.3 数据分析

对所获得的试验数据采用SPSS13.0进行单因素方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 EM发酵饲料对肉狗日增重的影响

由表1可见,试验1组肉狗平均日增重最大。试验1组肉狗平均日增重比对照组显著提高了16.56%,比试验2组显著提高了21.37%,比试验3组极显著提高了23.92%;而对照组、试验2组和试验3组之间差异不显著。

表1 EM发酵饲料对肉狗日增重的影响

组别	始重(kg)	末重(kg)	平均日增重(g)
对照组	8.06±2.03	17.66±2.89a	106.67±25a
试验1组	8.35±2.36	19.54±2.36b	124.33±39b
试验2组	8.45±2.87	17.67±3.03a	102.44±33a
试验3组	7.95±1.97	16.98±2.76a	100.33±38a

注:同列数据后小写英文字母不同者表示差异显著( $P<0.05$ )。表2同。

### 2.2 EM发酵饲料对肉狗发病率的影响

从表2可见,对照组试验肉狗发病最多。与对照组相比,试验1组、2组和3组试验肉狗的发病次数和发病率显著降低;而试验1组、2组和3组之间试验肉狗发病次数和发病率差异不显著。

表2 EM发酵饲料对肉狗发病率的影响

组别	发病次数	发病率(%)
对照组	23a	2.56a
试验1组	10b	1.11b
试验2组	13b	1.44b
试验3组	11b	1.22b

## 3 结论与讨论

### 3.1 EM发酵饲料对肉狗日增重的影响

诸多研究表明,饲料中添加微生态制剂可促进猪、羊、牛、家禽等消化道养分的消化吸收,提高其生长性能<sup>[10-24]</sup>。李瑞等<sup>[10]</sup>、高环等<sup>[11]</sup>报道,饲料中添加微生态制剂可显著提高生长猪的日采食量和日增重( $P<0.05$ ),降低料重比,提高饲料养分利用率,效果与抗生素相当;彭忠利等<sup>[16]</sup>报道,添加一定比例的微生物发酵饲料对乐至黑山羊日增重有明显提高( $P<0.01$ );严昌国等<sup>[17]</sup>报道,利用酒糟发酵饲料饲喂延边黄牛,其生长速度极显著提高( $P<0.01$ );高飞<sup>[18]</sup>报道,用EM菌液发酵玉米秸秆比玉米秸秆和青贮玉米均可显著提高陕北白绒山羊的日增重( $P<0.01$ );裴成江等<sup>[22]</sup>报道,在开府肉鹅的饮水中添加EM菌能显著提高肉鹅后期生长速度( $P<0.05$ )。本试验中,在95%基础日粮基础上添加5%EM发酵饲料,试验1组肉狗的日增重比对照组显著提高( $P<0.05$ ),生长性能得到改善,这与上述结果基本一致。本试验结果表明,在肉狗基础日粮中添加5%EM发酵饲料的促生长效果最好。

有研究表明,EM微生态制剂对于肠道微生态平衡有着十分重要的作用。一方面,有益微生物可以产生分解糖、脂肪、蛋白质、纤维素等物质的消化酶,促进物质的分解消化吸收,提高饲料的消化率;另一方面,有益微生物可以分泌大量的微生物、氨基酸等促生长营养因子,同时,有益微生物在生长过程中可以产生大量的乳酸、丁酸等物质,降低肠道pH值,抑制病原微生物的生长<sup>[25-26]</sup>,达到促生长的效果。因此,本试验中在肉狗基础日粮



中添加 5%EM 发酵饲料后日增重显著提高。

### 3.2 EM 发酵饲料对肉狗发病率的影响

一般来说,动物肠道中的微生态在正常情况下处于平衡状态。有益微生物在与有害微生物竞争中处于优势地位,并在动物的营养消化吸收和生长、免疫等生命活动中发挥着重要作用。一旦肠道的微生态系统失去平衡,会使动物发生腹泻等一系列症状。添加 EM 微生态制剂能使动物肠道中的微生态系统恢复到平衡状态,从而促进动物的健康<sup>[25,27]</sup>,因此,本试验中添加了 EM 发酵饲料的试验组的发病次数和发病率显著降低。

本试验结果表明,在 90 日龄以上的肉狗日粮中添加 5%EM 发酵饲料可促进肉狗消化道对蛋白质的消化吸收,改善肉狗的代谢状态,提高生长性能,降低发病率。

#### 参考文献:

- [1] Thacker P A. Alternatives to antibiotics as growth promoters for use in swine production: a review [J]. *J Anim Sci Biotechnol*, 2013(4):35.
- [2] 李炳霞,杨在宾,李瑞成,等.日粮中添加微生态制剂和姜粉对生长育肥猪生产和免疫性能的影响[J].*山东农业大学学报:自然科学版*, 2015, 46(1):28-32.
- [3] Hou Chengli, Zeng Xiangfang, Yang Fengjuan, et al. Study and use of the probiotic *Lactobacillus reuteri* in pigs:a review [J]. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 2015, 6:14.
- [4] Reid G, Sanders M E, Gaskins H R, et al. New scientific paradigms for probiotics and prebiotics [J]. *J Clin Gastroenterol*, 2003, 37:105-118.
- [5] 陶蕾,周玉岩,赵凤舞,等.微生物发酵饲料在畜禽养殖中的发展现状及应用[J].*安徽农业科学*, 2015, 43(13):167-169.
- [6] 郑军红,孙合美,谷巍.发酵饲料在养殖业中的研究应用及发展前景[J].*饲料与畜牧+新饲料*, 2013(8):47-49.
- [7] 蔡辉益,张姝,邓雪娟,等.生物饲料科技研究与应用[J].*动物营养学报*, 2014, 26(10):2911-2923.
- [8] 白献晓,郭金玲,郑秋红,等.复合益生菌对蛋鸡消化道微生物区系的影响[J].*河南农业科学*, 2010(2):108-110.
- [9] 许丽惠,祁瑞雪,王长康,等.发酵豆粕对黄羽肉鸡生长性能、血清生化指标、肠道黏膜免疫功能及微生物菌群的影响[J].*动物营养学报*, 2013, 25(4):840-848.
- [10] 李瑞,侯改凤,郭理洋,等.微生态制剂对生长猪生产性能、氮磷排放量及血清免疫指标的影响[J].*家畜生态学报*, 2013, 34(6):66-71.
- [11] 高环,罗彬,黄兴国.微生态制剂对生长猪生产性能、养分消化率及粪中微生物的影响[J].*中国饲料*, 2015(15):15-18.
- [12] 李炳霞,杨在宾,李瑞成,等.日粮中添加微生态制剂和姜粉对生长育肥猪生产和免疫性能的影响[J].*山东农业大学学报:自然科学版*, 2015, 46(1):28-32.
- [13] 尹清强,李小飞,常娟,等.微生态制剂对哺乳和断奶仔猪生产性能的影响及作用机理研究[J].*动物营养学报*, 2012, 23(4):622-630.
- [14] 刘虎传,张敏红,李素霞,等.益生菌制剂对早期断奶仔猪肠道 pH、黏膜形态结构和挥发性脂肪酸含量的影响[J].*动物营养学报*, 2012(7):1329-1335.
- [15] 侯改凤,李瑞,刘明,等.德氏乳杆菌对育肥猪生长性能、养分消化率、血清生化指标及肠道结构的影响[J].*动物营养学报*, 2015(9):2871-2877.
- [16] 彭忠利,郭春华,柏雪,等.微生物发酵饲料对乐至黑山羊生产性能、养分消化率与血液生化指标的影响[J].*中国农业科技导报*, 2013, 15(5):106-113.
- [17] 严昌国,薛红枫,金基男,等.酒精发酵饲料对延边黄牛产肉性能的影响[J].*中国粮油学报*, 2009, 24(2):129-133.
- [18] 高飞.微生态制剂饲料饲喂肉羊效果研究[J].*河南农业科学*, 2011, 40(10):131-133.
- [19] 余森,严锦绣,彭忠利,等.微生物发酵饲料对肉牛免疫机能的影响[J].*动物营养与饲料科学*, 2013, 40(4):114-117.
- [20] 郭欣怡,陈亚丽,薛争迪,等.秦川牛饲喂 AM 发酵饲料效果分析[J].*中国农学通报*, 2003, 19(5):14-16.
- [21] 董晓丽,刁其玉,邓凯东,等.微生态制剂在反刍动物营养与饲料中的应用[J].*中国饲料*, 2011(4):8-10.
- [22] 裴成江,卢华么,刘荣,等.EM 菌对天府肉鹅生产性能的研究[J].*新饲料*, 2015, 40(4):45-48.
- [23] 宋凡,曹国文,戴荣国.复合微生态添加剂对断奶仔猪生产性能与血液生理生化指标的影响[J].*饲料工业*, 2006, 27(8):36-38.
- [24] 李瑞,侯改凤,黄其永,等.德氏乳杆菌对哺乳仔猪生长性能、血清生化指标、免疫和抗氧化功能的影响[J].*动物营养学报*, 2013(12):2943-2950.
- [25] 周勤飞,王永才.动物胃肠微生态及其调控[J].*家畜生态*, 2004, 25(4):21-23.
- [26] Starrie S. Microbial for Pigs and Poultry [M]. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*, 1999:205-231.
- [27] 张日俊,万孟明,潘淑,等.新型安全高效微生物饲料添加剂——益生康的作用机理研究[C].*第七届全国饲料添加剂学术暨 2002 畜牧饲料交易会论文集*, 2002:142-152.

## 噻拉嗪和氯胺酮复合麻醉对蕨麻小型猪 血压和脉搏的影响

龚宝勇, 杨镇宇, 刘晓霖, 陈锐, 王希龙, 杨丰华

(广东省实验动物监测所 / 广东省实验动物重点实验室, 广东 广州 510663)

**摘要:** 为了解氯胺酮、噻拉嗪复合麻醉对蕨麻小型猪血压和脉搏的影响状况, 测量了12头蕨麻小型猪在清醒状态下的血压和脉搏, 氯胺酮和噻拉嗪复合麻醉后, 再次测量血压和脉搏, 比较两种状态下蕨麻小型猪血压和脉搏的差异。结果表明, 在使用氯胺酮和噻拉嗪复合麻醉后蕨麻小型猪收缩压、舒张压、平均动脉压和脉搏变化不明显。

**关键词:** 蕨麻小型猪; 氯胺酮; 噻拉嗪; 复合麻醉; 血压; 脉搏

中图分类号: S859.7

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0024-03

## Effects of Blood Pressure and Pulse in Juema Minpigs with Xylazine-ketamine Combined Anesthesia

GONG Baoyong, YANG Zhenyu, LIU Xiaolin, CHEN Rui, WANG Xilong, YANG Fenghua

(Guangdong Laboratory Animals Monitoring Institute/ Guangdong Provincial Key Laboratory of Laboratory Animals, Guangzhou 510063, China)

**Abstract:** In order to observe the effect of xylazine-ketamine on blood pressure and pulse of Juema minpigs, the blood pressure and pulse of twelve Juema minpigs were measured and compared in two conditions (conscious and after subcutaneous injection of xylazine-ketamine). Results showed that the blood pressures (systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial pressure) and pulse were unchanged after xylazine-ketamine injection. The blood pressure and pulse was not significantly changed after xylazine-ketamine dose.

**Keywords:** Juema minpigs; ketamine; xylazine; combined anesthesia; blood pressure; pulse

蕨麻猪又名合作猪、山猪,是甘南当地藏族群众在海拔3000 m左右的严酷自然环境下以散养方式培育出来的一个小型、优秀、独特的地方猪品种<sup>[1]</sup>。蕨麻小型猪性情较温顺,利于抓取保定<sup>[2]</sup>。

蕨麻小型猪虽经过人工驯化,但仍然具有一定的攻击性,在动物实验中,常使用氯胺酮和噻拉嗪复合麻醉后进行保定和测量各种数据,比如血压测量和心电图测量等。目前关于麻醉对蕨麻小型猪血压和脉搏影响的相关文献较少。本试验测量了蕨麻小型猪麻醉前和麻醉后的血压和脉搏数

据,分析两种状态下的血压、脉搏是否存在差异,可以为今后进行蕨麻小型猪相关动物实验研究提供参考。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

1.1.1 实验动物 蕨麻小型猪12头,300~360日龄,体重20~30 kg,雌雄各半,购自广州市饲料研究所,实验动物许可证编号:SCXK(粤)2015-0036。本实验通过广东省实验动物监测所实验动物管理与使用委员会(IACUC)批准,IACUC编号为:

收稿日期:2016-12-05

基金项目:广东省省级科技计划项目(2016A020216019,2015A030302035,2013A061402001)

作者简介:龚宝勇(1982-),男,硕士研究生,兽医师,E-mail:gby@gdlami.com

通讯作者:杨丰华(1970-),女,博士,副研究员,E-mail:fenghua.yang@gdlami.com

IACUC2016011。动物按照 AAALAC 管理要求饲养于广东省实验动物监测所,使用许可证编号:SYXK(粤)2012-0122。

1.1.2 供试药物 盐酸氯胺酮注射液,规格为 2 mL:0.1 g,批号:1505261,福建古田药业有限公司产品;盐酸噻拉嗪注射液,规格为 1.5 mL:30 mg,批号:20150301,敦化市圣达动物药品有限公司产品。

1.1.3 仪器 iPM12Vet 兽用监护仪,中国迈瑞公司产品。

1.2 试验方法

1.2.1 清醒状态下蕨麻小型猪血压、脉搏测定方法 清醒状态下将蕨麻小型猪保定在四孔保定架上,四肢垂在孔下,待蕨麻小型猪安静后,将兽用监护仪充气囊套在待测蕨麻小型猪左前肢,开机后最少连续测量 4 次以上血压,要求 4 次血压相互间平均动脉压(MAP)的差值在 20 mmHg 之内,然后选用相互间差值在 20 mmHg 之内的血压值,包括收缩压、舒张压、平均动脉压和脉搏。

1.2.2 麻醉状态下蕨麻小型猪血压、脉搏测定方

法 用盐酸氯胺酮注射液按照 10 mg/kg.bw 和噻拉嗪注射液 1 mg/kg.bw 混合液的剂量对蕨麻小型猪于耳后根颈部注射,待蕨麻小型猪完全麻醉 3~5 min 后,放置在四孔保定架上,四肢垂在孔下,将监护仪充气囊套在待测猪左前肢,开机后最少连续测量 4 次以上血压,要求 4 次血压相互间 MAP 的差值在 20 mmHg 之内,然后选用相互间差值在 20 mmHg 之内的血压值,包括收缩压、舒张压、平均动脉压和脉搏。

1.3 数据处理

用 EXCEL 软件对所测数据进行统计分析,用平均值±标准差表示,并用 t 检验法进行统计分析。

2 结果与分析

蕨麻小型猪清醒状态和麻醉后的血压和脉搏测量值见表 1、表 2。本试验结果表明,12 只蕨麻小型猪收缩压、舒张压、平均动脉压和脉搏在氯胺酮和噻拉嗪复合麻醉后出现上升或下降,但变化不明显;采用 t 检验法对雌雄蕨麻小型猪麻醉前后的血压进行分析,麻醉对蕨麻小型猪的血压(包

表 1 12 头蕨麻小型猪麻醉前后的血压(mmHg)和脉搏(次/min)测定值

动物编号	性别	清醒状态				麻醉后			
		收缩压	舒张压	平均动脉压	脉搏	收缩压	舒张压	平均动脉压	脉搏
1	雌	150±9	99±10	110±4	96±10	147±12	86±10	106±6	95±11
2	雌	150±11	107±9	112±2	103±9	149±9	80±12	143±11	106±10
3	雌	175±12	104±11	113±9	94±2	178±9	97±12	127±6	99±5
4	雌	167±13	80±2	109±3	114±5	160±12	97±3	131±2	120±9
5	雌	145±3	111±3	130±12	103±5	173±5	109±3	127±6	98±6
6	雌	158±6	94±12	102±10	105±11	138±2	92±12	109±8	109±8
7	雄	182±10	119±14	136±4	110±8	171±11	125±8	138±8	117±3
8	雄	157±13	92±11	114±9	82±4	142±5	71±8	91±4	90±5
9	雄	158±10	104±6	119±1	103±5	166±10	109±2	130±2	111±2
10	雄	158±15	114±13	127±11	92±7	160±33	102±12	121±22	92±14
11	雄	171±11	100±11	131±13	75±4	200±8	137±14	153±15	76±9
12	雄	166±11	104±9	125±6	120±14	168±5	114±2	136±2	134±10

表 2 噻拉嗪和氯胺酮复合麻醉对蕨麻小型猪血压(mmHg)和脉搏(次/min)的影响

指标	清醒状态			麻醉后		
	雌性	雄性	平均	雌性	雄性	平均
收缩压	158±12	165±10	161±11	158±16	168±19	163±17
舒张压	99±11	106±10	102±10	94±10	110±23	102±19
平均动脉压	113±9	125±8	119±11	124±14	128±21	126±17
脉搏	103±7	97±17	100±13	105±9	103±21	104±16

注:雌性 n=6,雄性 n=6。

括收缩压、舒张压、平均动脉压)、脉搏未见明显影响。

3 结论与讨论

小型猪可用来构建高脂血症模型、动脉粥样硬化模型、急慢性心肌缺血致急性心肌梗死模型和心力衰竭模型、心脏骤停模型、心肺复苏后心肌代谢评估等心血管疾病模型。小型猪在心血管系统解剖及生物学行为与人高度相似,在未来心血

管疾病研究中将发挥越来越重要的作用<sup>[3]</sup>。

不同麻醉方法及不同测量部位对动物的血压会造成影响<sup>[4-6]</sup>。氯胺酮是一种理想的短效麻醉药<sup>[7-8]</sup>,但单独使用对动物循环有影响,如血压升高、心率增快<sup>[9-10]</sup>。而噻拉嗪是  $\alpha 2$  受体激动剂,对中枢神经系统有直接抑制作用,具有镇痛、肌松作用,单独应用效果差,但在复合麻醉中广泛应用<sup>[11]</sup>。蕨麻小型猪单独使用氯胺酮或噻拉嗪进行麻醉的效果都不理想,而使用噻拉嗪和氯胺酮复合麻醉,则起效快,维持时间长,镇痛效果好,对脉搏和血压影响较小。本试验结果也验证了噻拉嗪和氯胺酮复合麻醉对动物脉搏和血压的影响较小。

参考文献:

[1] 甘肃省质量技术监督局.DB62/T1247- 2004 蕨麻猪[S]. 2004.

[2] 杨勤,左彩兰,刘汉丽,等.甘肃省地方特色猪-甘南蕨麻猪

[J].中国猪业,2007(8):23-26.

[3] 田玉龙,钟红珊.五指山小型猪在心血管系统疾病建模中的应用[J].介入放射学杂志,2016,25(4):365-365.

[4] 徐敏,朱建国.氯胺酮麻醉对食蟹猴血压的影响研究[J].中国动物保健,2015,17(1):71-73.

[5] 周庆国,蔡碧兰,陈桂敏,等.犬血压正常值及其测量部位探讨[J].中国兽医杂志,2005,41(11):37-39.

[6] 陈亮,潘永明,朱科燕,等.基于遥测技术对巴马小型猪部分生理指标的观测[J].中国比较医学杂志,2014,24(7):36.

[7] 刘雪萍,谢莉萍,韦祝梅.四种麻醉药物对食蟹猴麻醉效果分析和选择应用[J].中国比较医学杂志,2010,20(2):45-47.

[8] 李尧清,杨小玲,秦建琼,等.氯胺酮在实验动物麻醉中的应用分析[J].上海实验动物科学,2001,21(3):169-170.

[9] 陈杖榴.兽医药理学[M].第2版.北京:中国农业出版社,2002:74-75.

[10] 秦再生,廖志婕,陈仲清.异丙酚与氯胺酮小剂量持续静注的药效学及相互影响[J].广东医学,2003,24(12):1358-1359.

[11] Erdem M K, Yurdakan G, Yilmaz-Sipahi E. The Effects of Ketamine, Midazolam and Ketamine/Xylazine on Acute Lung Injury Induced by  $\alpha$ -Naphthylthiourea in Rats[J]. Adv Clin Exp Med, 2014, 23(3):343-51.



(上接第 17 页)

[9] 戴树桂.环境化学[M].北京:高等教育出版社,2007.

[10] 张勇.沈阳郊区土壤及农产品重金属污染的现状评价[J].土壤通报,2001(4):182-186.

[11] 李波,林玉锁,张孝飞,等.宁连高速公路两侧土壤和农产品中重金属污染的研究[J].农业环境科学学报,2005(2):266-269.

[12] 刘洪莲,李艳慧,李恋卿,等.太湖地区某地农田土壤及农产品中重金属污染及风险评价[J].安全与环境学报,2006(5):60-63.

[13] 段文艳,申义珍,魏林阳,等.扬州市农产品主要重金属含量状况研究[J].农业环境与发展,2007(6):110-112.

[14] 陈大红,陈涛,张曦.2010—2011年闽北地区农产品重金属铅镉汞污染状况分析[J].中国卫生检验杂志,2012(10):2436-

2437, 2442.

[15] 高志杰,姚浔平,汪婍娜.宁波市 2011 年农产品重金属污染状况分析[J].中国卫生检验杂志,2012(10):2481-2482, 2485.

[16] 金文军,芦丹.2011年北京市昌平区市售农产品中的重金属含量调查[J].职业与健康,2012,24:3029-3031.

[17] 匡维华,张德云,黄雪源.顺德鳊鱼养殖场沉积物重金属污染调查与评价[J].现代预防医学,2005,32(7):807-809.

[18] 方满,朱俊林,刘洪海,等.垃圾填埋场底土层污染状况调查[J].环境监测管理与技术,2000,20(1):23-25.

[19] 张燕萍,颜崇淮,沈晓明.环境中汞污染来源、人体暴露途径及其检测方法[J].广东微量元素科学,2004,11(6):11-15.

[20] 张毅.北京北郊安立公路两侧的土壤、蔬菜及公路灰尘的铅污染研究[J].环境科技,1994(2):5-8.

[21] 钱建平,张力,张爽,等.桂林市汽车尾气汞污染[J].生态学杂志,2011,30(5):944-950.

# 人畜共患病、兽药残留对动物性食品安全的影响

田雪珍<sup>1</sup>, 郭建帮<sup>1</sup>, 庞培<sup>2</sup>

(1. 湖南省沅江市畜牧水产局, 湖南 沅江 413110;

2. 湖南农业大学动物医学院, 湖南 长沙 410128)

**摘要:** 随着生活水平的提高, 动物性食品在生活中的比重越来越大, 动物性食品安全也越来越受到人们的关注。目前我国养殖现状令人担忧, 人畜共患病与兽药残留等突出问题, 使动物性食品的卫生和安全质量显著下降。分析了人畜共患病、兽药残留对动物性食品安全的影响, 并提出了动物性食品安全的保障措施。

**关键词:** 动物性食品; 人畜共患病; 兽药残留; 健康

中图分类号: S859.84

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0027-04

## Influence of Zoonoses and Veterinary Drug Residues on Animal Food Safety

TIAN Xuezheng<sup>1</sup>, GUO Jianbang<sup>1</sup>, PANG Pei<sup>2</sup>

(1. Bureau of Animal Husbandry and Fisheries, Yuanjiang 413110, China;

2. College of Veterinary Medicine, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

**Abstract:** With the improvement of people's living standard, consuming of animal food in daily life is increasing and people are paying more and more attention to the safety of animal food. At present, there is growing concern that Chinese breeding situation, zoonoses and veterinary drug residues and other outstanding issues, so that quality and safety of animal food is decreasing significantly. In this review, influence of zoonoses and veterinary drug residues on animal food safety were discussed, and protective measures of animal food safety were put forward.

**Keywords:** animal food; zoonoses; veterinary drug residues; health

动物性食品(肉蛋奶产品等)是人类不可缺少的食物之一,其质量直接影响民众的健康。随着生活水平的不断提高,广大民众对动物产品质量要求越来越高,生产安全可靠的动物产品才能满足人们日益增长的物质需要。然而目前我国的养殖现状令人担忧,如监管力度不够,防疫不到位,长期滥用和超量使用兽药,甚至还有使用违禁兽药等问题存在<sup>[1-2]</sup>,加上当前生态环境破坏、恶化,也导致疫病频繁发生<sup>[3-4]</sup>。此外,部分存在于患病动物体内的病毒、寄生虫、细菌及相应毒素或代谢产物最终进入畜产品中,造成动物性食品的卫生和质量安全显著下降。近十多年来,动物疫源性疫

病、动物源性耐药菌、兽药残留、养殖污染、生物制剂等危害动物性食品安全,尤其是人畜共患病、兽药残留已成为影响动物性食品安全的重大社会问题,保障动物源性食品安全已经成为养殖业发展的当务之急。

### 1 人畜共患病与动物性食品安全

在已知的能感染人的病原中,一半以上为人畜共患病原,总数达250多种<sup>[5]</sup>。一些古老或基本被控制的传染病(如结核病、狂犬病、炭疽病等)又卷土重来,新的疫病(疯牛病、SARS、禽流感、猪链球菌病、猪乙型脑炎等)相继出现。近30年来新发现的传染病达40余种,其中80%是人畜共患病,

收稿日期:2016-10-07

作者简介:田雪珍(1974-),女,大专,初级,E-mail:1987410221@qq.com;田雪珍,郭建帮贡献相同。

通讯作者:庞培(1988-),男,硕士,主要从事动物疫病病理和动物模型研究,E-mail:873715179@qq.com

这些动物源性疾病频频突袭,给人们的生活带来了很大影响。这些重大人兽共患传染病,不仅可作为动物食品进入人体,同时还能通过多种途径感染人类,因此应该格外加以关注。

### 1.1 人畜共患病毒性疾病

人畜共患病毒性疾病以 SARS、禽流感为例。SARS 是一种由变异的冠状病毒引起的呼吸系统传染病(非典型性肺炎),SARS 的病原为冠状病毒,属于冠状病毒科,冠状病毒属。2002 年首次在广东发生,相继波及北京。由于该病在人类首次暴发,且其传染性极强,死亡率高,因此引起了国际上的广泛关注。通常,冠状病毒寄生于野生动物和家养动物等宿主中,对人并无严重的感染性。然而受人类活动影响,全球环境趋于恶化,生态失衡,环境污染加剧,这些因素对动物病原体变异起到了催化作用<sup>[6]</sup>,有证据表明,从多种野生动物分离到的冠状病毒与 SARS 病毒具有高度同源性。SARS 病毒通过突变和渐变等方式来实现自身变异和进化,导致新变异的冠状病毒出现,并在人际间传播。

禽流感又称鸡瘟,是由 I 型流感病毒引起禽类的一种急性、高度致死性疫病<sup>[7]</sup>。所有禽类都有易感性,鸡特别易感,然而禽流感病毒经不断变异,具有跨物种向人类传播的趋势,后来出现了禽流感可以感染人类的事件,引起人的死亡。研究调查表明,我国存在相当比例,无明确家禽接触史,但仍感染禽流感的案例,可能原因是在自然界中禽流感病毒广泛存在,换言之,我们生活的周围环境,特别是有禽鸟和动物出没的地方,不少已被禽流感病毒所污染,因此,并非只有接触病死家禽才会感染禽流感,这给我们防范禽流感带来了困难<sup>[6]</sup>。全世界正面临一株 8 个基因节段均来自于鸟类的 H1N1 亚型病毒入侵人类的可能。1979 年,在欧洲出现鸟 H1N1 病毒和人 H3N3 病毒同时感染猪的事例,在猪体内两种病毒基因重组,禽流感病毒作为基因的供体,猪体作为“孵育器”将病毒重组,产生新的人-禽重组病毒并传播给儿童,感染后导致部分患者死亡<sup>[5]</sup>。世界卫生组织呼吁亚洲各国,应加大对禽流感疫情的控制力度,防止禽流感病毒发生变异。

### 1.2 人畜共患的细菌性疾病

人畜共患细菌性疾病以猪链球菌、结核分枝杆菌为例。猪链球菌病由不同血清群链球菌感染

引起猪多种疾病的总称,最为严重的是猪急性败血型链球菌病,其典型临床症状为高热、出血性败血症、脑膜脑炎、跛行和急性死亡<sup>[8]</sup>。2005 年 7 月,在四川省资阳、内江由于天气高温、高湿,加之农户分散养殖、牲猪畜圈不卫生等因素,诱发了 II 型链球菌感染人的临床病例,其中 214 人感染,导致 39 人死亡,从而引发四川资阳重大兽医公共卫生事件。根据不同的流行病学调查,认为该省其他地区以及相邻的云南、贵州、重庆等省气候及发病条件与四川省资阳、内江类似,很有可能潜在类似“猪链球菌”疫情发生的危险,应引起人们的高度重视和警惕<sup>[6]</sup>。

结核病是由结核分枝杆菌引起人类和多种哺乳动物及禽类感染的人兽共患传染病。人除了感染人型结核杆菌外,还可以通过动物性产品(肉、奶等)感染牛型和禽型结核菌。据 WHO 报告,我国结核病的发病率和感染率仅次于印度,位居世界第二。2006 年度统计,我国现有 500 余万结核病患者,究其原因,公共卫生条件差,预防措施不到位是结核(人型结核)在人际间传播的主要原因,因牛奶消毒不彻底带菌而致感染牛型结核菌也是不可忽视的原因。“结核奶”事件曾引起全国消费者的强烈关注<sup>[9]</sup>。近年来,随着我国奶牛饲养业的快速发展,“结核牛”不仅出现在广东地区,而且其他各地均出现了奶牛结核病疫情反弹现象。

### 1.3 人畜共患寄生虫病

人畜共患寄生虫病以旋毛虫病、广州管圆线虫病为例。旋毛虫病是由毛形科的旋毛形线虫引起人、畜和野生动物共患的寄生虫病。旋毛虫病严重危害人类健康,并可致人死亡。本病主要在肉食动物和杂食动物中寄生和传播。猪吞食含旋毛虫包裹的洗肉泔水、尸肉或鼠类均可感染。接触了患旋毛虫病动物的粪便、受污染的饲料均可造成传播。带有旋毛虫的猪肉、狗肉是人旋毛虫病的主要感染源<sup>[10]</sup>。

广州管圆线虫病又名嗜酸粒细胞增多性脑膜炎,是由广州管圆线虫幼虫(或成虫)寄生在人的中枢神经系统所致。广州管圆线虫病主要流行于我国南方各省和东南亚地区。该病的罪魁祸首主要是福寿螺,研究证明,每只福寿螺内含广州管圆线虫幼虫多达 3000~6000 条。人食用生的或加热不彻底的福寿螺后即可感染。该寄生虫寄生在人的脑脊液中,可引起头痛、头晕、发热、颈部强硬、面

神经瘫痪等症状,其幼虫引起人的嗜酸性粒细胞增多性脑膜炎与脑膜脑炎,严重者可致痴呆,甚至死亡<sup>[11]</sup>。目前,对人类健康危害严重的食源性寄生虫除广州管圆线虫外,还有华枝睾吸虫(又称肝吸虫)、卫氏并殖吸虫(又称肺吸虫)、异尖线虫、姜片虫等<sup>[12]</sup>。

## 2 兽药残留与动物性食品安全

### 2.1 兽药残留的主要原因

兽药残留污染是造成动物源性食品不安全的因素之一,兽药自身的质量问题及兽药的违规使用是兽药残留的主要原因。目前兽药的质量现状为:兽药生产企业存在大小不一的厂家,兽药产品的合格率达不到100%,兽药产品的外观包装不规范,导致农户使用过程中误用及加大用量的可能性加大。兽药违规使用的情况有:不遵守休药期、恶意使用违禁药物。此外,防疫体系不完善以及检测标准不健全也成为兽药残留的诱因<sup>[13]</sup>。

### 2.2 兽药残留对人体健康的危害

由于兽药如抗生素、磺胺、激素类药物在治疗和预防疾病的同时还对畜禽的生长有促进作用,因此一些养殖者把药物长期添加到饲料中,大量、超常规添加兽药不仅诱导耐药性细菌的产生,也给动物性食品带来了严重的药物残留,同时也严重危害到人体健康<sup>[14]</sup>。兽药的毒性多方面,有急性中毒、慢性蓄积性中毒、致畸、致癌、致突变、扰乱正常新陈代谢<sup>[15]</sup>。如四环素类具有溶血、肝毒性作用;磺胺类药物可致敏、损伤肾脏和造血系统;抗寄生虫药物如苯并咪唑类(噻苯咪唑、丙硫咪唑、苯硫苯咪唑、丙氧苯咪唑等)能损害肝脏,危害胚胎,并具潜在致畸和致突变作用;具有性激素样活性的化合物作为同化剂用于畜牧生产,动物的肿瘤发生率有上升趋势。

例如, $\beta$ -兴奋剂( $\beta$ -肾上腺受体激动剂)是一类化学结构和生理功能类似肾上腺素和去甲肾上腺素的苯乙醇胺类衍生物的总称,具拟交感神经作用,可使支气管平滑肌松弛,扩张支气管,另一方面可促生长,增加肌肉比例,减少脂肪。目前畜牧业生产中的 $\beta$ -兴奋剂有莱克多巴胺、克喘素(克伦特罗,瘦肉精)舒喘宁(沙丁胺醇)、息喘宁(塞曼特罗)、吡啶甲醇类等。 $\beta$ -兴奋剂对人体危害大,可引起中毒,心跳加快、心悸、呼吸困难、肌肉震颤、头痛,严重时出现死亡;而且能通过胎盘在胎体内蓄积,影响胎儿的正常发育<sup>[15-16]</sup>。

## 3 动物性食品安全保障措施

### 3.1 加快立法,建立健全畜禽产品安全标准体系

目前,我国有关畜禽产品安全的法律法规还相对滞后,而解决食品安全的根本措施是加快立法与建立畜禽产品安全标准体系。在加快立法、制定标准的同时,应充分考虑WTO的有关协定,使我国的相关法律法规与国际接轨。动物源性食品质量安全标准化是提高动物源性食品安全的重要基础,围绕动物饲养环境、饲料来源、用药停药期、疫病控制、健康状况、动物屠宰加工、产品运输、产品包装等方面建立对动物性产品进行质量评价的完整体系,以促使生产动物和经营加工动物性产品的企业与个人依相关法规条例执行,生产过程实施全面质量监控,确保最终动物产品的安全<sup>[17]</sup>。总之,安全的动物产品来源于健康的动物,健康的动物来源于安全饲养的全过程,我们只有尽快建立和完善动物疫病和药物残留监控体系,才能从源头确保动物性食品的安全和畜牧业的健康发展。

### 3.2 加强检疫监督

动物疫病给我国畜产品出口带来巨大潜在影响,也妨碍我国养殖业的健康发展。为有效控制动物疫病,养殖企业要认真履行“动物防疫法”,认真做好动物疫病的计划免疫和强制免疫,防止疫病发生,向社会提供健康、合格动物和动物性产品。此外,动物防疫部门要加强监督和检查,尤其是对人畜共患病的检疫<sup>[17]</sup>。屠宰动物要依照“四部规程”处理,对健康合格、符合卫生质量和商品规格的畜禽实施准宰;确定为不得于肉食品卫生的一般传染病和普通病患畜,且有死亡危险时应急宰;确定为一般性传染病和其他疾病,且有治愈希望者,或患有疑似传染病而未确诊的屠畜应予以缓宰;凡危害大且防治较困难的疫病、急性烈性传染病、重要的人畜共患传染病、国内无或已消灭的传染病患畜应禁宰,并予以销毁,从而在宰前控制动物性食品安全,保证动物性食品的质量<sup>[18]</sup>。市场检疫也是保障动物性食品安全重要的环节之一。因此,应把好产地检疫、市场监督检查、屠宰检疫和流通监管关,依法处理染疫动物及其产品,严厉打击屠宰、加工和经营病死、淹死或死因不明的动物及动物产品的违法行为<sup>[19]</sup>。

### 3.3 加强兽药和饲料添加剂管理和监控

兽药和饲料添加剂对于防治动物疫病、促进生长、提高饲料转化率具有重要作用。为满足人类

对动物性食品需求量增长的要求, 兽药和饲料添加剂的用量不断增大, 这对环境和公众健康构成了潜在的危害, 因此, 必须制定相应的法规, 规范兽药和饲料添加剂的生产, 加强对兽药和饲料添加剂的管理。我国在 1994 年就颁布了“动物性食品中兽药最高残留限量(试行)”标准, 规定了 109 种兽药在动物性食品中的最高残留限量标准; 1997 年作出了“允许作饲料药物添加剂的兽药品种使用规定”, 限定 30 种允许作饲料添加剂的兽药的适用动物、适用阶段、使用剂量和停药期; 2002 年发布了“食品动物禁用的兽药及其化合物清单”, 规定了禁用的影响人类健康的兽药种类, 如激素样物质和  $\beta$ -兴奋剂等。但总的说来, 我国的标准制定还比较滞后, 为了适应我国养殖业的发展需要, 特别是 WTO 的贸易需求, 有必要加快和加强标准制定工作, 及时制定新的兽药标准和使用规定。严格规定和执行兽药和饲料添加剂的使用对象、使用期限、使用剂量以及休药期等, 禁止使用违禁和未批准的药物。建立并完善兽药和饲料添加剂残留监控体系, 对违反兽药和饲料添加剂的单位和个人依法采取严厉的惩处措施。

### 3.4 注重动物疫病研究, 防止重大疫情对人类的危害

加强动物性食品安全, 除关注兽药、添加剂、农药、工业“三废”等化学污染外, 还应重视生物污染, 特别是人兽共患病给人类带来的危害。纵观人类出现的重大疫情, 如艾滋病、疯牛病、狂犬病、SARS、禽流感、猪 II 型链球菌病等无不与“兽医公共卫生学”和“动物医学”相关。研究表明, 源自非洲绿猴的病毒造成人类艾滋病流行, 果子狸携带的冠状病毒与人类 SARS 病毒具有极高的同源性, 此外还有许多对人类及环境造成严重危害的人兽共患病均源自动物。20 世纪 80 年代美国流行病学家卡尔文·施瓦布提出观点认为, 世界只有一种医学, 人类与动物的健康环境和疫病研究与防控密不可分、殊途同归。长期以来, 人类对源自(野生)动物的病原体认知较少, 一旦暴发和迅速传播, 一些烈性传染病就可能肆虐, 待人类认识其特

性并掌握其防控措施时, 往往已经造成极为严重的危害<sup>[20]</sup>。因此, 关注动物疫病研究, 即是保障人类当前和未来的安全。

### 参考文献:

- [1] 王新谋. 我国家畜禽环境问题与畜牧业可持续发展[J]. 中国家禽, 2001(23):43-45.
- [2] 周林. 山东畜牧业发展战略研究[D]. 山东农业大学, 2004.
- [3] Pimentel David. 生态环境恶化与疾病[J]. 当代生态农业, 2004(2):29-31.
- [4] 祝俊杰. 动物疫病的发生与生态环境息息相关[J]. 北方牧业, 2006(21):9-10.
- [5] 张心如, 罗宜熟, 杜干英, 等. 动物疫病与人类健康[J]. 家畜生态学报, 2005(3):1-5.
- [6] 邓治邦. 严防人兽共患疫病流行刻不容缓[N]. 中国畜牧兽医报, 2006.
- [7] 彭先吉. 禽流感简介及在遵义市防控的相关建议[J]. 湖北畜牧兽医, 2013(7):26-28.
- [8] 马章贵. 猪链球菌病的检疫及处理[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2015(9):222.
- [9] 苗翠萍. 对奶牛“布鲁氏菌和结核杆菌病”防治的思考[J]. 中国畜禽种业, 2013(7):82-84.
- [10] 陈自峰. 规模猪场常见寄生虫病防治方案[J]. 动物保健, 2006(4):12-14.
- [11] 邓健, 邹节新, 周宪民, 等. 广州管圆线虫及广州管圆线虫病研究概况——对 PubMed 中相关文献的分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2012(2):228-231.
- [12] 中华人民共和国卫生部公告 2006 年第 15 号[J]. 中国食品卫生杂志, 2006(6):569.
- [13] 周莉, 苏亮, 胡宇莉, 等. 兽药残留与动物性食品安全[J]. 畜牧与兽医, 2009(3):88-89.
- [14] 王建强, 陈德龙, 黄笑丛, 等. 动物源性食品的安全现状及对策[J]. 中兽医学杂志, 2003(3):32-33.
- [15] 张宏伟, 王喆, 刘伟. 动物性食品中兽药和饲料添加剂残留及其对人体的危害[J]. 兽药与饲料添加剂, 2004(4):1-3.
- [16] 庞苏纳, 于芳. “瘦肉精”及其危害简介[J]. 新疆畜牧业, 2009(3):17.
- [17] 李晓梅. 动物性食品安全应从源头抓起[J]. 中国动物保健, 2003(6):22-23.
- [18] 李永明. 牲畜的宰前检疫[J]. 云南畜牧兽医, 2014(3):40-41.
- [19] 刘应冰, 严小东, 朱胜明, 等. 当前畜禽传染病防治存在的问题及对策[J]. 现代农业科技, 2014(7):287-288.
- [20] 付朝阳, 崔尚金, 童光志. 人兽共患传染病及其对动物疫病防治的启示[J]. 动物医学进展, 2005(4):111-114.



# 湘黄鸡与岭南黄鸡杂交 F<sub>1</sub> 代生长规律研究

彭灿阳, 李 维, 曲湘勇

( 湖南农业大学动物科学技术学院, 湖南 长沙 410128 )

**摘 要:** 选用岭南黄鸡公鸡(快速)与湘黄鸡母鸡进行杂交, 选取健康、初生重接近的杂交 F<sub>1</sub> 代 60 羽进行饲养试验, 分别在 0~12 周龄称重。利用 Logistic 曲线方程, 对杂交 F<sub>1</sub> 代各周龄的体重变化进行拟合。结果表明, 杂交 F<sub>1</sub> 代体重增长趋势符合 Logistic 生长曲线模型, 拟合度 R<sup>2</sup> 达到 0.9768, 其生长曲线的拐点为 9~12 周龄; 杂交 F<sub>1</sub> 代的初生重、第 5 周龄体重与 12 周龄体重的相关性较大, 达极显著相关 (P<0.01)。试验分析结果可以为筛选新的优质鸡商用配套系品种提供依据。

**关键词:** 生长模型; 体重; 相关性; 杂交 F<sub>1</sub> 代

**中图分类号:** S831.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0031-03

我国地方鸡品种资源丰富, 并具有许多优良性状。湘黄鸡是湖南省主要饲养的肉鸡品种, 具有抗逆性强、肉质鲜美的优点, 但生长速度较慢<sup>[1]</sup>。岭南黄鸡是利用地方优质鸡种成功选育的肉用黄羽配套系, 其快大型品种生长速度快, 饲料转化率高<sup>[2]</sup>。为提高湘黄鸡的生产性能, 对其进行杂交改良, 将岭南黄鸡公鸡(快速)与湘黄鸡母鸡进行杂交得到杂交 F<sub>1</sub> 代。本试验对杂交 F<sub>1</sub> 代的生长发育

规律进行系统研究, 为筛选新的优质鸡商用配套系品种提供依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

选取同批出生、健康、体重相近的岭南黄鸡公鸡(快速)与湘黄鸡母鸡杂交的 F<sub>1</sub> 代 60 羽, 带上翅号, 饲养至 12 周龄。0~4、5~12 周龄分别饲喂育雏料、育成料, 饲料营养水平见表 1。

表 1 鸡饲料的营养水平 (%)

饲料	粗蛋白质	钙	有效磷	蛋氨酸+胱氨酸	赖氨酸	代谢能(MJ/kg)
育雏鸡料	21.3	1.0	0.63	0.75	0.95	11.67
育成鸡料	17.3	1.1	0.57	0.76	0.92	11.37

### 1.2 饲养管理

(1) 饲养方式: 为便于控温, 前中期采取全舍饲地面平养; 后期视气温和天气情况, 采取半舍饲和放牧相结合地面平养。(2) 喂料和饮水: 喂料采取定时不限量饲喂法, 一周龄每天饲养 6 次, 随着鸡龄增加饲喂餐数逐渐递减, 3 周龄减少到每天饲喂 4 次。饮水在整个试验期敞开供应, 水质要清洁, 育雏期要保证水温。

### 1.3 体重测定

对 0~12 周龄的杂交 F<sub>1</sub> 代个体每周定期进行空腹称重并记录。

### 1.4 生长曲线模型

本试验选用 Logistic 生长模型拟合杂交 F<sub>1</sub> 代的体重生长过程, Logistic 方程为:  $y=A/(1+Be^{-kx})$ 。式中 y 为 x 周龄时的体重, A 为极限体重参数, 即成年体重的估计; k 为生长速率参数, B 为常数尺度。曲线拟合度检验计算相关指数 R<sup>2</sup>, 以判定曲线拟合程度的高低, R<sup>2</sup> 越接近 1, 曲线拟合得越好。R<sup>2</sup> 计算公式为:  $R^2=1-\frac{\sum (y-\hat{y})^2}{\sum (y-\bar{y})^2}$ , 式中 y 为观测体重,  $\hat{y}$  为拟合曲线估计体重,  $\bar{y}$  为平均体重。

## 2 结果与分析

### 2.1 杂交 F<sub>1</sub> 代各周龄体重

1~12 周龄杂交 F<sub>1</sub> 代体重测定结果统计见表

收稿日期: 2016-11-28

作者简介: 彭灿阳(1993-), 男, 在读硕士生, E-mail: 164823843@qq.com

通信作者: 曲湘勇(1962-), 男, 博士, 教授, E-mail: quxy99@126.com

2. 由表 2 及图 1 公母鸡生长曲线可以明显看出杂交 F<sub>1</sub> 代在 1~12 周龄的体重变化情况。杂交 F<sub>1</sub> 代在 1~3 周龄体重增加相对较缓慢, 但生长速度逐渐加快, 4~8 周龄体重增加明显加快, 到 12 周龄左右达到生长高峰。

表 2 杂交 F<sub>1</sub> 代 1~12 周体重(g)

周龄	平均体重	周龄	平均体重
0 周(初生)	30.95±2.48	7 周	401.70±12.81
1 周	64.67±0.95	8 周	461.18±9.52
2 周	114.87±1.79	9 周	503.86±4.44
3 周	160.28±2.18	10 周	591.16±9.82
4 周	222.06±29.57	11 周	628.42±16.51
5 周	280.26±1.38	12 周	706.01±15.35
6 周	334.58±1.61		

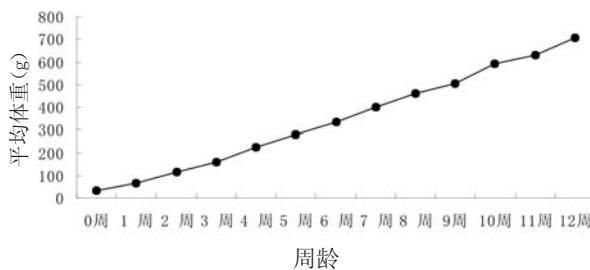


图 1 杂交 F<sub>1</sub> 代生长曲线

表 3 1~12 周龄体重观测值与拟合曲线估计值的比较(g)

周龄	观测值	估计值
0 周(初生)	30.95	35.15
1 周	64.67	82.28
2 周	114.87	135.52
3 周	160.28	201.75
4 周	222.06	265.96
5 周	280.26	335.74
6 周	334.58	400.23
7 周	401.70	450.36
8 周	461.18	510.12
9 周	503.86	570.20
10 周	591.16	630.12
11 周	628.42	701.16
12 周	706.01	770.95

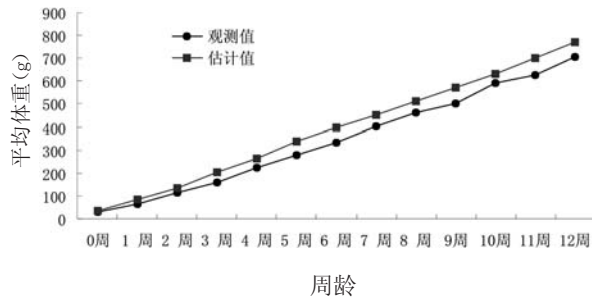


图 2 杂交 F<sub>1</sub> 代在 1~12 周龄实测曲线与 Logistic 拟合曲线估计值的比较

表 4 杂交 F<sub>1</sub> 代各周龄体重相关分析

周龄	0 周	1 周	2 周	3 周	4 周	5 周	6 周	7 周	8 周	9 周	10 周	11 周	12 周
0 周	0.53**												
1 周	0.58*	0.97**											
2 周	0.69**	0.95**	0.97**										
3 周	0.74**	0.88**	0.91**	0.97**									
4 周	0.87**	0.75**	0.72**	0.82**	0.85**								
5 周	0.81**	0.79**	0.74**	0.83**	0.84**	0.97**							
6 周	0.87**	0.78**	0.74**	0.86**	0.89**	0.91**	0.93**						
7 周	0.73**	0.78**	0.75**	0.84**	0.87**	0.82**	0.85**	0.89**					
8 周	0.74**	0.79**	0.77**	0.85**	0.86**	0.79**	0.85**	0.89**	0.95**				
9 周	0.87**	0.71**	0.69**	0.77**	0.82**	0.83**	0.89**	0.93**	0.87**	0.93**			
10 周	0.91**	0.55**	0.56**	0.68**	0.66**	0.82**	0.78**	0.73**	0.72**	0.87**			
11 周	0.94**	0.57**	0.55**	0.67**	0.67**	0.87**	0.82**	0.85**	0.75**	0.74**	0.89**	0.98**	
12 周	0.95**	0.56*	0.56**	0.64**	0.67**	0.86**	0.81*	0.82**	0.69**	0.70**	0.87**	0.97**	0.99**

注: \*\* 表示极显著 ( $P < 0.01$ ), \* 表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

## 2.2 拟合生长曲线模型

本试验选用 Logistic 曲线模型对杂交 F<sub>1</sub> 代体重生长进行拟合, 拟合曲线方程为:

$$y = 1865 / (1 + 29.68e^{-0.3892x}), R^2 = 0.9768.$$

杂交 F<sub>1</sub> 代体重观测值与拟合曲线估计值见表 3 和图 2, 观测值和拟合曲线估计值接近, 两者

立湘黄鸡新的优质肉鸡配套系提供依据。

### 3.1 杂交 F<sub>1</sub> 代体重测定

体重和日增重是畜禽生长发育的重要指标,能反映出畜禽的生长性能。日增重与饲料转化率对于肉用畜禽是最重要的生长指标,也是畜禽育种最根本的研究工作<sup>[3]</sup>。从杂交 F<sub>1</sub> 代 0~12 周龄的体重及日增重可以看出其生长发育规律,前期 3~5 周生长较慢,9~11 周增重速度最快,在 12 周达到高峰。

### 3.2 生长发育模型的选择

生长曲线分析和拟合是研究畜禽生长发育规律的重要方法,能反映出畜禽的生长发育规律,为生产、选育提供参考<sup>[4]</sup>。家禽早期生长发育常用拟合模型为 Logistic、Gompertz、Bertalanffy 和 Von Bertalanffy 模型<sup>[5]</sup>。本试验应用 Logistic 模型方程很好地拟合了 0~12 周龄杂交 F<sub>1</sub> 代的生长发育规律,其拟合度达到了 0.9768。湘黄鸡是湖南优质地方肉鸡品种,早期生长速度较慢,杂交 F<sub>1</sub> 代也具有此特性,其生长高峰期为 12 周龄,因而 Logistic 生长曲线模型拟合后的生长拐点在 9.12 周,这与杜德英等<sup>[6]</sup>所研究的文昌鸡生长曲线拟合情况一致。

### 3.3 杂交 F<sub>1</sub> 代各周龄体重相关分析

本试验研究了杂交 F<sub>1</sub> 代 0~12 周龄体重之间的相关关系,结果表明,各周龄体重与第 12 周龄体重之间均存在相关关系,其中初生重与第 5 周龄重与 12 周龄体重相关性较大,且相关性极显著 ( $P < 0.01$ )。实际生产中,可据此进行早期选育。根据杂交 F<sub>1</sub> 代生长模型,结合实际生长情况,在不同的生长发育阶段提供不同的营养标准,以满足其生长发育需要,并通过不断的选育,培育成熟的肉鸡配套系。

### 参考文献:

- [1] 许美解,刘小飞,钟金凤. 14~21 周龄湘黄鸡日粮适宜能量和蛋白质水平的研究[J]. 家畜生态学报, 2010(3): 35-40.
- [2] 杨纯芬,文伯珍,郭况彦,等. 岭南黄鸡不同配套组合肉鸡生产性能测定[J]. 广东农业科学, 1995(4): 4-6.
- [3] 吴兆林,赵振华,黎寿丰,等. 优质肉鸡体重优质肉鸡体重、体尺生长曲线拟合与相关性分析[J]. 中国家禽, 2015(8): 6-18.
- [4] 杨志刚,蔡辉益,刘国华,等. AA 肉仔鸡潜在生长性能预测及其生长曲线拟合的研究[J]. 中国饲料, 2010(12): 5-8.
- [5] 杨海明,徐琪,戴国俊. 禽类三种常用生长曲线浅析[J]. 中国家禽, 2004(S1): 164-166.
- [6] 杜德英,吴蓉蓉,朱文奇,等. 文昌鸡生长曲线拟合的研究[J]. 家禽科学, 2008(10): 3-5.

(上接第 9 页)

- [1] 郑麦青,赵桂苹,李鹏,等. 我国肉鸡养殖规模化发展现状调研分析[J]. 中国家禽, 2014, 36(16): 2-7.
- [2] 林伟君,杨震宇,万忠,等. 广东省肉鸡产业发展现状与布局研究[J]. 南方农村, 2016, 32(2): 4-8.
- [3] 康乐,何淑群,万忠,等. 2015 年广东肉鸡产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2016, 43(5): 26-30.
- [4] 崔建勋,古秋霞,何淑群,等. 2014 年广东肉鸡产业发展现状与对策建议[J]. 广东农业科学, 2015, 42(13): 26-32.
- [5] 康乐,郑业鲁,崔建勋,等. 2013 年广东肉鸡产业发展形势与对策建议[J]. 广东农业科学, 2013, 41(14): 3-5.
- [6] 辛翔飞,王济民. 我国肉鸡产业当前发展形势特点、问题与政策建议[J]. 中国家禽, 2015, 37(7): 1-6.
- [7] 郑麦青,宫桂芬,高海军,等. 2015 年我国肉鸡产业发展监测报告[J]. 中国家禽, 2016, 38(7): 67-70.
- [8] 王燕明,辛翔飞,王济民. 2015 年全球肉鸡生产、贸易及产业经济政策研究[J]. 中国家禽, 2016, 38(6): 1-5.
- [9] 冯继康. 肉鸡产业如何转型升级——新形势下山东肉鸡产业的转型升级[J]. 中国畜牧业, 2015(23): 20-23.
- [10] 林敏. 对广东黄羽肉鸡产业化经营现状的思考[J]. 中国禽业导刊, 2008(6): 10-11.
- [11] 周洪,罗宙纶,周风珍,等. 黄羽肉鸡的春天——广东黄羽肉鸡业发展现状新闻调查(一)[J]. 广东饲料, 2008, 17(11): 9-12.
- [12] 辛翔飞,王燕明,王济民. 我国肉鸡产业发展形势分析与政策建议——基于 2015 年产业回顾和 2016 年市场预测[J]. 中国家禽, 2016, 38(9): 1-5.
- [13] 宫桂芬. 中国肉鸡产业发展现状及未来展望[J]. 兽医导刊, 2016(11): 8-10.

# 2011—2014年江西地区猪繁殖与呼吸综合征病毒的分子流行病学调查

江松泽<sup>1</sup>, 汪志<sup>2</sup>, 师东方<sup>3</sup>, 张桂红<sup>2</sup>

( 1. 哈尔滨维科生物技术开发公司, 黑龙江 哈尔滨 150069;

2. 华南农业大学兽医学院, 广东 广州 510642;

3. 东北农业大学, 黑龙江 哈尔滨 150030 )

**摘要:** 为了研究江西地区 2011—2014 年猪繁殖与呼吸综合征的流行情况, 收集江西 11 个市的 2475 份猪血清样本, 采用 ELISA 试剂盒检测血清中的 PRRSV 抗体水平。在 2475 份血清中选取 8 份 (每年份 2 个) 通过 RT-PCR 的方法扩增 ORF5 序列, 克隆、测序后, 用 DNASTAR 和 Mega5.0 软件对所得序列进行遗传进化分析。结果表明, 2011—2014 年江西省 11 个市猪蓝耳病免疫抗体水平较高; 所选取 8 份血清均为阳性, 检测的 PRRSV 毒株均属于美洲型毒株, 均为高致病性毒株, 各毒株间核苷酸同源性的 96.4%—99.3%, 与 PRRSV 高致病性变异毒株的同源性最高, 表明 2011—2014 年流行的 PRRSV 可能为猪高致病性蓝耳变异毒株。

**关键词:** 猪繁殖与呼吸综合征; 遗传进化分析; 血清学调查; ORF5 基因; 分子流行病学

中图分类号: S851.3

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0034-04

## Molecular Epidemiology of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus In Jiangxi Province during 2011-2014

JIANG Songze<sup>1</sup>, WANG Zhi<sup>2</sup>, SHI Dongfang<sup>3</sup>, ZHANG Guihong<sup>2</sup>

( 1. Harbin Weike Biotechnology Development Company, Harbin 150069, China;

2. Veterinary College, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;

3. Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China )

**Abstract:** Porcine sera were collected from 11 city zones of Jiangxi province, which were used for investigating the epidemiology. Then the ELISA kit was used to test serum antibody levels. In order to further reveal the possible prevalence of PRRSV in Jiangxi, 8 sera were chosen from the 2475 sera (2 sera per year). The complete ORF5 gene were amplified by RT-PCR. Then the sequence comparison and genetic phylogenetic analysis were conducted by DNASTAR and Mega 5.0. The results showed that the city zones of Jiangxi province tested had high serum antibody levels during 2011—2014. All the 8 virus strains were positive samples and belonged to American genotype and they were highly pathogenic PRRSV. The homologies of ORF5 genes among the 8 PRRSV was 96.4%-99.3%. They had the highest homologies with the highly pathogenic mutations of PRRSV, which indicated that the epidemic PRRSV in Jiangxi province may be highly pathogenic mutations of PRRSV during 2011—2014.

**Keywords:** porcine reproductive and respiratory syndrome; phylogenetic analysis; serology investigation ORF5 gene; molecular epidemiology

猪繁殖与呼吸综合征 (Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome, PRRS) 是由猪繁殖与呼吸综合征病毒 (Porcine Reproductive and Res-

piratory Syndrome Virus, PRRSV) 引起的以母猪繁殖障碍以及仔猪呼吸道症状为临床特征的一种高度接触性传染病, 又称“猪蓝耳病”, 是制约养猪

收稿日期: 2016-11-08

基金项目: 公益性行业 (农业) 科研专项经费 (201203039); 国家生猪产业技术体系建设专项 (CARS-36)

作者简介: 江松泽 (1989-), 男, 本科, 助理兽医师, E-mail: 13836123327@163.com

业发展的重要疾病因素之一<sup>[1-3]</sup>。PRRSV属于动脉炎病毒科、动脉炎病毒属,基因组全长15 kb,包括10个开放阅读框架(Open Reading Frame,ORF),分别编码非结构蛋白和结构蛋白,ORF1a、ORF1b编码病毒的RNA聚合酶,ORF2-7分别编码糖蛋白GP2-5、M蛋白和N蛋白<sup>[4-8]</sup>。其中ORF5编码病毒的糖基化囊膜蛋白GP5,是PRRSV主要的结构蛋白,具有较好的免疫原性,可以诱导产生中和抗体<sup>[9-10]</sup>。

20世纪80年代末以来,PRRSV陆续在世界各地被发现<sup>[11]</sup>,并且变异趋势明显。1996年,我国首次分离出PRRSV。当前PRRS在我国各省均有不同程度的暴发<sup>[12]</sup>。2006年以后,我国暴发了猪高致病性蓝耳病,给我国养猪业造成了巨大的经济损失<sup>[13]</sup>。目前我国流行的PRRSV大部分为美洲型。本研究对2011—2014年间江西地区猪场疑似的PRRSV血清样本进行抗体检测,以了解江西地区PRRSV血清学流行状况以及该疾病的免疫情况;此外,对8株来自江西地区的PRRSV毒株进行ORF5序列测定,并通过遗传进化分析了江西地区PRRSV的特性,为制定合理、有效的防控策略提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 样品 采集江西省11个设区市(南昌市、九江市、抚州市、上饶市、宜春市、吉安市、赣州市、景德镇市、新余市、鹰潭市和萍乡市)的散养户和规模化猪场接种过猪瘟、蓝耳病和口蹄疫疫苗的猪血清。2011—2014年对江西省重大动物疫病检查监测采样数分别为489、666、660、660份,合计2475份。

1.1.2 主要试剂及仪器 TaqMix、dNTP Mixture、Rnase Inhibitor、M-MLV等均购自宝生物(大连)有限公司,总RNA抽提试剂盒购自天根生化科技有限公司,猪蓝耳ELISA抗体检测试剂盒购自美国IDEXX公司(批号09265-089HT);酶标仪购自北京普朗新技术有限公司,C1000 PCR仪购自美国Bio-Rad公司。

### 1.2 试验方法

1.2.1 血清采集 于前腔静脉采血样,待血清析出后,使用疫苗保温袋冷藏送至实验室。

1.2.2 ELISA检测血清抗体与结果判断 利用PRRSV ELISA抗体检测试剂盒对血清进行检测,

具体操作按试剂盒说明书进行,在酶标仪上进行读数。

检测结果按试剂盒说明书标准进行判定。试验结果有效的条件为:阳性对照PRRSV孔OD值—阴性对照PRRSV孔OD值 $\geq 0.15$ ,阳性对照NHC孔OD值 $\leq 0.12$ ,阴性对照NHC孔OD值 $\leq 0.25$ 。PRRSV抗体的阴阳性判定标准为:当S/P $\geq 0.4$ 时,被检样品为阳性;当S/P $< 0.4$ 时,被检样品为阴性。对不同地区猪群的血清样品分别统计其血清抗体阳性率,并计算其平均值。

1.2.3 PRRSV ORF5基因序列测定与分析 从每年份中选取两份血清(共计8份血清),使用RT-PCR方法对PRRSV ORF5基因序列进行扩增并测序,将测序后所获得的基因序列应用DNAStar软件中的Megalignclustal W算法,对所得8个毒株的ORF5基因及代表性毒株的基因序列进行多序列比较,分析核苷酸序列同源性;应用MEGA 5.0软件构建PRRSV ORF5基因核苷酸序列进化树。

## 2 结果与分析

### 2.1 ELISA抗体水平检测结果

采用ELISA试剂盒检测了2011—2014年采集的江西省11个设区市的猪血清中的PRRSV抗体水平,结果(表1)表明,所检测市的猪蓝耳病免疫抗体水平较高,各市间4年总阳性率之间差异不显著。仅在2011年萍乡市、景德镇市猪蓝耳病免疫抗体水平显著低于其他市,分别为68.33%和55.0%,说明近年来猪蓝耳病免疫抗体已达到国家标准(国家蓝耳病免疫抗体合格率标准为70%)。

### 2.2 PRRSV ORF5基因核苷酸遗传进化树分析

选取来自江西省2011—2014年间的8份血清(每年份随机选取2份),进行PRRSV ORF5基因序列克隆,检测结果均为阳性,测序获得相应的基因序列。为了对PRRSV进行系统进化分析,用Mega 5.0软件绘制出PRRSV ORF5基因核苷酸序列遗传进化树,结果显示供试8份毒株均属于美洲型毒株(图1),均为高致病性蓝耳病毒,8株病毒与高致病性变异株JXA1毒株属于同一亚群。推测高致病性毒株可能已经成为江西省的主要毒株型。

2.3 PRRSV ORF5基因序列核苷酸同源性分析 对8个毒株的ORF5基因及代表性毒株的基

表 1 猪蓝耳病免疫抗体合格率(%)

市别	2011年	2012年	2013年	2014年	合计
南昌市	94.00 (83.45, 98.75)	96.67 (88.47, 99.59)	100.00 (94.04, 100.00)	96.67 (88.47, 99.59)	96.96 (93.83, 98.77)
九江市	90.00 (73.47, 97.89)	86.67 (75.41, 94.06)	100.00 (94.04, 100.00)	96.67 (88.47, 99.59)	93.81 (89.65, 96.66)
抚州市	96.67 (82.78, 99.92)	98.33 (91.06, 99.96)	98.33 (91.06, 99.96)	100.0 (94.04, 100.000)	98.57 (95.88, 99.70)
上饶市	91.67 (81.61, 97.24)	100.00 (94.13, 100.00)	98.33 (91.06, 99.96)	100.00 (94.04, 100.00)	97.51 (94.66, 99.08)
宜春市	92.00 (80.77, 97.78)	100.00 (94.04, 100.00)	95.00 (86.08, 98.96)	100.00 (94.04, 100.00)	96.96 (93.83, 98.77)
吉安市	100.00 (88.43, 100.00)	93.33 (83.80, 98.15)	100.00 (94.04, 100.00)	100.00 (94.04, 100.00)	98.10 (95.20, 99.48)
赣州市	86.70 (69.28, 96.24)	85.00 (74.34, 92.90)	90.00 (79.49, 96.24)	100.00 (94.04, 100.00)	90.95 (86.23, 94.46)
景德镇市	55.00 (41.61, 67.88)	98.33 (91.06, 99.96)	100.00 (94.04, 100.00)	90.00 (79.49, 96.24)	85.83 (80.77, 89.99)
新余市	93.33 (83.80, 98.15)	100.00 (94.04, 100.00)	100.00 (94.04, 100.00)	100.00 (94.04, 100.00)	98.33 (95.79, 99.54)
鹰潭市	100.00 (88.06, 100.0)	100.00 (94.22, 100.00)	100.00 (94.04, 100.0)	100.00 (94.04, 100.00)	100.00 (98.27, 100.0)
萍乡市	68.33 (55.04, 79.74)	96.83 (89.00, 99.61)	100.00 (94.04, 100.00)	100.00 (94.04, 100.00)	91.35 (87.09, 94.57)
合计	85.69 (82.26, 88.67)	95.94 (94.16, 97.31)	98.30 (97.04, 99.17)	98.50 (97.23, 99.27)	95.23 (94.32, 96.04)

因序列进行多序列比较,结果(图2)显示,供试8个株毒的ORF5基因序列之间核苷酸同源性为96.4%~99.3%;与欧洲型代表株LV毒株核苷酸同源性为62.9%~64.3%,与美洲型代表株VR2332毒株核苷酸同源性为88.2%~89.4%,因此该8个毒株属于美洲型毒株。此外,分离的8个毒株与PRRSV经典毒株HB-2(sh)2002核苷酸同源性为91.4%~92.2%,与变异株JXA1、HUN4、JXwn06的同源性分别为97.8%~99.7%、97.5%~99.2%、97.8%~99.3%,与疫苗株Resp-PRRS MLV、CH-1a的同源性分别为87.9%~89.2%、93.7%~95.2%,与美国毒株NADC30的同源性为85.2%~86.4%,与国内出现的类似NADC30毒株CHsx1401同源性为84.7%~85.9%。结果表明,该8个毒株与蓝耳变异株的同源性较高,推测2011—2014年流行的PRRSV可能为高致病性蓝耳变异株。

### 3 结语

本研究针对江西省2011—2014年11个市区

养殖场的2475份血清样品进行PRRSV抗体检测,结果发现蓝耳免疫抗体水平较高,且4年间的差异不显著。其中,南昌市4年间蓝耳免疫抗体合格率为96.96%,九江市为93.81%,抚州市为98.57%,上饶市为97.51%,宜春市为96.96%,吉安市为98.10%,赣州市为90.95%,景德镇市为85.83%,新余市为98.33%,鹰潭市为100%,萍乡市为91.35%。总体来说,江西省的猪蓝耳免疫抗体水平已经达到国家要求标准。

进一步选取8个毒株(每年份2个株毒),通过RT-PCR方法对ORF5基因序列扩增并测序,经序列比较及绘制ORF5基因核苷酸序列进化树,发现8株毒均属于JXA1所属亚群,为高致病性PRRSV;8株毒与代表性毒株进行同源性比较,结果显示8株毒的ORF5基因序列之间核苷酸同源性为96.4%~99.3%,与JXA1等高致病性蓝耳变异毒株同源性最高,均达97%以上。故2011—2014年间江西省流行的PRRSV可能为高致病性蓝耳变异毒株。



图 1 PRRSV ORF5 基因核苷酸序列的遗传进化树

参考文献:

[1] Meulenber J J. Lelystad virus, the causative agent of porcine epidemic abortion and respiratory syndrome (PEARS), is related to LDV and EAV[J]. *Virology*, 1993, 192(1):62-72.

[2] Cavanagh D. Nidovirales: a new order comprising Coronaviridae and Arteriviridae [J]. *Arch Virol*, 1997, 142(3): 629-633.

[3] Meulenber J J. PRRSV, the virus[J]. *Vet Res*, 2000, 31(1):11-21.

[4] Wu W H. A 10-kDa structural protein of porcine reproductive and respiratory syndrome virus encoded by ORF2b[J]. *Virology*, 2001, 287(1):183-191.

[5] Gao Z Q, Guo X, Yang H C. Genomic characterization of two Chinese isolates of porcine reproductive and respiratory syndrome virus[J]. *Arch Virol*, 2004, 149(7):1341-1351.

[6] Conzelmann K K. Molecular characterization of porcine reproductive and respiratory syndrome virus, a member of the arterivirus group[J]. *Virology*, 1993, 193(1): 329-339.

[7] Nelsen C J, Murtaugh M P, Faaberg K S. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus comparison: divergent evolution on two continents[J]. *J Virol*, 1999, 73(1):270-280.

[8] 童光志. 高致病性猪繁殖与呼吸综合征病毒的分离鉴定及其

		Percent Identity																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Divergence	1	■	97.0	99.3	97.7	99.3	97.2	98.8	99.2	92.0	85.1	85.6	99.2	89.1	94.9	98.7	98.8	88.7	64.0	1	JXXY201101
	2	3.1	■	97.2	96.8	97.0	96.4	97.2	97.5	91.7	85.2	85.7	97.8	88.4	93.7	97.5	97.8	88.1	64.1	2	JX201105
	3	0.7	2.9	■	97.7	99.0	97.3	98.8	99.2	92.2	85.2	85.7	99.2	89.4	95.2	98.7	98.8	89.1	64.3	3	JX201203
	4	2.4	3.2	2.4	■	97.7	96.8	98.2	98.2	91.5	85.6	86.1	98.5	88.9	94.4	98.7	98.3	88.6	63.5	4	JX201207
	5	0.7	3.1	1.0	2.4	■	97.9	98.8	98.5	91.7	84.7	85.2	99.2	88.7	94.5	98.7	98.8	88.4	63.7	5	JX201302
	6	2.9	3.8	2.7	3.2	2.1	■	97.3	97.4	91.4	84.7	85.2	98.0	88.2	94.0	97.8	97.8	87.9	62.9	6	JXSN201307
	7	1.2	2.9	1.2	1.9	1.2	2.7	■	99.3	91.9	85.9	86.4	99.3	89.6	94.7	98.8	99.0	89.2	64.1	7	JX201401
	8	0.8	2.5	0.8	1.9	1.5	2.7	0.7	■	92.2	85.2	85.7	99.7	89.2	95.0	99.2	99.3	88.9	63.7	8	JX201408
	9	8.6	9.0	8.4	9.2	8.9	9.4	8.8	8.4	■	85.7	87.2	92.5	88.9	95.7	92.2	92.5	88.9	63.5	9	HB-2(sh)_2002
	10	17.1	16.9	16.9	16.5	17.5	17.6	16.0	16.9	16.3	■	85.6	85.2	86.9	85.6	85.7	85.2	62.8	10	CHsx1401	
	11	16.5	16.3	16.3	15.9	16.9	17.0	15.4	16.3	14.4	5.6	■	86.1	86.1	87.7	85.9	86.2	86.1	61.6	11	NADC30
	12	0.8	2.2	0.8	1.5	0.8	2.0	0.7	0.3	8.0	16.5	15.8	■	89.2	95.4	99.5	99.7	88.9	64.0	12	JXA1
	13	12.0	12.8	11.6	12.2	12.4	13.0	11.4	11.8	12.3	17.0	15.9	11.8	■	92.0	89.2	89.4	99.7	64.8	13	VR2332-U87392
	14	5.4	6.7	5.0	5.9	5.7	6.3	5.6	5.2	4.5	14.8	13.7	4.8	8.5	■	95.0	95.5	91.7	64.8	14	CH-1a-AY032626
	15	1.3	2.5	1.3	1.3	1.3	2.2	1.2	0.8	8.4	16.5	16.1	0.5	11.8	5.2	■	99.3	88.9	64.1	15	HUN4-112
	16	1.2	2.2	1.2	1.7	1.2	2.2	1.0	0.7	8.0	16.3	15.6	0.3	11.6	4.6	0.7	■	89.1	64.1	16	JXwn06-EF641008
	17	12.4	13.3	12.0	12.6	12.8	13.5	11.8	12.2	12.3	17.0	15.9	12.2	0.3	8.9	12.2	12.0	■	64.5	17	RespPRRS_MLV-AF066183
	18	49.9	49.6	49.3	51.0	50.5	52.3	49.5	50.4	51.2	52.5	55.3	49.9	48.4	48.3	49.6	49.6	49.1	■	18	Lelystad-M96262

对角线上方为同源性

图 2 PRRSV ORF5 基因核苷酸序列相似性比较

[9] Jiang Y. DNA vaccines co-expressing GP5 and M proteins of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) display enhanced immunogenicity

[J]. *Vaccine*, 2006, 24(15):2869-2879.

[10]Roques E. Immunogenic and protective properties of GP5 and M structural proteins of porcine reproductive

(下转第 43 页)

# 不同 H5 亚型禽流感病毒实时荧光定量 PCR 试剂盒的比较

陈 裕, 张海明, 沈 丹, 张海冰, 郑丽兰  
(广州市动物卫生监督所, 广东 广州 510440)

**摘 要:** H5 亚型禽流感病毒严重威胁家禽产业的发展和人类健康, 实时荧光定量 PCR 是快速准确诊断该病毒的有效方法之一。比较和分析了国内 4 种 H5 亚型禽流感病毒实时荧光定量 PCR 试剂盒的灵敏度、重复性和特异性, 结果表明, 不同厂家的试剂盒总体检测效果都不错, 但是不同厂家的试剂盒在灵敏度等方面存在一定差异。

**关键词:** H5 亚型; 禽流感病毒; 比较; 荧光 RT-PCR

**中图分类号:** S851.34+7.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0038-04

## Comparison of Different Real-time PCR Kits for H5 Subtype Avian Influenza Virus

CHEN Yu, ZHANG Haiming, SHEN Dan, ZHANG Haibing, ZHENG Lilan  
(Guangzhou Animal Health Inspection Institute, Guangzhou 510440, China)

**Abstract:** H5 subtype avian influenza virus is viewed as a serious threat to the development of the poultry industry and human health. Real-time RT-PCR is an effective method for rapid and accurate diagnosis of the virus. This article compared the detection sensitivity, repeatability and specificity of real-time PCR kits for H5 subtype from four different manufacturers. The results showed that overall performance of the four kits were relatively good, however, there were some differences of detection sensitivity among different kits.

**Keywords:** H5 subtype; avian influenza virus; comparison; real-time PCR

由 H5 亚型禽流感病毒引起的高致病性禽流感 (Highly pathogenic avian influenza, HPAI) 发病率和死亡率极高, 是危害禽类的主要烈性传染病之一, 被世界动物卫生组织 (OIE) 定为 A 类传染病, 在我国列为一类动物疫病<sup>[1-3]</sup>。1996 年, H5N1 亚型高致病性禽流感首次在我国东南部地区发现; 2003 年, H5N1 亚型高致病性禽流感在亚洲再次暴发, 严重影响了养禽业的发展<sup>[4-5]</sup>。近年研究发现, H5N1 亚型高致病性禽流感病毒可突破种族屏障感染人类, 导致发病甚至死亡, 而且随着 H5N1 对人类的不断适应和快速变异, 该病毒已对人类的健康构成了极大的威胁<sup>[6-8]</sup>。

由于病毒变异、疫苗免疫、混合感染等因素,

家禽在感染 H5 亚型禽流感病毒初期只表现轻微的临床症状甚至不表现症状, 或表现出非特征性症状, 导致仅凭临床症状进行诊断变得非常困难。因此, 利用实验室检测方法及时地确诊显得尤为重要。实时荧光定量 PCR 作为一项快速、高敏感性、高特异性的检测技术已经广泛应用于动物疫病检测和诊断工作中<sup>[9-11]</sup>。但目前国内生产实时荧光定量 PCR 试剂盒的厂家采用的扩增目的片段以及技术平台等不尽相同, 为此本研究对国内 4 种主流商品化的 H5 亚型禽流感病毒实时荧光定量 PCR 检测试剂盒进行灵敏度、特异性和重复性等方面的比较和分析, 以期使相关兽医技术人员比较全面了解当前国内试剂盒的综合性能, 科学选

收稿日期: 2016-11-17

作者简介: 陈裕 (1983-), 本科, 助理兽医师, E-mail: yu113661539@qq.com



择 H5 亚型禽流感病毒检测试剂盒,减少检测工作中不必要的失误。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 阳性质控品 禽流感病毒 H5 亚型血凝抑制试验抗原(Re-4 株、Re-5 株、Re-6 株和 Re-7 株共 4 种), 购自哈尔滨维科生物技术开发公司,批号分别为 2015001、2014006、2015002、2014008; 禽流感病毒 H7、H9 亚型血凝抑制试验抗原购自哈尔滨维科生物技术开发公司, 批号分别为 2015018、2015011; 鸡新城疫血凝抑制试验抗原购自北京中海生物技术有限公司, 批号为 20140405。

1.1.2 试剂盒 供试的 H5 亚型禽流感病毒实时荧光 RT-PCR 检测试剂盒来自 4 个厂家,分别命名为厂家 1、厂家 2、厂家 3、厂家 4。对每个厂家各检测 3 个批号(厂家 1 批号:150608、150710、150817, 厂家 2 批号:2015004、2015005、2015006, 厂家 3 批号:150702、150720、150729, 厂家 4 批号:20150715、20150820、20150911)。核酸提取液 MagMAX 病毒核酸提取试剂盒,购自美国 ABI 公司。

1.1.3 仪器设备 瑞士罗氏荧光定量 PCR 仪 LightCycler480, 核酸自动提取仪 Kingfisher flex。

### 1.2 试验方法

1.2.1 阳性质控品的准备 用 DEPC 水将 4 种阳性质控品(Re-4 株、Re-5 株、Re-6 株和 Re-7 株)稀释成  $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ 、 $10^{-6}$ 、 $10^{-7}$ 、 $10^{-8}$ 。

1.2.2 核酸提取 (1) 阴阳性对照的核酸:用磁珠自动提取法,在提取板样品孔中加入 50  $\mu$ L 经充分振荡混匀的样品, 随后每孔分别加入 130  $\mu$ L 裂解液和 20  $\mu$ L 磁珠 Enhancer 混合液(1:1 混合), 再将提取板置于 Kingfisher Flex 磁珠分选纯化仪进行核酸提取,可以获得 50  $\mu$ L 核酸提取液。根据各厂家的试剂盒说明书,如果阴阳性对照不需要提取,则不提取。

(2) 阳性质控品的核酸:提取方法同阴阳性对照的核酸提取。由于自动提取法每份样品单孔提取仅获得 50  $\mu$ L 核酸提取液, 而本试验需要多次的比对检测,需要总量超过 50  $\mu$ L, 因此采取每份质控样品进行 3 孔提取, 再将 3 孔的核酸提取液合为一份,混匀,可各获得 150  $\mu$ L 核酸提取液。

1.2.3 敏感性与检测灵敏度试验 将上述 4 种基因型的 H5 亚型禽流感病毒抗原稀释成 7 个不同浓度( $10^{-2}$ 、 $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ 、 $10^{-6}$ 、 $10^{-7}$ 、 $10^{-8}$ ), 提取核酸后,用上述 4 个厂家试剂盒分别对这 28 份核酸提取液进行双孔平行样的 PCR 扩增, 以比较试剂盒的敏感性与检测灵敏度。不同厂家的结果判定标准见表 1。

表 1 不同厂家的结果判定标准

厂家	结果判定标准
厂家 1	Ct 值 $\leq$ 30.0 为阳性;Ct 值大于 30.0 且有扩增曲线,重做,仍出现上述结果为阳性,否则为阴性。
厂家 2	Ct 值 $\leq$ 37.0 且曲线有明显的对数增长期为阳性,否则为阴性。
厂家 3	Ct 值 $\leq$ 30.0 为阳性; 30.0<Ct 值<35.0 重做,结果 Ct 值仍小于 35,且有扩增曲线,为阳性,否则为阴性。
厂家 4	Ct 值 $\leq$ 30.0 为阳性;Ct 值大于 30.0 重做,结果 Ct 值为 none 为阴性,否则为阳性。

1.2.4 特异性试验 将鸡新城疫血凝抑制试验抗原、禽流感病毒 H7、H9 亚型血凝抑制试验抗原以及日常工作从农贸市场临床采集的 120 份 H5 亚型阴性家禽泄殖腔棉拭子进行核酸抽提, 再用上述 4 个厂家的试剂盒进行检测。结果判定标准见表 1。

1.2.5 重复性与稳定性试验 用每个厂家的 3 种批号产品对 30 份 H5 亚型禽流感病毒阳性样品进行检测。结果判定标准见表 1。

## 2 结果与分析

对 4 个厂家试剂盒各自阴、阳性对照的扩增结果,根据表 1 的结果判定标准,各厂家试剂盒的试验均成功。

### 2.1 4 个厂家试剂盒的敏感性与检测灵敏度比较

从表 2 可见,检测 H5 亚型禽流感病毒血凝抑制试验抗原 Re-4 株,厂家 1、厂家 2、厂家 4 试剂盒的检测灵敏度均达到  $10^{-4}$  稀释度, 厂家 3 试剂盒虽然检测结果也达到  $10^{-4}$  稀释度,但需要重做。

检测 Re-5 株结果表明,厂家 1 试剂盒的检测

表 2 不同厂家试剂盒对 Re-4 株、Re-5 株、Re-6 株、Re-7 株抗原的检测 Ct 值及判定

抗原	浓度	厂家 1	厂家 2	厂家 3	厂家 4
Re-4 株	10 <sup>-2</sup>	21.83(阳性)	26.25(阳性)	23.88(阳性)	20.51(阳性)
	10 <sup>-3</sup>	24.66(阳性)	28.24(阳性)	25.96(阳性)	23.59(阳性)
	10 <sup>-4</sup>	28.76(阳性)	33.28(阳性)	30.66(可疑)	27.16(阳性)
	10 <sup>-5</sup>	/	/	/	/
	10 <sup>-6</sup>	/	/	/	/
	10 <sup>-7</sup>	/	/	/	/
	10 <sup>-8</sup>	/	/	/	/
	Re-5 株	10 <sup>-2</sup>	12.16(阳性)	18.64(阳性)	15.67(阳性)
10 <sup>-3</sup>		14.81(阳性)	20.37(阳性)	21.34(阳性)	13.52(阳性)
10 <sup>-4</sup>		19.83(阳性)	25.88(阳性)	23.37(阳性)	18.70(阳性)
10 <sup>-5</sup>		22.44(阳性)	27.44(阳性)	25.68(阳性)	21.20(阳性)
10 <sup>-6</sup>		26.31(阳性)	32.32(阳性)	30.31(可疑)	25.39(阳性)
10 <sup>-7</sup>		28.91(阳性)	34.65(阳性)	33.45(可疑)	30.21(可疑)
10 <sup>-8</sup>		32.85(可疑)	36.76(阳性)	/	/
Re-6 株		10 <sup>-2</sup>	13.58(阳性)	18.23(阳性)	15.99(阳性)
	10 <sup>-3</sup>	16.45(阳性)	21.67(阳性)	18.06(阳性)	15.11(阳性)
	10 <sup>-4</sup>	21.42(阳性)	25.66(阳性)	23.67(阳性)	20.00(阳性)
	10 <sup>-5</sup>	23.78(阳性)	27.99(阳性)	26.29(阳性)	22.64(阳性)
	10 <sup>-6</sup>	27.52(阳性)	31.70(阳性)	30.09(可疑)	25.87(阳性)
	10 <sup>-7</sup>	32.07(可疑)	36.22(阳性)	/	31.72(可疑)
	10 <sup>-8</sup>	/	/	/	/
	Re-7 株	10 <sup>-2</sup>	11.80(阳性)	18.92(阳性)	15.91(阳性)
10 <sup>-3</sup>		13.45(阳性)	20.31(阳性)	18.34(阳性)	13.60(阳性)
10 <sup>-4</sup>		19.45(阳性)	25.90(阳性)	23.21(阳性)	18.92(阳性)
10 <sup>-5</sup>		21.66(阳性)	27.36(阳性)	25.74(阳性)	20.88(阳性)
10 <sup>-6</sup>		25.77(阳性)	32.36(阳性)	29.71(阳性)	24.62(阳性)
10 <sup>-7</sup>		29.01(阳性)	35.53(阳性)	33.48(可疑)	29.24(阳性)
10 <sup>-8</sup>		33.32(可疑)	/	/	/

灵敏度达到 10<sup>-7</sup> 稀释度, 10<sup>-8</sup> 稀释度需要重做; 厂家 2 试剂盒达到 10<sup>-8</sup> 稀释度; 厂家 3 试剂盒达到 10<sup>-5</sup> 稀释度, 10<sup>-6</sup> 需要重做; 厂家 4 试剂盒达到 10<sup>-6</sup> 稀释度, 10<sup>-7</sup> 需要重做。

检测 Re-6 株结果表明, 厂家 1 试剂盒的检测灵敏度达到 10<sup>-6</sup> 稀释度, 10<sup>-7</sup> 稀释度需要重做; 厂家 2 试剂盒达到 10<sup>-7</sup> 稀释度; 厂家 3 试剂盒达到 10<sup>-5</sup> 稀释度, 10<sup>-6</sup> 稀释度需要重做; 厂家 4 试剂盒达到 10<sup>-6</sup> 稀释度, 10<sup>-7</sup> 稀释度需要重做。

检测 Re-7 株结果表明, 厂家 1 的检测灵敏度试剂盒达到 10<sup>-7</sup> 稀释度; 10<sup>-8</sup> 稀释度需要重做; 厂家 2 试剂盒达到 10<sup>-7</sup> 稀释度; 厂家 3 试剂盒达到 10<sup>-6</sup> 稀释度, 10<sup>-7</sup> 稀释度需要重做; 厂家 4 试剂盒达到 10<sup>-7</sup> 稀释度。

## 2.2 4 个厂家试剂盒的特异性比较

采用 4 个厂家试剂盒对 120 份临床阴性样

品、禽流感病毒 H7、H9 亚型血凝抑制试验抗原核酸和鸡新城疫血凝抑制试验抗原核酸进行检测, 结果均呈阴性。

## 2.3 4 个厂家试剂盒的重复性与稳定性比较

用上述 4 种厂家的各 3 个批号检测 30 份阳性样品, 结果一致, 均能检出, 表现出较好的重复性和稳定性。同时, 4 个厂家试剂盒在对各自阳性对照的检测中, Ct 值相差不超过 1 个循环。对质控品双孔平行 Ct 值相差及变异系数见表 3。

## 3 讨论

1997 年香港暴发了 H5N1 亚型高致病性禽流感疫情, 导致 150 万只家禽被捕杀, 而且确认了禽流感病毒可以跨种感染人, 共造成 18 人感染, 6 人死亡。我国的养禽业已多次受到禽流感疫情或者人感染禽流感事件的影响, 造成巨大的经济损失<sup>[12-14]</sup>。目前我国采取以免疫 + 扑杀为主的防疫

表 3 质控品平行孔的 Ct 值相差及变异系数

抗原	浓度	厂家 1		厂家 2		厂家 3		厂家 4	
		Ct 值相差	变异系数(%)	Ct 值相差	变异系数(%)	Ct 值相差	变异系数(%)	Ct 值相差	变异系数(%)
Re-4 株	10 <sup>-2</sup>	0.05	0.0016	0.05	0.0013	0.20	0.0059	0.23	0.0079
	10 <sup>-4</sup>	0.23	0.0057	0.24	0.0051	0.96	0.0221	0.47	0.0122
	10 <sup>-6</sup>	0.33	0.0192	0.21	0.0080	0.13	0.0059	0.26	0.0161
Re-5 株	10 <sup>-2</sup>	0.17	0.0061	0.43	0.0118	0.16	0.0048	0.34	0.0129
	10 <sup>-4</sup>	0.39	0.0105	0.99	0.0217	1.00	0.0303	0.51	0.0142
	10 <sup>-6</sup>	0.07	0.0036	0.98	0.0216	0.68	0.0301	0.13	0.0072
Re-6 株	10 <sup>-2</sup>	0.05	0.0017	0.22	0.0061	0.11	0.0033	0.72	0.0255
	10 <sup>-4</sup>	0.13	0.0033	0.12	0.0027	0.37	0.0087	0.10	0.0027
	10 <sup>-6</sup>	0.03	0.0018	0.54	0.0202	0.09	0.0040	0.71	0.0436
Re-7 株	10 <sup>-2</sup>	0.01	0.0004	0.45	0.0123	0.08	0.0024	0.05	0.0019
	10 <sup>-4</sup>	0.30	0.0082	0.08	0.0017	0.55	0.0131	0.24	0.0069
	10 <sup>-6</sup>								

政策,有效控制了疫情的大面积流行,但散发疫情却时有发生。随着人感染高致病性禽流感病例的不断增加,人们对家禽及家禽产品的安全性越来越关注<sup>[15-16]</sup>。因此,快速、准确地诊断出 H5 亚型禽流感病毒对降低人和动物感染风险以及减少经济损失具有重大意义。

本研究通过检测 H5 亚型禽流感病毒 4 种基因型(Re-4 株、Re-5 株、Re-6 株和 Re-7 株),并用不同批号的试剂盒检测临床样品和阳性样品,对试剂盒的灵敏性、特异性、重复性等作出较准确的判定,为科学选用试剂盒提供参考。

根据 4 个厂家试剂盒的比对检测结果,供试的试剂盒均能准确检测出不同株的 H5 禽流感病毒,试剂盒有良好的稳定性、特异性、重复性和灵敏度,双孔平行质控品的 Ct 值相差不超过 1 个循环。但在灵敏度方面各厂家试剂盒存在差异,厂家 3 出现检测结果落在可疑区间的比例较高。落可疑区间的可能性越高,重复检测率就越高<sup>[17]</sup>,重复检测不仅增加了检测费用和人力成本,更重要的是增加了检测所需要的时间,可能导致诊断的延误,并且一旦样品中病毒含量较低时,很可能出现漏检现象,需要采取一些措施,如重新采样或者多次采样。

#### 参考文献:

[1] Zhang H, Peng C, Duan X, et al. A Cross-Sectional Study of Avian Influenza in One District of Guangzhou[J]. PLOS ONE, 2013, 9(10):e111218.  
[2] Bao C J, Cui L B, Zhou M H, et al. Live-animal markets and influenza A (H7N9) virus infection [J]. N

Engl J Med, 2013, 368(24):2337-2339.

[3] 段晓冬,沈丹,张海明,等. 2013 年广州市禽类市场禽流感流行病学调查[J]. 中国动物检疫, 2014, 31(11):33-43.  
[4] 谭伟,徐倩,谢芝勋. 禽流感病毒研究概述[J]. 广西农业生物科学, 2014, 33(1):194-199.  
[5] 张宗军,郝桂兰. H7N9 流感事件对家禽业的影响分析[J]. 中国家禽, 2013, 35(10):52-53.  
[6] Gong J, Xu W, Zhang J. Structure and functions of influenza virus neuraminidase [J]. Curr Med Chem, 2007, 14:113-122.  
[7] 熊正慧. 我国某地 H5 亚型禽流感分子流行病学调查及变异分析[D]. 武汉:华中农业大学, 2013.  
[8] 谭兆雷,沈雅,杨丹丹. 关闭活禽市场对防控人感染禽流感的成效与影响[J]. 中国卫生政策研究, 2013, 6(6):67-70.  
[9] 韩剑锋,宁宜宝,宋立,等. 实时荧光 PCR 技术快速鉴别检测 H5、H9、H7 亚型禽流感灭活疫苗的研究[J]. 生物工程学报, 2007, 23(5):953-957.  
[10] 赖平安. 实时荧光 RT-PCR 快速检测高致病性禽流感病毒(HP AIV)H5 亚型[D]. 北京:中国农业大学, 2004.  
[11] 孙明,李纯铃,赵铁柱,等. 禽流感病毒 A 型和 H5 亚型 RT-PCR 检测试剂盒研究[J]. 中国实验动物学报, 2005, 13(1):3-6.  
[12] 刘林青. H5N1 流感病毒感染孕鼠的机制以及养禽业人员禽流感感染风险调查[D]. 北京:中国农业大学, 2014.  
[13] 卢亦愚,严菊英,冯燕,等. TaqMan\_MGB 荧光定量 RT-PCR 技术快速检测 H5 亚型禽流感病毒[J]. 中国病毒学, 2006, 21(5):472-476.  
[14] 候佳雷,罗开健,樊惠英,等. H5 亚型禽流感病毒 RT-LAMP 快速检测方法的建立[J]. 中国兽医科学, 2008, 38(12):1070-1074.  
[15] 李文辉. 2012 年中国 H5 亚型禽流感病毒的生物学特性研究[D]. 哈尔滨:中国农业科学院研究生院, 2014.  
[16] 贾伟明,廖明. 从活禽交易的干预效果看我国禽流感的流行与防控[J]. 中国家禽, 2015, 37(25):1-3.  
[17] 张炎华,翁育伟,谢剑锋,等. 不同流感病毒实时荧光 PCR 试剂的比较[J]. 海峡预防医学杂志, 2015, 21(4):53-55.

## 浅析一例犬的乳腺肿瘤诊治

马玉君<sup>1</sup>, 孟小林<sup>1</sup>, 许建国<sup>2</sup>, 季珉珉<sup>2</sup>

(1. 新疆农业职业技术学院, 新疆 昌吉 831100;

2. 新疆乌鲁木齐市爱欣动物诊所, 新疆 乌鲁木齐 830000)

**摘要:** 乳腺肿瘤是雌性犬在临床上的常见病, 是一种犬乳腺发生癌病变的疾病。犬的乳腺肿瘤分良性和恶性两种, 犬乳腺实质性纤维瘤是犬乳房良性肿瘤的一种临床症状, 以无痛性乳房肿块为主要特征。对一例雌性哈士奇乳腺肿瘤的病例采用了临床检查、实验室检查确诊该犬患良性的实质性肿瘤, 通过手术方法摘除肿瘤, 该哈士奇犬术后恢复良好。

**关键词:** 犬; 乳腺肿瘤; 诊断; 治疗

**中图分类号:** S858.2927.4

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0042-02

随着国民经济的不断增长和人民生活水平的不断提高, 人们的精神生活愈加丰富, 对宠物饲养也愈加重视。特别是犬凭借着忠厚老实的形象得到了许多人的喜爱, 随着犬类越来越多的走进普通百姓的家庭, 问题也随之而来。乳腺肿瘤是雌性犬在临床上的常见病, 是一种犬乳腺发生癌病变的疾病(仅有少数乳腺肿瘤发生于公犬)。犬的乳腺肿瘤分良性和恶性两种, 犬乳腺实质性纤维瘤是犬乳房良性肿瘤的一种临床症状, 以无痛性乳房肿块为主要特征。调查得知, 母犬患乳腺肿瘤病的比例是50%, 占母犬生殖系统常见疾病的83%, 好发于10~11岁母犬, 2岁以下少发, 纯种犬发病率高<sup>[1]</sup>。犬的乳腺肿瘤类型主要见于以下几种类型: 良性混合瘤、腺癌包括实体癌、管状癌、乳头癌、退行性癌、增生、腺癌、恶性混合瘤、肉瘤、Myeloepitheliomas(髓样上皮癌)<sup>[2]</sup>。乳腺肿瘤发生的原因尚还不清楚, 但多数是激素依赖性的<sup>[3]</sup>。

### 1 乳腺肿瘤病例诊断

一雌性哈士奇, 7岁左右, 已产仔两窝。今年2月该犬最后一对乳头处有肿胀, 犬主喂食青霉素药物但并没有效果, 之后到当地宠物医院静脉注射头孢类消炎药亦未见效果。由于近来该肿块长势较快, 已有半个拳头大, 遂前往爱欣动物诊所就诊。

#### 1.1 临床检查

该犬精神状态良好, 吃喝正常, 身体消瘦。体重15 kg, 体温39.10℃、微热, 脉搏次数75次/min, 呼吸次数30次/min。最后一对乳房右侧处有一游离性大、卵圆形肿物, 瘤体较大(直径约9 cm), 触摸质地较硬、微热、无痛, 穿刺无液体流出。发病乳房表面光滑, 颜色发红, 皮肤层很薄, 丰富的毛细血管清晰可见。乳腺瘤具有包被完整的被膜且可移动, 犬走动时可明显看见瘤体轻微晃动。其他尚未发现异常现象。因发病区是最后一对乳房而非单侧乳房, 故属多发性结节。

#### 1.2 实验室检查

对该犬前肢静脉采血做血液生化检查, 除GOT 59 IU/L、GPT 242 IU/L稍有升高外, 其他生化指标基本正常, 未发现特异性病理指标。经X光线检查, 胸肺部未见明显转移灶。由于条件限制, 未进一步做血常规检查和切片检查, 因此不能确定肿瘤属良性还是恶性。

#### 1.3 诊断结果

根据临床检查及实验室检查结果, 诊断该犬患乳腺肿瘤。

### 2 乳腺肿瘤治疗

由于肿瘤块较大, 致使该犬不爱运动。综合各种因素, 与主人协商后决定进行手术治疗, 摘除乳腺肿瘤。

#### 2.1 手术实施

收稿日期: 2016-10-28

作者简介: 马玉君(1994-), 女, 在读本科生, E-mail: 616093575@qq.com

通讯作者: 孟小林(1980-), 女, 本科, 兽医师, E-mail: sammimeng@163.com

2.1.1 术前准备 准备手术中可能用到的药品、手术器械、手术敷料并消毒,对手术环境及人员进行严格消毒。

2.1.2 麻醉 肌肉注射阿托品 0.8 mL,15 min 后经静脉注射麻醉药舒泰 50(Zoltil50)0.8 mL,犬大约 10 s 进入麻醉状态。

2.1.3 仰卧保定,术部消毒 根据肿瘤部位,采取仰卧保定;将肿瘤部位及四周的毛剃干净,对手术部位用酒精棉球-碘酒棉球-酒精棉球进行消毒。

2.1.4 摘除肿瘤 铺创巾,充分暴露手术部位;围绕肿瘤,先于内侧做一个半圆形切口,钝性分离肿瘤和周围组织;毛细血管止血采取烧烙止血法;然后小心分离另外一侧乳腺肿瘤;最后分别结扎两侧乳腺及血管。至此,摘除了肿瘤以及所附皮肤和乳腺。在伤口上均匀撒入头孢曲松钠 1 g,结节缝合皮肤层及皮下组织,最后打结系绷带,用碘酒棉球消毒伤口周围皮肤。

2.1.5 术后护理 为了防止舔咬伤口,给犬带上脖圈。肌肉注射痛立定(即替利定)0.4 mL 进行止痛,每天 1 次皮下注射头孢曲松钠 480 mg 进行消炎,连用 5 d。

## 2.2 病灶称重解剖

摘除的肿瘤重 160 g,用手术刀切开可见肿瘤组织如同蜂窝状,已钙化,内有大量淡黄色浓汁,微恶臭。

## 2.3 术后常规治疗

为了防止犬在手术后出现体温升高、心律不齐、继发感染等不良症状,术后采取以下措施进行治疗:(1)抗感染:5%葡萄糖氯化钠 100 mL、头孢曲松钠 1.5 g、地塞米松 2 mg,混合静脉滴注。(2)补充体液:5%葡萄糖氯化钠 100 mL、止血敏 4 mL,混合静脉滴注。(3)补充能量:氨基酸静脉滴注 30 mL。术后为防止肿瘤恶化可以皮下注射干扰

素。

## 2.4 预后

术后第 4 天,复查伤口,由于张力太大,有 3 针缝线断裂,对其重新缝合;术后第 5 天,该犬精神状态、体温、饮食等状况基本恢复正常;术后第 11 天,术部拆线,创口愈合较好;术后 1 个月回访,该犬一切良好。

## 3 讨论

乳腺肿瘤多发生于老龄犬,平均年龄 10.5 岁,一般 5 岁以上多见。如发现肿块有游离性,一般为良性,若与腹壁粘连,预示可能为恶性;乳腺肿瘤易伴随其他部位肿瘤同时发生<sup>[4]</sup>。相关数据<sup>[5]</sup>显示,第 1、2 次发情前做子宫卵巢摘除手术,患乳腺肿瘤风险分别为 0.5%、8.0%;第 2 次发情后做子宫卵巢摘除手术,患乳腺肿瘤风险为 26%。可见,绝育的母犬与未绝育的母犬相比,患乳腺肿瘤风险逐渐下降;而早年母犬子宫卵巢摘除术后该病发病率低。乳腺肿瘤可能受到内分泌因素的影响,该病诱发因素可能与孕激素、雌激素联合应用前列腺素和生长激素有关,但卵巢摘除影响犬的寿命<sup>[6]</sup>。施行局部切除要求切口大小适当,可视肿瘤大小情况而定,但肿瘤必须要切除完全。

## 参考文献:

- [1] 李宏全. 门诊兽医手册[M]. 北京:中国农业出版社.
- [2] 何英,叶俊华. 宠物医生手册[M]. 辽宁:辽宁科学技术出版社,2003.
- [3] 林德贵. 兽医外科手术学[M]. 第 4 版. 北京:中国农业出版社,2004.
- [4] 李金环. 犬乳腺肿瘤及其防治[J]. 邯郸高等农业专科学校学报,2000,44(6):56.
- [5] 李玉冰. 宠物疾病临床诊疗技术[M]. 北京:中国农业出版社,2009.
- [6] 成大荣. 兽医微生物学讲稿[J]. 扬州大学兽医学院预防兽医学教研室. 2004,12(5):10-12.

(上接第 37 页)

and respiratory syndrome virus expressed from replicating but nondisseminating adenovectors [J]. Vet Res, 2013,44:17.

[11] 杨克礼. 猪繁殖与呼吸综合征 RT-PCR 诊断方法的建立[J].

江西农业学报,2012(7):140-142.

[12] 郭宝清. 从疑似 PRRS 流产胎儿分离 PRRSV 的研究[J]. 中国畜禽传染病,1996(2):3-7.

[13] Tong G Z. Highly pathogenic porcine reproductive and respiratory syndrome, China[J]. Emerg Infect Dis, 2007,13(9):1434-1436.

# 犬双侧第三眼睑腺脱出的包埋术治疗

张媛媛<sup>1</sup>, 李开江<sup>2</sup>

( 1. 河源市动物疫病预防控制中心, 广东 河源 517000;

2. 广州致远动物医院, 广东 广州 510699 )

**摘要:** 犬第三眼睑腺脱出在临床上常见的治疗方法是直接切除脱出的腺体, 容易造成干眼等后患。本文通过采用包埋术使腺体保持其完整性, 保留其正常的生理功能, 以减少因切除腺体所导致的后遗症的发生。

**关键词:** 第三眼睑腺; 包埋术; 犬; 治疗

**中图分类号:** S858.2927.6

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0044-02

第三眼睑腺脱出, 俗称“樱桃眼”<sup>[1]</sup>, 是指各种原因造成腺体增生肥大, 从而向外翻转越过瞬膜游离缘, 脱出于眼内角的情况。其确切的发病原因尚不清楚, 往往与结膜炎、角膜炎等病变互为起因。所有品种犬均可发生, 但更常见于美国可卡、马尔济斯、英国斗牛、巴基度、比格、京叭、沙皮和波士顿等<sup>[2]</sup>。第三眼睑腺脱出常见的治疗方法是直接切除脱出的腺体, 但临床发现切除腺体的患犬在老龄后更容易发生干眼病。随着诊疗技术的改进, 临床上逐渐淘汰了直接切除该腺体的治疗方法, 而采用包埋技术使腺体保持其完整性, 从而保留其正常的生理功能。

临床上使用包埋术治愈第三眼睑腺脱出, 效果确切。现将一典型病例介绍如下, 以供参考。

## 1 病例介绍

患犬为一只3月龄的混种沙皮犬, 发病时间约有两周, 双侧内眼角有大量眼泪流出, 眼睛不适, 经常用前爪抓挠。免疫驱虫正常进行, 最近1周饮食、大小便均正常, 其他方面没有任何不适。

## 2 临床检查

临床检查表现为: 体温 38.5℃, 呼吸 30 次 / min, 心率为 112 次 / min, 体重为 4.8 kg。双侧第三眼睑腺脱出(图 1), 双侧结膜红肿、充血、有脓性分泌物。于前肢桡静脉抽血进行血常规和血液生化检查, 结果表明患犬各项指标均在正常范围内。

## 3 手术处理

采用包埋术治疗第三眼睑腺脱出, 具体手术



图 1 手术前脱出的腺体

和治疗程序如下:

(1) 手术前用药: 头孢曲松 25 mg/kg 体重, 曲马多 0.5 mL, 阿托品 0.02 mg/kg 体重。

(2) 前肢桡静脉留置静脉留置针, 静脉输液 0.9%NaCl。15 min 后进入手术室。

(3) 静脉推注镇静剂右美托咪定 0.05 mL, 5 min 后筋脉推注丙泊酚 1 mL。完全麻醉后, 进行气管插管。连接气体麻醉机后进入麻醉状态(图 2)。

(4) 侧卧保定, 眼周剃毛。用新洁而灭溶液清洗消毒眼周, 用氯霉素眼药水清洗眼睛。覆盖巾后准备手术。

(5) 术式: 用开睑器撑开眼睑, 扩大术野。用两把组织钳各夹住第三眼睑的内外两侧角, 牵拉出结膜囊, 显露腺体。在腺体内外两侧各做一个椭圆形切口, 切口的深度要穿透结膜和下面的组织, 使腺体能够游离, 注意不要损伤到腺体。在腺体的一

收稿日期: 2016-10-07

作者简介: 张媛媛(1982-), 女, 硕士, 兽医师, E-mail: azimao.521@163.com

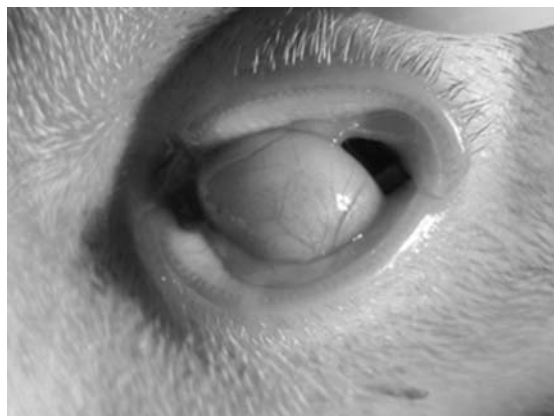


图2 麻醉后暴露完整腺体



图3 手术双眼外观

侧由第三眼睑的球结膜侧进针,使线结在球结膜侧。之后使用6/0PGA缝合线连续缝合腺体两侧的切口,跨过腺体使上下切口对合在一起,这样就可以将腺体包埋到结膜内。腺体两侧不能完全被包埋,两侧各留一针,使泪液能够排出。最后打结可以在球结膜侧,但以打在远离角膜的睑结膜侧最佳,可避免对角膜的刺激和导致角膜溃疡的发生。缝合完毕,使用抗生素眼膏涂抹。关闭麻醉机,调高氧气输送量,待患犬苏醒后拔出气管插管。以相同的程序治疗另外一侧第三眼睑腺。患犬术后双眼外观见图3。

#### 4 术后护理

患犬术后连续1周使用抗生素眼膏涂抹;佩戴伊丽莎白颈圈,防止误伤眼睛。术后不用拆线,缝合线可自行吸收。1周后该犬眼睛恢复到正常状态(图4)。

#### 5 诊疗体会

(1)第三眼睑腺脱出的包埋手术具有很好的治愈效果,而且不损伤腺体,不会继发干眼病。

(2)包埋手术要将线结固定在第三眼睑的睑结膜侧。缝合时,针尖要从内向外进行缝合,避免损伤角膜。



图4 术后1周双眼完全恢复正常

(3)注意腺体不要全部包埋,要在两侧预留一个小口,以保证泪液可以正常流出。

(4)术后不要局部使用糖皮质激素,以防止缝线过早崩开,避免手术失败。使用至少1周的抗生素眼膏,促进发炎水肿组织恢复。

#### 参考文献:

- [1] 侯加法. 小动物外科学[M]. 北京:中国农业出版社. 2000:70.
- [2] 林德贵. 兽医外科手术学[M]. 北京:中国农业出版社. 2004:122-123.

## 脂滴在 Beagle 犬卵母细胞体外成熟中的研究

胡敏华<sup>1</sup>, 黄妙容<sup>2</sup>, 周治东<sup>1</sup>, 倪庆纯<sup>1</sup>, 刘运忠<sup>1</sup>

( 1. 广州医药研究总院有限公司实验动物研究开发中心(国家犬类实验动物种子中心), 广东 广州 510240; 2. 广东温氏大华农生物科技有限公司, 广东 云浮 527400 )

**摘要:** 犬排出的卵母细胞处于GV期, 其体外成熟率在20%左右, 尚未获得突破, 阻碍了犬体外保种及基因修饰疾病模型创制研究。犬卵母细胞含有大量脂滴, 关于脂滴与卵母细胞成熟的研究鲜有报道。综述了脂滴与犬卵母细胞体外成熟的关系, 尝试寻找研究犬卵母细胞体外成熟新的突破口。

**关键词:** Beagle 犬; 卵母细胞; 体外成熟

中图分类号: S829.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-8567(2016)06-0046-04

## Effect of Lipid Droplet on in Vitro Maturation of Beagle dogs

HU Minhua<sup>1</sup>, HUANG Miaorong<sup>2</sup>, ZHOU Zhidong<sup>1</sup>, NI Qingchun<sup>1</sup>, LIU Yunzhong<sup>1</sup>

( 1. Research and Development Center of Experimental Animal, Guangzhou General Pharmaceutical Research Institute Co., Ltd., (National Seed Center of Experimental Dog) Guangzhou 510240, China; 2. Guangdong Wens Dahuanong Biotechnology Co., Ltd., Yunfu 527400, China )

**Abstract:** Canine oocytes are ovulated in the germinal vesicle stage and undergo their maturation within the oviduct. At present, the in vitro maturation of the dogs are still unsatisfactory, less than 20% of canine oocytes achieve nuclear maturation in vitro, and the research progress of in vitro preservation and genetic modification of Beagle dogs were impeded to some extent. Although lipid droplets represent an abundant component in the oocyte cytoplasm, there are few research focuses on the relationship between lipid droplet and in vitro maturation of canine oocytes. This review summarized the research progress on the relationship between lipid droplet and in vitro maturation of canine oocytes.

**Keywords:** beagle dogs; oocytes; in vitro maturation

犬有数百种遗传疾病与人类的相似, 因此犬是研究人类疾病致病机理机制的重要模型。实验用 Beagle 犬在生物医药尤其是新药安全评价与研发领域是世界公认的首选用犬。但由于 Beagle 犬生殖生理独特, 而且犬科动物的辅助生殖技术(如促排卵技术、卵母细胞体外成熟、受精、冷冻保存等)仍未获得突破, 因此不利于对实验用 Beagle 犬种质资源的保存与利用, 也限制了其在生物医学研究中的应用(尤其在制备基因修饰人类疾病动物模型上)。目前国外已将实验动物资源作为战略资源来储备, 已严格限制其出口。因此, 广

州医药研究总院有限公司实验动物研究开发中心作为全国唯一的“国家犬类实验动物种子中心”, 在为国内外新药安评与研发机构提供优质实验用 Beagle 犬的同时, 开展了 Beagle 犬种子体外保存研究。本文综述了脂滴与犬卵母细胞体外成熟的关系, 以期寻找研究犬卵母细胞体外成熟的突破口。

### 1 Beagle 犬卵母细胞体外成熟

由于犬类独特的生殖生理, 如其一年妊娠 1~2 次, 平均发情间期长达 7 个月, 在发情期的 7 d 内随时都可发生排卵, 发情排卵时间难以把

收稿日期: 2016-11-10

基金项目: 广州市“珠江科技新星”项目(201610010144); 广州市科技基础条件平台建设项目(201605040005)

作者简介: 胡敏华(1983-), 男, 博士, 畜牧师, E-mail: myemail-cony@163.com



握<sup>[1]</sup>,排出的卵母细胞处于生发泡期(Germinal vesicle, GV),需在输卵管内完成成熟过程。尤其是目前的促排卵技术在犬上没有明显效果,卵母细胞如果通过手术从自然发情排卵的母犬上获取,需要耗费大量的人力物力,因此大多数科研工作者从犬卵巢获取卵丘-卵母细胞复合体(Cumulus oocytes-complexes, COCs)再进行体外成熟(In vitro maturation, IVM)。多年来科研人员尝试了各种各样的 COCs 体外成熟培养体系,有添加各种各样试剂(促性腺激素<sup>[2-3]</sup>、甾类<sup>[1,4]</sup>、生长因子<sup>[5]</sup>等)的、模拟输卵管内环境与犬输卵管上皮细胞共培养的<sup>[6-7]</sup>,甚至将 COCs 注入体外培养的输卵管内等<sup>[8]</sup>。尽管如此,仍只有 20%左右的犬 COCs 能成功发育至 MII 阶段<sup>[9]</sup>。Yamada 等通过采集促排后的母犬排卵前 COCs,其体外成熟率仍然只有 32%,而对照组为 12%,是目前获得的最高成熟率<sup>[10]</sup>。以上研究表明目前的培养体系并不适合犬 COCs 体外成熟的条件要求,必须要寻找新的突破口。

## 2 卵母细胞内脂滴的相关研究

### 2.1 卵母细胞内脂滴的形态学及组织化学研究

多数哺乳动物的卵母细胞内都含有一种内源性脂质储备,大多以脂滴(Lipid droplets, LD)的形式存在,主要包括磷脂和甘油三酯。LD 是一种亚细胞结构,是体内最重要的能量贮库。LD 参与脂类代谢和运输、细胞内物质交换、信号转导及细胞骨架构成<sup>[11-12]</sup>。从排卵到胚胎着床的整个过程中,卵母细胞和早期胚胎均处于游离状态,其能量和营养需要主要依靠细胞内的 LD 提供,因此,卵母细胞成熟、受精和早期胚胎发育过程中均具有重要作用<sup>[13]</sup>。

与人类和啮齿动物的卵母细胞相比较,犬、猪、牛等卵母细胞及早期胚胎含有大量 LD。2000 年 McEvoy 等<sup>[14]</sup>研究表明,平均每 1000 个猪、牛和绵羊卵母细胞的 LD 含量约为 161、63.89  $\mu\text{g}$ , Genicot 等<sup>[15]</sup>研究表明,猪、牛的卵母细胞内脂滴含量远高于鼠类,其中猪卵母细胞脂滴含量是鼠的 6.8 倍,牛卵母细胞脂滴含量是鼠的 2.8 倍,而猪卵母细胞脂滴含量则是牛的 2.4 倍。国内秦先红等<sup>[16]</sup>利用 2 种非破坏性的形态学方法(三维重建分析法和平面光密度法)对单个细胞内脂滴含量进行定量分析,结果表明三维重建法在精确性及重复性上优于平面光密度法,用该法测得猪卵

母细胞内脂滴平均个数为 14.77 个,平均体积为 1560  $\mu\text{m}^3$ 。而犬 COCs 的 LD 含量暂未见有相关报道。

由于卵母细胞中 LD 含量较高,因此卵母细胞胞浆颜色深暗,通过对比试验发现,如胞浆颜色深暗且均一,直径 $>100 \mu\text{m}$ ,且有两层以上完整的颗粒细胞层的 COCs,其核凋亡比例低于 15%<sup>[17]</sup>。Hewitt 等<sup>[18]</sup>也发现直径 $>100 \mu\text{m}$ 的 COCs 发育至 MI、MII 阶段的比例为 20%,而直径 $<100 \mu\text{m}$ 的 COCs 相应的比例仅为 4%~10%。Nagano 等<sup>[19]</sup>研究表明,可根据牛卵母细胞的胞浆颜色及形态判断其发育潜能,那些由于脂质积聚而呈现深暗色胞浆的卵母细胞发育潜能要比浅色或黑色胞浆的好。虽然可以通过卵母细胞胞浆颜色及形态对卵母细胞进行初步筛选,但对于犬珍贵的卵母细胞而言,科研工作者需根据实际情况进行选择。

### 2.2 脂滴在卵母细胞发育过程中的变化

LD 不仅是中性脂质的存储器,还是一种动态的多功能细胞器。Abe 等<sup>[20]</sup>报道应用苏丹黑 B 对体外培养早期胚胎染色,发现含血清培养液的胚胎内比无血清培养液的胚胎内易出现 LD 堆积现象,导致胚胎发育阻滞。Prates 等<sup>[21]</sup>研究表明,在猪卵母细胞体外成熟过程中,添加亚油酸及福司柯林会改变胞浆 LD 的分布与形态。

世界上关于犬 COCs LD 的研究鲜有报道,目前为止只有 3 篇,其中两篇是研究 LD 化学构成的<sup>[22-23]</sup>,另一篇分析了不同生殖周期犬 COCs 及体积与 LD 分布的关系,研究指出在黄体期及乏情期,LD 主要分布在核周边,但在卵泡期,大部分 COCs LD 呈现不规则分布;且直径 $>120 \mu\text{m}$ 的 COCs LD 含量显著高于直径在 110~120  $\mu\text{m}$ 之间的卵母细胞<sup>[24]</sup>。

而国内暂未见有文献报道犬 COCs 与 LD 的相关研究。但早在 1993 年,我国刘玉堂等<sup>[25]</sup>对水貂卵母细胞发育过程中 LD 的形态学及组织化学变化进行研究,指出在水貂卵母细胞生长早期,LD 分散在皮质与核之间的胞质中,且 LD 的染色较深;在晚期阶段,LD 明显增大并聚集一起。在卵泡腔形成前,LD 主要由中性脂肪和磷脂组成;在卵泡腔形成后,LD 成分主要是中性脂肪,磷脂消失。2008 年张晓红等<sup>[26]</sup>研究黄牛卵母细胞与克隆胚胎内 LD 的变化规律,指出随着细胞发育阶段的不同,LD 含量也随之变化,从未经成熟培养的卵母

细胞到 8 细胞期胚胎内 LD 不断增多,LD 直径不断增大;而从 8 细胞期到囊胚期胚胎内 LD 不断减少,LD 直径也不断减小。

上述研究表明,在卵母细胞发育过程中,LD 形态及组织化学在不断变化,提示其在卵母细胞成熟中的重要性。从犬卵巢获取 COCs 后,在体外成熟过程中 LD 是否正常发挥其生理功能,需要进一步研究。

### 2.3 卵母细胞脂滴相关基因的表达

LD 核心为甘油三酯或胆固醇酯等中性脂质,外周包被着单层磷脂分子,其表面嵌有很多蛋白质分子。脂滴包被蛋白(perilipin)是 LD 表面主要结构蛋白,由 5 个蛋白组成,分别为 Plin1 (Perilipin,Plin1)、Plin2 或 ADRP (Adipose differentiation related protein,ADRP)、Plin3 (Tail-interacting protein of 47 kDa,TIP47)、Plin4 (S3-12) 和 Plin5 (Myocardial lipid droplet protein,MLDP)。哺乳动物卵母细胞中也存在 Plin 2 (ADRP) 和 Plin 3 (TIP47) 的表达,推测这两个蛋白可能参与调节卵母细胞成熟过程中的脂质代谢<sup>[27-29]</sup>。

国内张瑞娜利用实时定量 PCR、Western blot 及免疫荧光等方法检测猪卵母细胞成熟前后 Plin1 和 Plin2 的表达和定位,发现猪卵母细胞成熟前后不表达 Plin1,但 Plin2 却稳定存在,并且 MII 卵母细胞 Plin2 表达量显著低于 GV 期卵母细胞,表明 Plin2 参与了猪卵母细胞体外成熟过程。吴霞<sup>[30]</sup>采用全基因组表达谱芯片分析猪 COCs 的基因转录情况,并筛选脂质相关基因与 8 个不同部位脂肪组织进行表达差异分析,发现 21 个卵母细胞特异性表达的基因。其中 12 个基因在卵母细胞中表达量特异性上调,9 个基因特异性下调,提示可以将这些基因作为猪卵母细胞脂质调控的重要候选基因进行深入研究。而关于犬 COCs 内脂滴包被蛋白的表达研究,国内尚无报道。

### 2.4 脂滴对卵母细胞冷冻保存的影响

卵母细胞中脂质含量与其冷冻存活率相关,但潜在的机制目前尚不十分清楚。目前研究表明,卵母细胞内脂滴的含量与卵母细胞抗冻能力呈正相关。由于猪卵母细胞有较多脂质,对冷冻损伤耐受性低,冷冻前一般对卵母细胞进行预处理以提高其冷冻存活率。如通过离心使脂滴出现极化,然

后通过显微操作去除脂质,其冷冻存活率有明显提高<sup>[31]</sup>。另外,也可以通过化学诱导去脂来提高胚胎冷冻存活率,如在培养液中添加 t10、c12 CLA、forskolin 等以降低脂质含量提高冷冻存活率<sup>[32-33]</sup>。此外,后天的脂质累积亦会对卵母细胞发育造成不良影响。Wu 等<sup>[34]</sup>研究表明,卵母细胞内过多的脂质累积会导致内质网应激、线粒体损伤,卵母细胞发生凋亡比例上升。Zeron 等<sup>[35]</sup>利用高不饱和脂肪酸饲料喂养绵羊,13 周后采卵进行冷冻保存研究,发现卵子的冷冻损害远高于普通日粮饲喂的绵羊。上述研究结果表明,维持卵母细胞的脂质合适水平,有利于其生长发育及提高冷冻存活率。

## 3 展望

犬 COCs 内由于含有大量的 LD,使得卵母细胞呈现深暗色,已有研究初步表明卵母细胞内 LD 形态与分布会随着卵母细胞成熟而不断改变,而且 LD 为卵母细胞及早期胚胎供能,说明其在卵母细胞成熟过程中扮演着重要角色。但有关 LD 在犬 COCs 体外成熟中的研究目前为止尚未见有报道。自犬 COCs 离开卵巢后,LD 有没有发挥其应有功能? 或者是否缺失某种因子使得卵母细胞恢复不了减数分裂? 由于犬 COCs 在体内成熟的研究知之甚少,还有太多的理论问题有待研究,只有解决犬 COCs 体外成熟技术难题,才能为 Beagle 犬种子体外保存及制备基因修饰疾病犬模式提供充分试验材料,以充分发挥试验用 Beagle 犬在生物医学研究中的作用。

### 参考文献:

- [1] Kim M K, Fibrianto Y H, Oh H J, et al. Effects of estradiol-17 $\beta$  and progesterone supplementation on in vitro nuclear maturation of canine oocytes [J]. Theriogenology, 2005, 63(5):1342-1353.
- [2] Otoi T, Shimizu R, Naoi H, et al. Meiotic competence of canine oocytes embedded in collagen gel [J]. Reprod Domest Anim, 2006, 41(1):17-21.
- [3] Kim B S, Lee S R, Hyun B H, et al. Effects of gonadotropins on in vitro maturation and of electrical stimulation on parthenogenesis of canine oocytes [J]. Reprod Domest Anim, 2010, 45(1):13-18.
- [4] Rodrigues B A, Rodrigues J L. Meiotic response of in vitro matured canine oocytes under different proteins and heterologous hormone supplementation [J]. Reprod Domest Anim, 2003, 38(1):58-62.

- [5] Hatoya S, Sugiyama Y, Nishida H, et al. Canine oocyte maturation in culture: significance of estrogen and EGF receptor gene expression in cumulus cells[J]. *Theriogenology*, 2009, 71(4):560-567.
- [6] Bogliolo L, Zedda M T, Ledda S, et al. Influence of co-culture with oviductal epithelial cells on in vitro maturation of canine oocytes [J]. *Reprod Nutr Dev*, 2002, 42(3):265-273.
- [7] Vannucchi C I, de Oliveira C M, Marques M G, et al. In vitro canine oocyte nuclear maturation in homologous oviductal cell co-culture with hormone-supplemented media [J]. *Theriogenology*, 2006, 66 (6-7): 1677-1681.
- [8] Luvoni G C, Chigioni S, Allievi E, et al. Meiosis resumption of canine oocytes cultured in the isolated oviduct [J]. *Reprod Domest Anim*, 2003, 38 (5): 410-414.
- [9] Luvoni G C, Chigioni S, Allievi E, et al. Factors involved in in vivo and in vitro maturation of canine oocyte[J]. *Theriogenology*, 2005, 63:41-59.
- [10] Yamada S, Shimazu Y, Kawano Y, et al. In vitro maturation and fertilization of preovulatory dog oocyte[J]. *J Reprod Fertil Suppl*, 1993, 47:227-229.
- [11] Walther T C, Farese R J. The life of lipid droplets [J]. *Biochim Biophys Acta*, 2009, 1791(6):459-466.
- [12] Brown D A. Lipid droplets: proteins floating on a pool of fat[J]. *Curr Biol*, 2001, 11(11):R446-R449.
- [13] Kazuhiro K, Hans E, Pasisan T, et al. Morphological features of lipid droplet transition during porcine oocyte fertilisation and early embryonic development to blastocyst in vivo and in vitro[J]. *Zygote*, 2002, 10:355-366.
- [14] Mcevoy T G, Coull G D, Broadbent P J, et al. Fatty acid composition of lipids in immature cattle, pig and sheep oocytes with intact zona pellucida [J]. *J Reprod Fertil*, 2000, 118(1):163-170.
- [15] Genicot G, Leroy J L, Soom A V, et al. The use of a fluorescent dye, Nile red, to evaluate the lipid content of single mammalian oocytes [J]. *Theriogenology*, 2005, 63(4):1181-1194.
- [16] 秦先红, 潘红梅, 张亮, 等. 细胞内脂滴分析方法比较 [J]. *中国农业大学学报*, 2014, 19(5):140-145.
- [17] Lopes G, Vandaele L, Rijsselaere T, et al. DNA fragmentation in canine immature Grade I cumulus - oocyte com-plexes [J]. *Reprod Domest Anim*, 2010, 45: 275-281.
- [18] Otoi T, Ooka A, Murakami M, et al. Size distribution and meiotic competence of oocytes obtained from bitch ovaries at various stages of oestrous cycle[J]. *Reprod Fert Develop*, 2001, 13(2-3):151-155.
- [19] Nagano M, Katagiri S, Takahashi Y. Relationship between bovine oocyte morphology and in vitro developmental potential[J]. *Zygote*, 2006, 14(1):53-61.
- [20] Abe H, Yamashita S, Satoh T, et al. Accumulation of cytoplasmic lipid droplets in bovine embryos and cryotolerance of embryos developed in different culture system using serum free or serum containing media[J]. *Mol Reprod Dev*, 2002, 61:57-66.
- [21] Prates E G, Marques C C, Baptista M C, et al. Fat area and lipid droplet morphology of porcine oocytes during in vitro maturation with trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid and forskolin [J]. *Animal*, 2013, 7(4):602-609.
- [22] Apparicio M, Ferreira C R, Tata A, et al. Chemical composition of lipids present in cat and dog oocyte by matrix-assisted desorption ionization mass spectrometry (MALDI- MS) [J]. *Reprod Domest Anim*, 2012, 47 (S6):113-117.
- [23] Lopes G, Rocha A, Sousa M. Comparative ultrastructural analysis of diestrous and anestrous canine Grade I cumulus-oocyte complexes [J]. *Anim Reprod Sci*, 2010, 122(3-4):244-252.
- [24] Ariu F, Strina A, Murrone O, et al. Lipid droplet distribution of immature canine oocytes in relation to their size and the reproductive stage [J]. *Anim Sci J*, 2016, 87(1):147-150.
- [25] 刘玉堂, 秦鹏春. 水貂卵母细胞发育过程中脂滴的形态学及组织化学变化的研究\_刘玉堂[J]. *东北农学院学报*, 1993, 24(4):382-387.
- [26] 张晓红, 方南洙, 崔成都. 延边黄牛卵母细胞与体细胞克隆胚胎内脂滴变化规律的研究[J]. *畜牧与兽医*, 2008, 40(10):10-13.
- [27] Yang X, Kunning K R, Wu L, et al. Identification of Perilipin-2 as a lipid droplet protein regulated in oocytes during maturation[J]. *Reproduction Fertility and Development*, 2010, 22:1262-1271.
- [28] Sastre D, Da Costa N N, de Sa A L, et al. Expression of PLIN2 and PLIN3 during oocyte maturation and early embryo development in cattle [J]. *Theriogenology*, 2014, 81(2):326-331.
- [29] Zhang R N, Fu X W, Jia B Y, et al. Expression of perilipin2(PLIN2) in porcine oocytes during maturation[J]. *Reprod Domest Anim*, 2014, 49(5):875-880.
- [30] 吴霞. 猪卵母细胞脂质相关基因表达谱研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2011.
- [31] Gerelchimeg B, Li-Qing L, Zhong Z, et al. Effect of chilling on porcine germinal vesicle stage oocytes at the subcellular level [J]. *Cryobiology*, 2009, 59 (1):54-58.
- [32] Prereira R M, Carvalhais L, Pimenta J, et al. Biopsied and vitrified bovine embryos viability is

# 特色农业科技服务发展现状与对策研究

赵程, 古秋霞, 熊毅俊, 熊瑞权

(广东省农科院彩田农业科技信息中心, 广东 广州 510640)

**摘要:** 特色农业是新时期农业发展的需要, 是我国农业产业结构战略性调整的需要。增加特色农业的科技投入, 用现代科学技术改造农业, 构建完善的农业科技服务体系, 对农业效益的提高、产量的增加、品质的提升具有重要意义。通过总结特色农业科技服务的发展现状和存在的主要问题, 提出相应的解决对策与建议, 为进一步改革和完善我国特色农业科技服务体系提供决策参考。

**关键词:** 特色农业; 科技服务; 现状; 对策建议

**中图分类号:** F323.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-8567(2016)06-0050-03

发展特色农业是顺应我国农业产业结构战略性调整的要求, 是提高农业整体国际竞争力的需要, 也是实现农业增效、农民增收、农村发展等“三农”目标最直接、最大化、最现实的途径。特色农业科技服务作为实现不同区域农业产业现代化发展的重要手段, 已经受到越来越密切的关注, 并已经连续多次被列入中央一号文件较突出的位置。本文拟通过总结特色农业科技服务的发展现状和存在的主要问题, 提出相应的解决对策与建议, 为进一步改革和完善我国特色农业科技服务体系提供决策参考。

## 1 特色农业科技服务发展现状

### 1.1 服务主体呈多元化发展态势

现有的农业科技推广体系仍然是以各级政府主导的、农业行政部门主管的自上而下的服务体系为主。随着农业市场化程度的提高, 我国农业科技服务体系发生了巨大变化, 政府主导的农业技术推广体系正在被多元化的科技服务体系所替代。农业龙头企业、各类专业合作经济组织、农产品行业协会以及种养大户等都承担或提供农业科技服务的责任, 成为农业科技服务的重要力量<sup>[1]</sup>。服务主体呈现出政府相关农业科技推广机构与社会组织并重的多元化发展态势。

### 1.2 服务机制多采用产学研结合形式

已建立农业科技投入服务传导的机制, 采用

农科研、产学研等相结合的合作形式, 明确权益分享比例, 推进跨单位、跨区域大协作, 形成企业、高校与科研机构的有效对接机制, 致力于科技成果的转化应用研究, 同时提高企业和科研单位科技创新水平<sup>[2]</sup>。充分发挥研发机构的中坚力量, 体现其研发的引导作用与带动作用, 已成为各级政府积极鼓励和扶持的重要合作形式。

### 1.3 科技服务载体形式不断创新

建设科技园区、示范基地等已成为发展特色农业的主要手段。在农业园区建设方面, 依次分为国家级、省级、市级、县(区)级、乡镇级等5个级别, 基本覆盖了各省大部分市县区, 其中以市级和县级园区为主<sup>[3]</sup>。在园区中, 各级政府主要侧重于积极推动科技服务体制与机制的创新, 鼓励引导建立科技服务实体; 同时, 农业高校、科研院所等科研单位陆续不断建立试点, 直接为发展特色农业服务。另外, 部分省市大力发展“一镇一业”、“一村一品”等引导农业产业集群发展, 以相关农业企业、合作社、种养大户等为主体建立特色农业产业示范基地, 辐射带动周边农民增收致富。

### 1.4 科技投入比重不断增加

目前, 科技投入比重总体不断增加, 加大农业科技投入总量, 可以稳步提高农业科技投入占整个科技投入的比重以及农业科技投入占GDP的比重, 并使农业科技投入与GDP增长的弹性系数基

收稿日期: 2016-10-26

基金项目: 广东省省级科技计划项目(2014A040401050、2015B090906009)

作者简介: 赵程(1989-), 女, 硕士, 研究实习员, E-mail: zhaocheng1307@163.com

通讯作者: 熊瑞权(1983-), 男, 硕士, 高级农业经济师, E-mail: 173949189@qq.com

本持平<sup>[4]</sup>。此外,农业科技风险投资也大力发展,农业科技投入的融资渠道不断拓宽,逐步形成多元化的投入机制。

### 1.5 服务模式多种类型并存

市场经济催生了新型的农业科技服务模式,坚持因地制宜发展特色农业的基本战略,以有重点、分层次、分阶段的实施原则,改变了过去农业科技服务由农科推广部门独立支撑的单一模式,推动了农业科技服务主体多元化格局的逐步形成。主要包括以下几种服务模式:科技特派员指导模式、“科技下乡入户”模式、“专家大院”模式、“协会+基地+农户”模式、“公司+专业合作组织+基地+农户”模式等多种类型<sup>[5]</sup>。

## 2 特色农业科技服务仍需解决的问题

### 2.1 服务体系建设方面仍需进一步完善

目前,特色农业科技服务体系的构建仍存在一些不足,主要表现在:(1)政府主导的科技服务体系改革存在误区,导致出现调整机构、缩编减员不当的现象,尚没有触及服务队伍老化的症结,现有人员多数知识老化,不能得到及时“充电”和更新,专业技术人员比例低,仅占7成左右,其余为非专业人员,不能胜任特色农业科技服务的新要求;(2)民办科技服务体系存在差距,总量不足,服务层次较低,还有待提高服务水平。同时,部分特色农业园区存在科技“空壳”现象,多数特色农产品加工企业没有研发和科技服务机构,且普遍存在只重视产品销售而忽视科技培训的现象。

### 2.2 服务手段与能力已不能满足动态化的服务需求

现有的特色农业科技服务人员普遍存在业务素质较低、农业知识与技术较陈旧等现象。根据相关报告,全国农业科技服务人员中具有与所从事的服务活动相关专业性学历的不到50%,超过一半的服务人员并未得到过与所从事工作相关的系统教育<sup>[6]</sup>。且由于机构调整和变动等原因,基层科技服务队伍多数还未得到及时补充和更新,知识结构老化,所掌握的技术已无法应付当前品种结构复杂、服务要求多变、新品种新技术推陈出新的局面。此外,基层农业科技服务单位条件建设也很不足,服务手段陈旧,在农业技术推广中不能满足时代需求。

### 2.3 服务内容的局限性已难以适应全方位的需求变化

基层的特色农业科技服务人员通常只能解决类似“怎么种”、“种什么”等问题,而对于需求预测、市场趋势、销售价格、供求关系等问题的了解与掌握还远远不足,不能满足广大农民全方位、一体化的强烈要求和全过程服务的希望,挫败了种养加农户“求新求精求效益”的积极性,通常只能退而求其次,选择保守且稳妥的传统科技服务内容。

### 2.4 制度改革不顺畅导致了服务体系的发展滞后

特色农业科技服务体系发展较为滞后的一个根本原因在于制度安排不合理。主要体现在:一是根据《农民专业合作社法》,虽然较明确了农民合作组织的法人地位和资格,但仍未出台相应的配套法规政策和税收优惠办法,普遍存在农村大部分专业合作社等还无法在工商部门登记备案,仅是通过民政部门备案,导致其开展经营活动时未能体现独立的法人经济实体资格<sup>[7]</sup>;二是对高效、科研院所从事特色农业科技服务未予以制度性规范和激励。现有的相关法律仅局限于农业部门的技术推广服务体系,而针对农业高校和科研院所的科技服务工作的相关法律还没有颁布<sup>[5]</sup>;三是缺乏对农业企业开展相关特色农业科技服务施以必要的制度支持,尤其在财政扶持、税收优惠、信贷帮扶、放宽限制等方面缺少专门的扶持措施。

## 3 特色农业科技服务进一步发展完善的对策与建议

### 3.1 充分发挥市场引导作用

特色农业科技服务体系构建需要进一步强化市场的主导作用,以市场需求为导向,构建多形式、多层次的社会化服务组织。通常情况下,农业科技的不断进步得益于市场需求与利益机制的双重驱动。无论建设何种类型的科技服务体系,组建农民、企业、科研院所或服务机构等相互之间的利益联结纽带,对构建现代特色农业科技服务发展的新型运行机制具有重要意义<sup>[8]</sup>。因此,必须立足农民实际,紧抓市场需求,将农业科研院所、高校等科技机构的科技成果作为资本或股份投入,或通过与合作方式,建立产学研合作体系,积极推动科研成果的商品化、市场化和产业化发展。同时,农业企业、专业合作社、行业科技协会等自主创办的科技服务组织也应按照市场发展规律进行

运营,加大力度开发科研成果并转化为现实生产力,解决农事生产中的实际问题,以达到促进农民增收、农业增效的目的。

### 3.2 切实加大资金扶持力度

目前,运行经费不足是阻碍目前大多数地区特色农业科技服务发挥作用的关键问题之一,构建现代农业科技服务体系仍缺乏专项资金、各类社会资金的投入。而受限于特色农业科技服务的特殊性质,仅仅依靠政府资金投入难以适应市场经济的发展趋势,更不能满足广大农民的技术需求、服务需求。再加上,地方龙头企业、专业技术协会、合作社、农业类高校和科研院所等组织在进行科技服务时也经常面临经费跟不上的问题。因此,各级政府应加大财政支持力度,并及时出台专门的优惠政策,具体做法包括:(1)加大地方财政扶持力度,建立现代农业科技服务专项扶持资金,并确保资金的落实到位;(2)根据发展实际,制定和落实税收优惠政策,建议对从事特色农业科技服务相关的所得部分经营性服务收入应免征所得税和营业税等;(3)加大信用金融借贷力度,适当放宽借贷的“门槛”,增加信贷投入,以吸引更多的社会组织团体、服务机构等参与现代特色农业科技服务工作;四是增加招商引资项目,吸引更多社会资金投入,不断延伸特色农业产业链。

### 3.3 强化组织的规范化管理

随着农业市场化程度的不断提高,除了政府、推广部门、科研高校、农业企业、专业科技服务机构的服务不断升级外,也逐步涌现出越来越多的社会公益科技服务组织,已在特色农业科技服务方面担当了不可替代的重要角色,有效地促进了现代农业的发展。为进一步强化政府农业推广机构和社会化服务组织的规范化管理,一方面,政府部门发挥引导作用,鼓励新型农业科技服务组织加快,保证其管理运作的高度自主性。另一方面,要做到在“形式上扶新,规模上扶大”,对有特色、上规模、有推广价值、有持续发展性的新型特色农

业科技服务模式要给予充分关注和扶持。

### 3.4 着重提高科技服务人员素质

为有效解决目前现代特色农业科技服务体系所面临的人员缺乏和服务水平偏低等问题,需要进一步加强对基层农业科技推广服务人员的继续教育。一是增加科技服务人员继续教育的经费投入,设立继续教育培训班,邀请专家授课,针对性提供服务能力;二是制定有关鼓励优惠政策,发挥科技特派员的带领作用,鼓励农业高校和科研院所的专家、学者从事基层农技推广教育工作,带动基层科技服务人员提升服务水平;三是开展不同层次、有针对性、有深度的成人继续教育,分别对广大农业科技服务人员进行提升型教育,更新的现代农业技术、专业推广策略、现代经济知识、政策法规、知识产权交易等方面的内容,同时对表现较为优秀、服务能力拔尖的科技人员开展创新带动型教育,集中进行比较系统的农业现代化发展与推广服务技能的培训,培养一批带动能力的现代农业科技服务优秀人才。

### 参考文献

[1] 王朝良,王仲梅,张娜.特色农业发展中的科技服务制度安排[J].农业科技管理,2006,25(6):90-93.

[2] 黄修杰,郑业鲁.现代农业科技服务的现状与对策研究——以广东为例[J].中国农学通报,2009,25(13):250-253.

[3] 李向伟,商春荣,左两军.农业科技推广中科技园区的地位及作用探讨——以广东广州国家农业科技园区为例[J].广东农业科学,2009,1:129-131.

[4] 郭健,王栋国外农业科技投入体系比较研究及对我国的经验借鉴农业科技管理,2014,33(5):24-26.

[5] 曾朝辉,王奎武,谭洁,周耀.创新我国农业科技服务体系的思路和对策[J].河北农业大学学报(农林教育版),2010,12(3):428-431.

[6] 伍莺莺,唐仁华.创新我国农业科技服务体系的思考[J].湖北社会科学,2005,(11):89-91.

[7] 刘继伟.新农村建设中现代农业科技服务体系的构建[D].郑州:河南农业大学,2008.

[8] 曹执令,杨会全.论我国农业科技服务体系的创新思路[J].人民论坛·学术前沿,2010,343:238-239.



(上接第 49 页)

improved by trans10, cis12 conjugated linoleic acid supplementation during in vitro embryo culture[J]. Animal Reproduction Science,2008,106(3-4):322-332.

[33]Fu X W, Wu G Q, Li J J, et al. Positive effects of Forskolin (stimulator of lipolysis)treatment on cryosurvival of in vitro matured porcine oocyte[J]. Thriogenology, 2011, 75(2):268-275.

[34]Wu L L, Dunning K R, Yang X, et al. High-fat diet causes lipotoxicity responses in cumulus-oocyte complexes and decreased fertilization[J]. Endocrinology, 2010, 151(11):5438-5445.

[35]Zeron Y, Sklan D, Arav A. Effect of polyunsaturated fatty acid supplementation on biophysical parameters and chilling sensitivity of ewe oocytes[J]. Molecular Reproduction and Development, 2002, 61(2):271-278.