

甘源,华利忠,熊祺球,等. 集成联合用药、隔离早期断奶(SEW)和“三点式”生产体系培育猪气喘病阴性群[J]. 江苏农业科学,2014,42(7):197-201.

# 集成联合用药、隔离早期断奶(SEW)和“三点式”生产体系培育猪气喘病阴性群

甘源<sup>1,2</sup>, 华利忠<sup>1</sup>, 熊祺球<sup>1</sup>, 马庆红<sup>1</sup>, 徐飞扬<sup>1</sup>, 刘茂军<sup>1</sup>,  
杜政梅<sup>1</sup>, 武昱孜<sup>1</sup>, 韦艳娜<sup>1</sup>, 冯志新<sup>1</sup>, 王海燕<sup>1</sup>, 白方方<sup>1</sup>, 邵国青<sup>1</sup>

(1. 江苏省农业科学院兽医研究所/农业部兽用生物制品工程技术重点实验室/  
国家兽用生物制品工程技术研究中心, 江苏南京 210014; 2. 南京农业大学动物医学院, 江苏南京 210095)

**摘要:**为探索猪肺炎支原体阴性群的培育方法, 本试验研究了集成联合用药、SEW 和“三点式”饲养管理体系等技术对猪肺炎支原体的净化效果。先通过妊娠母猪的筛选, 母猪程序性用药, SEW 技术, 屏障隔离系统, “三点式”生产饲养管理体系及仔猪程序性用药的培育方法, 再通过猪肺炎支原体血清抗体检测和荧光定量 PCR 检测鼻拭子的方法对所培育的仔猪进行长达 4 个月的监测, 结果发现新培育的 5 批猪在 35 日龄后血清抗体均为阴性, 鼻拭子抗原检测全为阴性。结果表明集成联合用药、SEW 和“三点式”生产管理体系技术可以有效净化猪肺炎支原体, 为国内猪气喘病的控制和净化提供理论基础及临床实践经验。

**关键词:** SEW; 早期断奶; 屏障系统; “三点式”生产饲养管理体系; 药物净化; 生物安全

**中图分类号:** S852.3; S858.286.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)07-0197-04

猪支原体肺炎 (mycoplasmal pneumonia of swine, MPS) 又称猪地方流行性肺炎、猪气喘病, 是由猪肺炎支原体 (*Mycoplasma hyopneumoniae*, Mhp) 感染引起的一种慢性呼吸道传染病, 也是世界上最主要的猪病之一<sup>[1]</sup>, 以咳嗽、喘气和生长发育迟缓为主要临床特征<sup>[2]</sup>。Mhp 可通过直接接触或气溶胶传播<sup>[3-4]</sup>, 其传播距离可达 4.7 km<sup>[5]</sup>, 极难防控。美国猪场 45% 的防疫费用用于购买猪支原体肺炎灭活疫苗, 但仍不能完全控制。近几年来, 我国养猪业向集约化、规模化发展速度迅猛, 由于国内大多数猪场管理不到位, 生物安全重视程度不够, 区域内猪场密度大, 猪场内养殖密度大、生猪运输频繁等因素, 加大了猪肺炎支原体的传播和感染, 不仅降低各种参数, 如降低饲料报酬延长了感染猪至出栏体重的生长时间, 而且导致抗生素滥用, 加大了养猪成本和给食品安全带来危害, 给养猪业带来巨大的损失。如何经济有效地控制猪气喘病一直是困扰全球养猪业的难题, 研究表明控制该病的最好方法是从源头抓起彻底净化病原。

早在 1970 年 Jühr 等就报道了无支原体肺炎的实验动物的控制方法<sup>[6]</sup>, 20 世纪 70 年代末至 80 年代初, 英国 Alexander 等也创造了一种消灭猪病的新方法 - MEW 技术 (治疗性早期断奶技术), 紧接着 20 世纪 90 年代初期美国养猪界 Dritz 等又试行了一种隔离式早期断奶技术 (segregated early weaning, SEW)。目前, 美国 60% 的猪群都推行 SEW, 在日本和我国的台湾省、广东省也都进行了尝试。纪孙辉等的研究表明, 用早期隔离断奶技术能使支原体阳性率下降 68%<sup>[7]</sup>,

说明使用 SEW 技术对防控猪气喘病有一定的效果, 但并不能彻底净化病原, 需要其他技术的辅助。后来国内外研究又探索了一些支原体的净化方法, 其中瑞士减群法、程序性用药、早期药物隔离断奶技术和封群等技术比较流行<sup>[8]</sup>。西欧很多猪场在实施瑞士减群法净化 Mhp 时就用以延胡索酸泰妙菌素为主的用药方案。Alfonso 等利用药物早期隔离断奶技术联合多点式生产模式成功净化了一个 1 700 头母猪猪场的肺炎支原体<sup>[9]</sup>, 而这些方法最关键的是制定科学合理的净化措施。

针对目前猪肺炎支原体防控日益严峻的形势, 本研究在结合对猪肺炎支原体防控及致病机理研究成果的基础上, 借鉴前人的研究经验, 联合运用 MEW 及“三点式”生产体系培育猪气喘病阴性群, 通过为健康种猪核心群提供猪气喘病阴性种猪, 从源头上控制和净化猪气喘病, 为国内猪气喘病的防控和净化提供理论基础和实践经验。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 主要设备 屏障系统: 正压无菌动物房及隔离饲养器 (江苏省农业科学院实验动物中心); 7500 实时荧光定量 PCR 仪 (美国 Life Technologies 公司); 无菌奶槽; 排泄物处理装置; 乳猪无菌运输箱等。

1.1.2 主要试剂 猪瘟 ELISA 抗体检测试剂盒、猪蓝耳病 ELISA 抗体检测试剂盒、猪伪狂犬 gE ELISA 抗体检测试剂盒和猪肺炎支原体血清抗体检测试剂盒购自美国爱德士生物科技; 猪圆环病毒 2 型 ELISA 抗体检测试剂盒购自武汉科前动物生物制品有限责任公司; 口蹄疫 ELISA 抗体检测试剂盒购自韩国金诺; Premix Ex Taq<sup>TM</sup> 为宝生物工程 (大连) 有限公司产品。

1.1.3 试验动物 每批次选择常州某猪场 3 胎以上妊娠中

收稿日期: 2013-12-20

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金 [编号: CX(13)3076]。

作者简介: 甘源 (1984—), 男, 湖北荆州人, 硕士, 从事动物重大疫病研究。E-mail: ganyuan19868@163.com。

通信作者: 邵国青, 研究员。E-mail: gqshaojaas@gmail.com。

期,支原体抗原抗体为阳性的无临床症状母猪和所产仔猪若干头。共选取5批次。

1.1.4 菌株及质粒载体 Mhp 菌株由江苏省农业科学院兽医研究所家畜重大疫病组保存。重组质粒 pMD18-T/P97 由江苏省农科院兽医研究所家畜重大疫病组制备。

1.1.5 主要饲料和药品 市售配方奶粉、教槽料购自江苏安佑科技饲料有限公司;80%泰妙菌素和盐酸多西环素购自上海诺华动物保健有限公司;复合电解多维、甲醛、聚维酮碘、2%过氧乙酸、生石灰、葡萄糖水为常规药品或试剂。

## 1.2 方法

1.2.1 “三点式”饲养模式饲养地点的选择及生物安全管理

采用“三点式”生产体系<sup>[10-12]</sup>饲养技术和部分 SPF 管理技术<sup>[13]</sup>;其中 A 地点是支原体阳性场, B 地点为正压无菌动物房及隔离饲养器, C 地点为无疫病且具有优良的地理性隔离饲养点, 根据最新研究发现猪肺炎支原体病原的传播距离可远至 4.7 km<sup>[5]</sup>, 固 A、B、C 这 3 个地点相距直线距离不少于 5 km 且饲养点周围 5 km 之内没有其他猪场和屠宰场, 每个饲养点远离交通要道和人物流动性大的区域以避免引进新的病原, 以针对饲养管理建立一个综合的生物安全体系(图 1)。

1.2.2 阳性 A 场母猪群的筛选及产前预处理 采集假定支原体肺炎阳性场的妊娠母猪群的血样和鼻拭子样本, 通过荧光定量 PCR 及 ELISA 方法筛选抗原抗体阳性母猪群, 确定试验动物来源, 确定的支原体阳性场设定为 A 场; 在 A 地点选择妊娠后期母猪, 猪肺炎支原体阳性种猪群于产前 20 d 给药, 80%泰妙菌素 125 g/t + 盐酸多西环素 150 g/t + 阿莫西林 200 g/t, 连续用药 2 周, 产前 1 周停药。接产室每天用聚维酮碘 500 倍液喷雾消毒 3 次。预产前母猪全身消毒后送入消毒好的产房待产, 并认真做好初乳仔猪的日常护理工作。在 A 场每批次随机挑选不做以上处理的母猪分娩的仔猪共 10 头设为对照组, 标记、样品采集、抗原抗体检测(监测)同步进行。

1.2.3 运用 SEW 获得仔猪在 B 地点隔离屏障系统内的饲养管理 从阳性 A 地点挑选出健康状况良好的 7 日龄仔猪, 采用无菌转运箱转移至远离母猪源的 B 地点隔离饲养, B 地点的饲养环境为安装空气过滤屏障系统房间, 并严格控制温湿度, 严格执行隔离器饲养仔猪的日常管理制度。在转群和饲养的过程中严格消毒并注意生物安全, 遵照饲养管理程序做好日常保健及除猪肺炎支原体外的其他疫苗免疫工作, 补铁补锌、打耳号等。在饲养期间给予猪肺炎支原体敏感抗生素

药物净化, 即: 1 L 安佑产“妈妈奶”或 1 kg 教槽料中拌药: 80%泰妙菌素 1 g + 电解多维 4 g, 连用直至 35 日龄转群至 C 地点。

1.2.4 C 地点隔离饲养方式 遵照抗原抗体检测(监测)结果, 从 B 地点挑选出健康状况良好的 35 日龄的仔猪, 采用无菌转运箱转移至 C 地点隔离饲养, C 地点安排有饲养经验的专人驻点饲养, 在转群和饲养的过程中严格消毒并注意生物安全, 遵照饲养管理程序做好日常保健及除猪肺炎支原体外的其他疫苗免疫工作。

1.2.5 具体药物净化程序的制定及实施方法 A 地点: 所有种猪(种公猪和种母猪): 1 t 饲料中拌药: 80%泰妙菌素 125 g + 15%金霉素 2 000 g + 电解多维 400 g, 产前 20 d 给药, 连续用药 2 周, 产前 1 周停药。B 地点: 7 日龄早期断奶直至 35 日龄转群, 1 L“代母乳”或 1 kg 教槽料中拌药: 80%泰妙菌素 1 g + 电解多维 4 g, 连用直至 35 日龄转群至 C 地点。C 地点: 所有猪群, 1 t 饲料中拌药: 80%泰妙菌素 125 g + 电解多维 400 g, 转群后连用 7 d 后停药, 每月月初用药 7 d, 扩繁用种猪产前和配种前 1 周停药。

1.2.6 猪肺炎支原体血清抗体检测 A 场对照组和 B 场、C 场试验组于 21、35、75、120 日龄采集血样, 运用血清学方法, 即: 运用美国 IDEXX ELISA 检测试剂盒监测血清中猪肺炎支原体特异性抗体。淘汰抗体阳性猪群。以后每隔 1 个月用同样方法采集样品进行监测。如有抗体阳性群, 则整窝淘汰。另外, 严格按操作说明检测猪瘟、蓝耳病、伪狂犬等疫苗抗体, 如果有不符合要求的猪只及时补打疫苗或者淘汰处理。

1.2.7 猪肺炎支原体鼻拭子样品抗原检测 按照“1.2.6”的时间同步采集鼻拭子样品, 运用分子生物学方法, 即: 按冯志新等的方法<sup>[14]</sup>处理鼻拭子样品, 用已建立的荧光定量 PCR<sup>[15]</sup>检测猪肺炎支原体病原监测鼻拭子中的猪肺炎支原体病原。淘汰病原阳性群。以后每隔 1 个月用同样方法采集样品检测(监测)1 次。如有阳性群, 则整窝淘汰。

1.2.8 日常管理 建立完善的日常记录台账及定期对试验猪群的血清学及分子生物学检测(监测)结果进行整理, 建立净化档案, 每一次转群都做到全进全出。每周定期对饲养环境进行彻底清洗消毒, 使用 3 种消毒液交替使用, 定期灭鼠灭蚊, 全群驱虫。

1.2.9 猪肺炎支原体净化方法 本次研究猪肺炎支原体净化方法如图 1 所示。

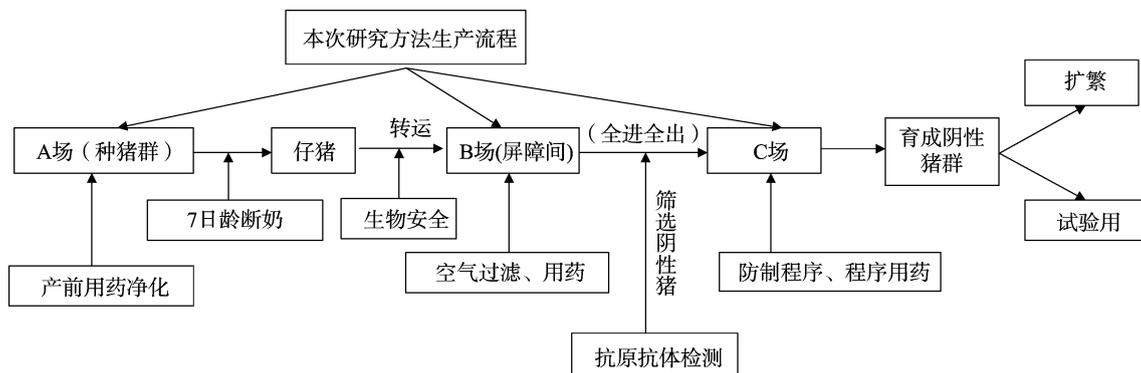


图1 猪肺炎支原体净化方法结构示意图

## 2 结果与分析

### 2.1 培育猪群和对照猪群样品抗原检测结果

定期对上述5批培育猪和对照猪群所采集的血清和鼻拭子样品进行检测(监测),由表1可知试验猪群的抗原检测(监测)结果全为阴性,对照猪群抗原检测结果全为阳性,表明该净化方法可以有效切断支原体病原的水平 and 垂直传播。

### 2.2 培育猪群和对照猪群的样品抗体检测(监测)结果

本净化方法对5批培育猪和对照组的Mhp血清进行抗体水平检测(表2),5批猪群中,试验组同一批次内不同日龄之间差异不显著,但均显著低于对照组,表明对照组存在猪肺

表1 试验猪和对照猪群 Mhp 抗原抗体检测(监测)统计结果

| 日龄(d) | 血清抗体(ELISA)   |               | 鼻拭子(PCR)      |               |
|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|       | 试验组(份)/阳性率(%) | 对照组(份)/阳性率(%) | 试验组(份)/阳性率(%) | 对照组(份)/阳性率(%) |
| 21    | 200/72.00     | 10/100.00     | 200/0         | 10/90.00      |
| 35    | 200/3.50      | 10/100.00     | 200/0         | 10/80.00      |
| 75    | 190/0         | 10/100.00     | 190/0         | 10/100.00     |
| 120   | 190/0         | 10/100.00     | 190/0         | 10/100.00     |

炎支原体持续感染。21日龄试验组猪群Mhp抗体水平显著高于其他3个日龄组,这可能与21日龄母源抗体水平较高有关。以上结果表明该药物可有效控制猪肺炎支原体的感染。

表2 本净化方法对5批试验组和对照组猪群的Mhp血清抗体水平的影响

| 日龄    | 血清抗体水平         |                 |                |                 |                |                 |
|-------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|       | 第1批            |                 | 第2批            |                 | 第3批            |                 |
|       | 对照组            | 试验组             | 对照组            | 试验组             | 对照组            | 试验组             |
| 21日龄  | 0.876 ± 0.144a | 0.493 ± 0.046a* | 1.196 ± 0.050a | 0.645 ± 0.057a* | 1.136 ± 0.065b | 0.615 ± 0.075a* |
| 35日龄  | 0.516 ± 0.084b | 0.265 ± 0.013b* | 0.826 ± 0.036a | 0.284 ± 0.024b* | 1.042 ± 0.116b | 0.278 ± 0.064b* |
| 75日龄  | 0.873 ± 0.141a | 0.067 ± 0.028c* | 1.099 ± 0.173a | 0.178 ± 0.021c* | 0.799 ± 0.168c | 0.053 ± 0.015c* |
| 120日龄 | 0.836 ± 0.122a | 0.060 ± 0.027c* | 1.445 ± 0.243a | 0.063 ± 0.015d* | 1.685 ± 0.236a | 0.056 ± 0.038c* |

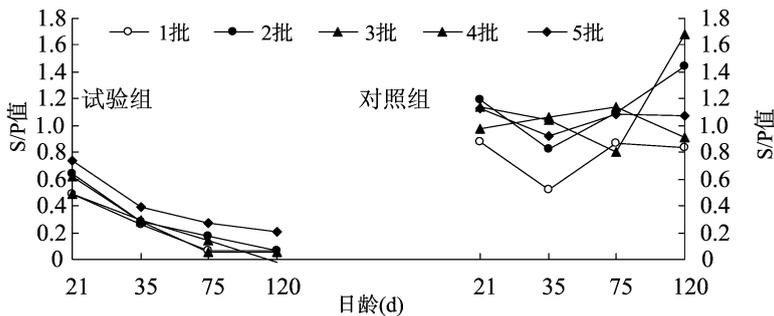
  

| 日龄    | 血清抗体水平         |                  |                |                  |
|-------|----------------|------------------|----------------|------------------|
|       | 第4批            |                  | 第5批            |                  |
|       | 对照组            | 试验组              | 对照组            | 试验组              |
| 21日龄  | 0.976 ± 0.028a | 0.490 ± 0.038a*  | 1.129 ± 0.050a | 0.733 ± 0.048a*  |
| 35日龄  | 1.059 ± 0.163a | 0.298 ± 0.033b*  | 0.927 ± 0.238a | 0.386 ± 0.044b*  |
| 75日龄  | 1.143 ± 0.158a | 0.141 ± 0.012c*  | 1.079 ± 0.031a | 0.276 ± 0.048bc* |
| 120日龄 | 0.916 ± 0.151a | -0.027 ± 0.019d* | 1.073 ± 0.160a | 0.201 ± 0.034c*  |

注:批内同一组不同日龄之间差异显著用不同小写字母表示,批内同一日龄不同组间差异显著用“\*”表示。

5批培育猪和对照组不同日龄段的Mhp平均血清抗体消长曲线如图2所示,均出现消长变化,所有试验组猪群的血清Mhp抗体水平较对照组低。5批试验组猪群的Mhp抗体水平随着日龄的增加逐渐呈下降趋势,符合抗体消长规律,35日

龄后均出现了Mhp抗体阴性,说明此试验组猪群在饲养过程中未感染支原体野毒。而5批对照组猪群在21日龄均有母源抗体存在,35日龄时母源抗体水平下降,但75日龄后又存在猪肺炎支原体野毒感染而抗体表现为显著升高趋势。



判断标准: 阻断率 ≥ 0.40, 阳性; 阻断率 < 0.30, 阴性; 阻断率 0.30~0.40 之间, 可疑; 每个批次的平均S/P值大于 0.40 判为阳性。

图2 5批试验组和对照组猪群不同日龄段的Mhp平均血清抗体消长曲线(平均阻断率S/P)

### 2.3 培育的猪肺炎支原体阴性猪生产统计表

表3表明,通过程序性用药、早期药隔离断奶技术和“三点式”培育体系共培育了5批猪肺炎支原体阴性猪群,育成率达95%;表4表明各种功能指标均符合猪场正常管理和健康状态。本次研究除淘汰一窝支原体抗体阳性共7头猪,饲养应激死亡3头外,其余猪群均取得了很好的生产成绩,获得的阴性猪群均用于本研究室课题研究用和扩繁。

## 3 讨论

### 3.1 药物和断奶日龄选择对净化猪肺炎支原体的影响

鉴于我国猪肺炎支原体的感染背景及流行特性,各种研究表明控制该病的最好方法是从病原控制的源头抓起。本方法借鉴了前人的技术特点及借助本研究室对猪气喘病多年的研究基础平台,制定了一套较完整的猪肺炎支原体净化体系。

表3 培育的 Mhp 阴性猪群生产统计

| 批次  | 胎数<br>(窝) | 培育数量<br>(头) | 育成数<br>(头) | 育成率<br>(%) |
|-----|-----------|-------------|------------|------------|
| 第1批 | 2         | 25          | 25         | 100        |
| 第2批 | 10        | 66          | 66         | 100        |
| 第3批 | 9         | 70          | 63         | 90         |
| 第4批 | 2         | 17          | 14         | 82.35      |
| 第5批 | 2         | 22          | 22         | 100        |
| 总计  | 25        | 200         | 190        | 95.00      |

随着经济和制药业的发展,应用药物对猪肺炎支原体净化是防控气喘病的发展趋势。本方法给药程序可以减少药物的使用量和使用时间,在药物的选择上我们选择了80%泰妙菌素

表4 培育的 Mhp 阴性猪群生产体系性能分析

| 猪群             | 试验用妊娠<br>母猪(头) | 抗体阳性率<br>(%) | 抗原阳性率<br>(%) | 转群日龄 | 死淘率<br>(%) | 公/母<br>(♂/♀) | 临床发病率<br>(%) |
|----------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|--------------|--------------|
| A场:种猪群试验场      | 25             | 100          | 100          | 产前7d | 0          | 0/25         | 0            |
| B场:带屏障系统饲养点    | 0              | 3.5          | 0            | 产后7d | 5          | 107/93       | 0            |
| C场:无疫病地理性隔离饲养点 | 0              | 0            | 0            | 35日龄 | 0          | 104/86       | 0            |

目前,国内外对猪群的各种病原的净化试验研究结果表明,各种病原的净化试验都具有如下特点:一是长期性,试验周期长,要花几年甚至更长的时间才能评定出净化效果;二是持续性,维持一个健康的猪肺炎支原体阴性群需要有持续实施程序性用药及定期进行抗原抗体检测(监测)过程;三是条件性,需要具备周密的计划、完善的猪场日常管理及生产制度、良好的实验室检测平台、符合试验要求的病原净化场地或者是具有天然的地域屏障环境的试验场地等。

### 3.3 运用程序性用药、SEW 和“三点式”生产体系技术培育猪气喘病阴性群的关键点

本方法对仔猪7日龄进行早期隔离断奶后就将其转入正压无菌动物房内的物理性隔离器内饲养,使用的隔离器特征在于三级空气净化屏障系统为高效正压系统,通过三级高效的0.2 μm的通风过滤膜将携带猪肺炎支原体的气溶胶屏障在外,屏障系统特点为:能够很好地控制温湿度,投喂饲料、粪便收集、消毒及清理方便,对猪肺炎支原体净化具有很好的效果,大大降低了猪群通过呼吸携带致病因子的气溶胶而感染猪肺炎支原体的概率;但在实际生产中很难有这样的洁净条件,我们将在下一步的试验中遵循实际推广的要求逐一简化。

生产出猪气喘病阴性群后,对它的维持至关重要。国内外净化支原体的技术难点及净化失败的原因并不在生产猪气喘病阴性群上,主要是在阴性群维持上<sup>[16]</sup>,它是一个复杂、长期和艰巨的任务。维持的技术手段主要有科学的饲养管理体系、药物控制及疫苗免疫这三方面内容。同时良好的地理隔离环境和生物安全保障也是成功净化猪肺炎支原体的一个重要因素。

在对于阳性母猪群降低或减少对下一代仔猪的疫病垂直传播和水平传播的方法上,国内也有不少专家做过各种相应的研究,袁国华等利用自然分娩的方法也能够有效阻止猪肺炎支原体病原的传播<sup>[17]</sup>,这些方法都是基于不同疫病母源抗体为仔猪提供的被动免疫保护能力持续时间不同来实施的。

和15%金霉素,能大大减少成本及降低耐药性的产生。根据国外报道气喘病通过 SEW 方法净化10~20日龄断奶为宜,而我们选择了7日龄断奶且有很高的育成率,证明了仔猪在获得一定量的母源抗体保护后,断奶越早,切断病原体垂直传播的机会越高。

### 3.2 技术条件对猪肺炎支原体净化的影响

1970年Juhr NC等就报道了无支原体的实验动物的控制方法<sup>[6]</sup>。20世纪70年代末至80年代初,英国 Alexander 等也创造了一种消灭猪病的新方法——MEW技术(治疗性早期断奶技术)。20世纪90年代初期美国养猪界又试行了一种隔离式早期断奶技术(SEW)。本研究结合以上方法的特点,并借助本研究室对猪气喘病多年的研究基础平台,制定了一套较完整的猪肺炎支原体净化体系。

而只有在母源抗体的有效保护时间内断奶并隔离饲养,才能切断病原的垂直传播。

最后,在建立本研究方法之前,我们建立了详尽的试验方案、优良的试验条件及相关的准备工作。从本试验结果来看,运用程序性用药、SEW 和“三点式”生产体系技术培育猪气喘病阴性群的方法是可行的,此研究为猪肺炎支原体的净化提供了新的方法及事实论证。我们下一步研究计划是在推广该方法的同时继续简化各种操作程序及降低运行成本,以便更易于该方法的实际推广与运用。

### 参考文献:

- [1] Straw B E. 猪病学:支原体病[M]. 9版. 英国:布莱克威尔出版公司,2006:701-707.
- [2] 陈博言, 兽医传染病学[M]. 北京:中国农业出版社,2006.
- [3] Cardona A C, Pijoan C, Dee S A. Assessing *Mycoplasma hyopneumoniae* aerosol movement at several distances[J]. Vet Rec, 2005, 156(3):91-92.
- [4] Hermann J R, Brockmeier S L, Yoon K J, et al. Detection of respiratory pathogens in air samples from acutely infected pigs[J]. Canadian Journal of Veterinary Research, 2008, 72(4):367-370.
- [5] Dee S, Otake S, Oliveira S, et al. Evidence of long distance airborne transport of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and *Mycoplasma hyopneumoniae* [J]. Veterinary Research, 2009, 40(4):39.
- [6] Juhr N C, Obi S. Control of SPF - status in laboratory animals. Exclusion of specific *Mycoplasma* infections in rat and mouse[J]. Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift, 1970, 83(23):470-472.
- [7] 纪孙瑞, 华坚青, 钟土木, 等. 采用仔猪早期隔离断乳技术培养健康群的研究[J]. 养猪, 2005(5):6-8.
- [8] Villarreal I. Epidemiology of *M. hyopneumoniae* infections and effect of control measures [D]. Gent, Belgium: Ghent University, 2010: 28-41.

左春生,章平,吴海港,等. 热应激对夏南牛的危害和调控措施[J]. 江苏农业科学,2014,42(7):201-203.

# 热应激对夏南牛的危害和调控措施

左春生<sup>1</sup>, 章平<sup>1</sup>, 吴海港<sup>1</sup>, 匡敏<sup>2</sup>, 龙金凤<sup>2</sup>

(1. 信阳农林学院,河南信阳 464000; 2. 河南省光山县动物卫生监督所,河南光山 465450)

**摘要:**热应激对夏南牛的繁殖性能、生产性能和生理机能有很大危害。对通过营养和环境调控来缓解夏南牛热应激,提高夏南牛生产水平和经济效益的可行性方法进行了综述。

**关键词:**热应激;夏南牛;危害;控制

**中图分类号:** S858.23 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)07-0201-03

热应激(heat stress)是机体受到较严重的外界热环境刺激和自身的产热、散热失衡所引起的非特异性应答反应。外界环境包括环境温度、空气湿度、气流速度等,其中环境温度、空气湿度与动物的生活、生产性能有较高的相关性<sup>[1]</sup>。夏季天气异常炎热,河南省驻马店市某夏南牛养殖场饲养员反映,持续的高温天气使各种年龄的夏南牛采食量快速下降,种母牛不发情或发情行为大幅减少,种公牛精子质量降低,母牛的受孕率下降,在热应激的牛群中出现妊娠早期胚胎死亡甚至流产现象,说明热应激对夏南牛的危害很大。

## 1 夏南牛热应激的症状及判断

夏南牛是以夏洛来牛为父本、南阳牛为母本,通过杂交创新、横交固定和自群繁育3个阶段,利用开放式育种方法培育而成的肉用牛新品种,其皮下脂肪较厚、汗腺也不发达、体内热量散发不快、不善于通过皮肤蒸发散热,因此非常不耐高温。在最适环境温度范围内,肉牛的产热和散热维持动态平衡,所以肉牛体温保持恒定,生长发育较快,抗病力很强,饲料报酬高。环境温度大于最适温度范围,肉牛的产热超过散热,就会通过增加呼吸蒸发和辐射散热来达到体温调节平衡。

当肉牛处于热应激状态时,体温会升高,食欲不振,严重时出现食欲废绝、呼吸急促、狂躁不安、鼻镜发干症状;热应激严重的可导致肉牛精神沉郁、步态不稳、站立摇摆、眼结膜发紫,更严重的表现不能站立、肌肉震颤、口色发红、口腔流出白沫、心跳加速、全身大汗淋漓,个别表现异常兴奋。在炎夏,牛棚舍通风隔热情况不好时,就应该采取措施预防热应激,加大观察力度,一旦肉牛出现上述症状,立即采取有效的治疗措施以减少损失。

热应激由多个因素引起,其中主要因素是环境温度和湿度,可以作为判断热应激的指标<sup>[2]</sup>。温湿指数(THI)可作为判断热应激的一个重要指标<sup>[2-3]</sup>,温湿指数的计算公式为:

$$THI = 0.72(T_d + T_w) + 40.6$$

式中: $T_d$ 、 $T_w$ 分别为干、湿球温度计读数,℃。

根据温湿指数值来判断热应激状态:当 $THI < 74$ 时为正常安全状态, $THI$ 位于75~78时为警戒状态, $THI$ 位于79~83时为危险状态, $THI > 84$ 时为紧急状态<sup>[2,4]</sup>。

## 2 热应激对夏南牛的危害

### 2.1 热应激对夏南牛繁殖性能的危害

根据调查,夏季某夏南牛场的母牛发情率低,受胎率只有10%左右,甚至有4%左右的母牛发生子宫脱或阴道脱,表明热应激对夏南牛繁殖性能的影响特大。短期热应激影响子宫内膜分泌功能,降低胚胎的着床,抑制胚胎的发育,引起早期胚胎死亡。长期热应激导致母牛秋季繁殖力仍处于较低水

收稿日期:2013-09-20

基金项目:河南省教育厅骨干教师基金(编号:2013GGJS-232)。

作者简介:左春生(1976—),男,河南信阳人,硕士,副教授,主要从事预防兽医方面的研究。E-mail:xyzuoecs@126.com。

[9] Alfonso A, Geiger J O, Freixes C, et al. *Mycoplasma hyopneumoniae* and PRRSV elimination in a 1700 sow multi-site system [C]. IPVS Congress, 2004; 174.

[10] Turner M, Dufresne L. A MEW program to eliminate PRRS, APP and *Mycoplasma hyopneumoniae* [C]. Proceedings of the 17th IPVS Congress. Iowa, 2002; 119.

[11] Hammer J M. Production improvements in a three site production system by reducing clinical *Mycoplasma hyopneumoniae* [C]. Proceedings of the 18th IPVS Congress. Hamburg, Germany, 2004; 231.

[12] Evans. Elimination of *Mycoplasma hyopneumoniae* and actinobacillus pleuropneumonia by "Swiss depopulation" combined with segregated medicated early weaning [C] // Nielsen J P, Jorsal S E. Proceedings of the 19th IPVS congress. Copenhagen, Denmark; Narayana Press, 2006; 316.

[13] 李明,王朝军,李纪平,等. SPF小型猪培育和管理[J]. 实验动物科学与管理,2005,22(2):18-20.

[14] 冯志新,张亚,华利忠,等. 猪鼻拭子样品采集及制备方法的标准化的[J]. 中国农学通报,2013,29(5):17-20.

[15] 武晔夜,靳蒙蒙,白方方,等. 猪肺炎支原体 P97 TaqMan-BHQ 荧光定量 PCR 检测方法的建立及应用 [J]. 中国兽医科学, 2012, 42(12):1268-1272.

[16] Wallgren P, Sahlander P, Hassleback G, et al. Control of infections with *Mycoplasma hyopneumoniae* in swine herds by disrupting the chain of infection, disinfection of buildings and strategic medical treatment [J]. Journal of Veterinary Medicine: Series B, 1993, 40(3):157-169.

[17] 袁国华,徐翠莲,龚奎满. 自然分娩法培育健康猪群的探讨 [J]. 浙江畜牧兽医,1991(4):12-13.