

# 北美猪流行性腹泻病毒（PEDV）防控的实用指南（1）

2024 年 4 月 9 日

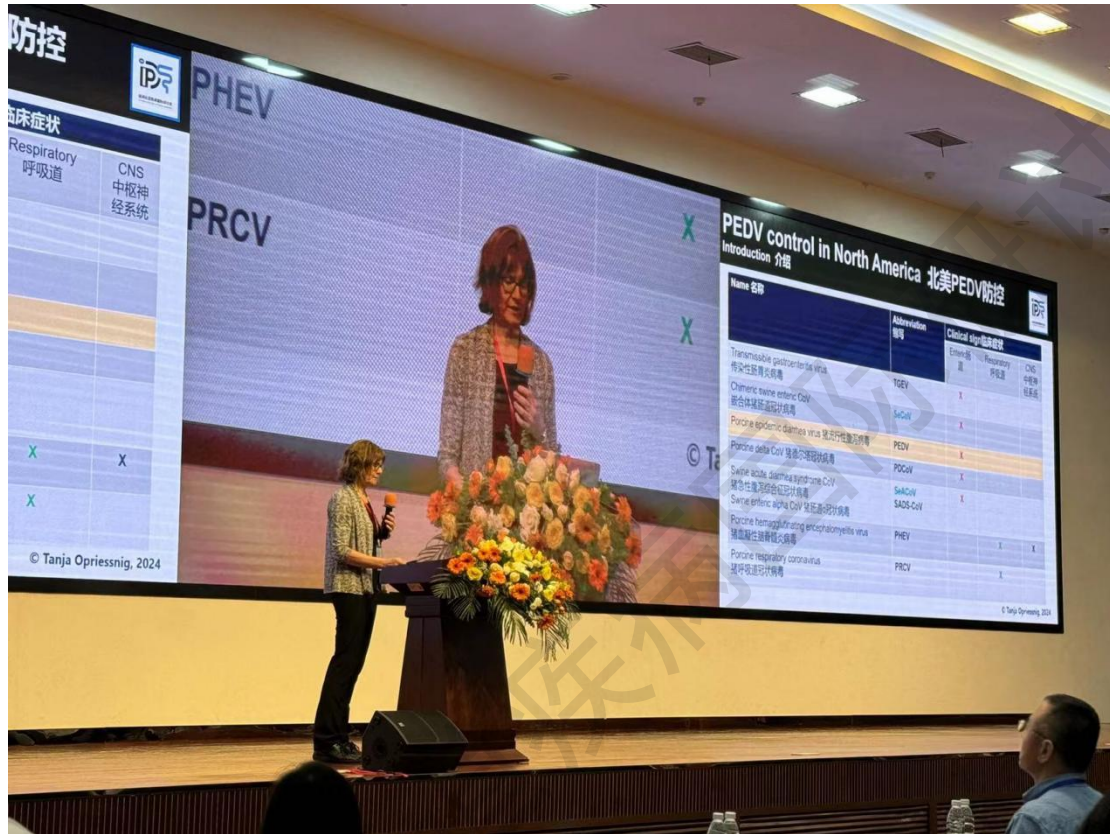


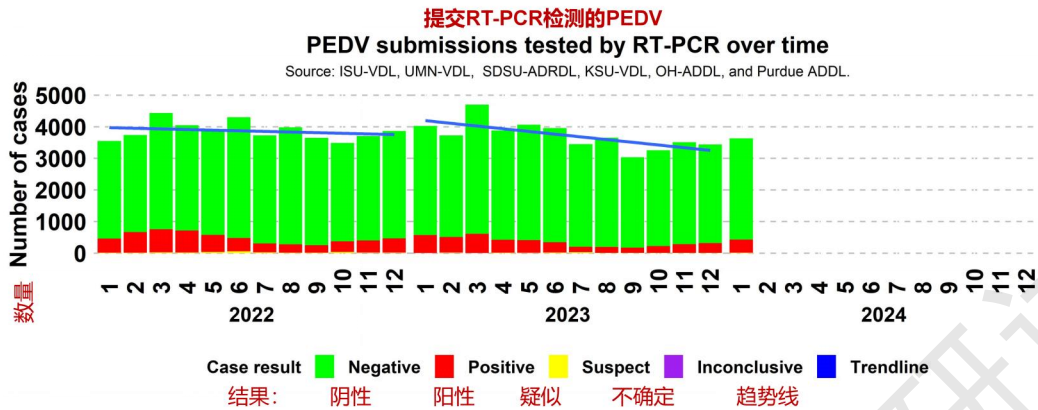
图 塔尼亚·奥普里斯尼格 爱荷华州立大学兽医诊断和生产动物医学系

PEDV 主要引起猪只腹泻，它的基因组含有 28Kb 碱基，且是单股正链 RNA 基因组，基因组含有至少 7 个开放阅读框。PEDV 相关的其他冠状病毒，如 TGEV、SeCoV、PDCoV 和 SADS-CoV 也会引起猪只出现肠道问题。

不同年龄猪只感染 PEDV 出现的临床症状及程度会有差异，感染后在显微镜下观察发现肠道纤毛比会下降，且病毒攻击的是成熟绒毛肠细胞。

# PEDV control in North America 北美PEDV防控

## PEDV submissions over time 不同时间PEDV送检情况

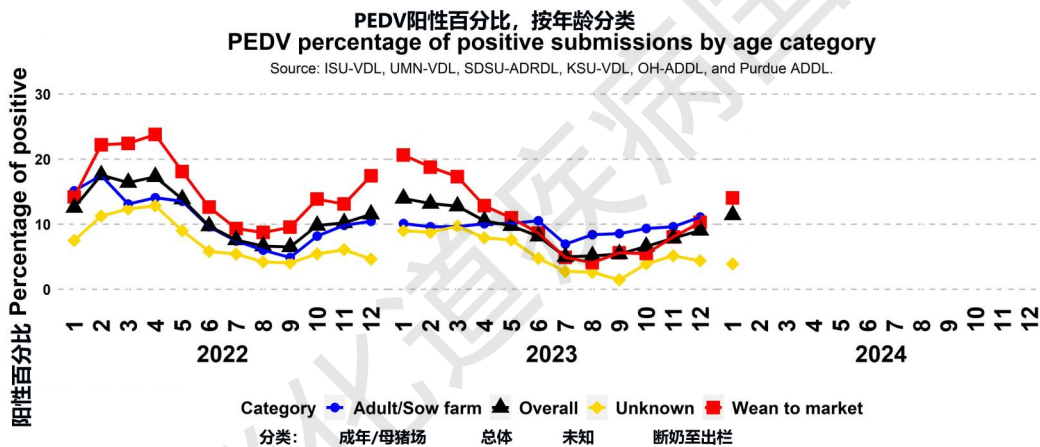


Source: ISU-VDL, UMN-VDL, SDSU-ADRDL, KSU-VDL, OH-ADDL, and Purdue ADDL

© Tanja Opriessnig, 2024

# PEDV control in North America 北美PEDV防控

## PEDV submissions over time 不同时间PEDV送检情况



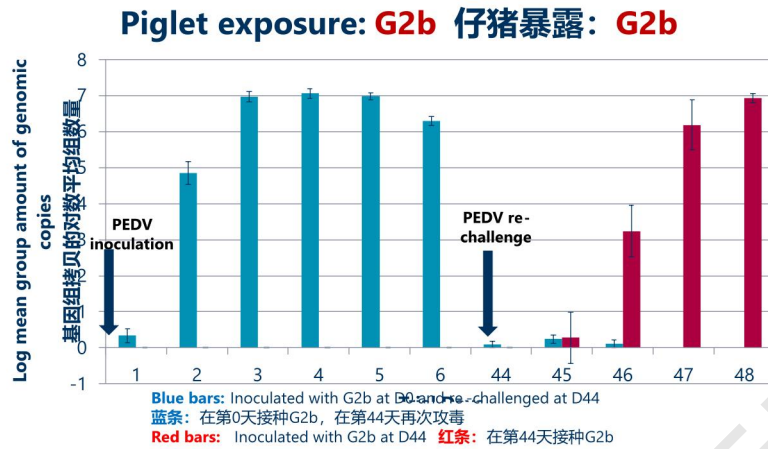
Source: ISU-VDL, UMN-VDL, SDSU-ADRDL, KSU-VDL, OH-ADDL, and Purdue ADDL

© Tanja Opriessnig, 2024

统计了不同时间段 PEDV 的送检情况和阳性率，发现 1 月份送检样品数和阳性率均增加，分析了成年/母猪场和断奶至出栏猪群的阳性率变化，发现 1 月份断奶到出栏类别下阳性率增加。

PEDV 控制措施主要是返饲，在疫情暴发的早期阶段只需要返饲一次至多 2 次。

取猪只的肠道、淋巴结、粪便制作返饲的材料给猪群的其他猪只口服，需要使用非氯化的水且控制水温，防止病毒被杀灭，返饲在 1 周后停止。



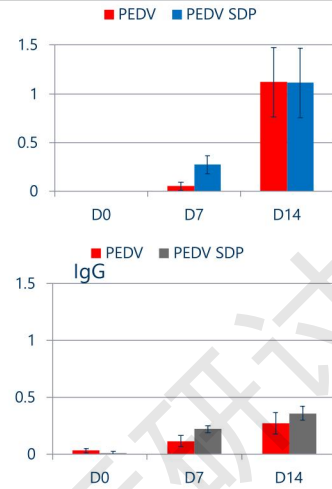
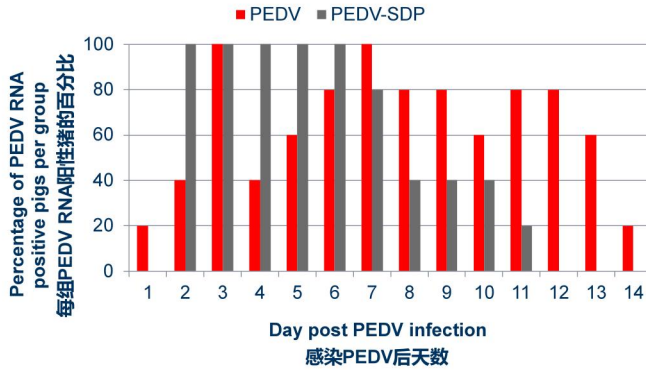
Source: Gerber et al. 2016

© Tanja Opriessnig, 2024

在第0天使用 G2b 毒株攻毒仔猪后，再在第44天对仔猪进行攻毒，仔猪体内 PEDV 基因组载量一直处于较低水平。而如果仅在44天进行攻毒，仔猪体内 PEDV 基因组载量会迅速升高到较高水平。

在7个月前感染 G1b 型 PEDV 的母猪再次感染 G2b 型 PEDV，其产下的仔猪在1周龄前存活率100%，仔猪总体死亡率43%，其肠道内容物中 PEDV 的 Ct 值 23.6；而没有感染过 PEDV 的母猪感染 G2b 型 PEDV，其产下的仔猪在1周龄前存活率67%，仔猪总体死亡率100%，其肠道内容物中 PEDV 的 Ct 值 17.2。

## Benefit of feeding spray-dried plasma? 饲喂喷雾干燥血浆 (SDP) 的好处?



Source: Duffy et al., 2018

© Tanja Opriessnig, 2024

使用喷雾干燥血浆返饲比自然感染 PEDV 达到阳性率 100%的时间要快，且需要恢复至阴性的时间少，此外喷雾干燥血浆返饲后猪只的 IgG 水平较自然感染高。

研究结果显示，掺入病毒的血浆需要进行 40°C 的热处理和碱化至 pH 9.2 以实现 8 log<sub>10</sub> 的还原。因此，在猪血浆的工业处理过程中，使用热-碱度-时间 (HAT) 巴氏杀菌法灭活 PEDV 不失为一种高效方法。

亚洲和美国都具有商业化的 PEDV 疫苗，可以作为预防和治疗的补充措施。在行业的报告中疫苗效果很好，尤其是在长期感染的猪群中，但是疫苗对于阴性猪只有很大价值是值得怀疑的。在先前暴露于 PEDV 的猪群中诱导了良好的 IgG 和 IgA 免疫反应，但在接种疫苗后未在阴性猪中诱导良好的 IgA 反应。

需要对生物安全管理的各个方面进行控制才能够更好的防控 PEDV。其中包括：

- ① 人员的消毒和卫生
- ② 物资的处理



- ③ 饲料的管理：延长储存时间、热处理和辐照处理以及某些饲料添加剂已被证明在特定条件下可以在受污染的成分和完全饲料中灭活部分病毒。
- ④ 水线的清洁：每月用漂白剂清洗一次水线
- ⑤ 断奶和处理过程中的生物安全措施：在断奶后的中转站进行有疫苗免疫
- ⑥ 死猪的处理和堆肥：死猪出口只留 1 或 2 个，且使用石灰覆盖出口区域。堆肥处需要设置净污线，粪肥需要使用可以分解的垃圾袋。
- ⑦ 母猪的清洗：每周 3 次对母猪的背部、下腹线和外阴区域进行清洗。
- ⑧ 工具的选择：避免使用空心的工具
- ⑨ 粪坑的管理：如果需要，可以把塞子放在一个大手提袋里，袋子里可以直接放入和取出指定消毒剂。
- ⑩ 产床的清洁和消毒

## PEDV control in North America 北美PEDV防控

Time to stability in sow herds with PEDV 感染PEDV的母猪群的稳定时间



Preventive Veterinary Medicine  
Journal homepage: www.elsevier.com/locate/prevetmed

Production impact & time to stability in sow herds infected with porcine epidemic diarrhea virus (PEDV)  
Dane Goede, Robert B. Morrison\*

### 感染猪流行性腹泻病毒 (PEDV) 对母猪群的生产影响及其稳定时间

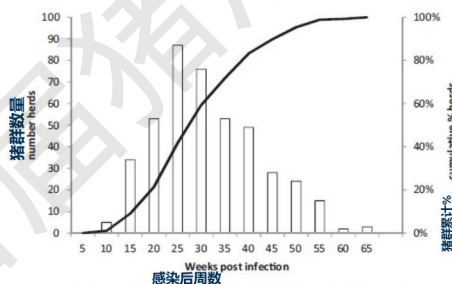
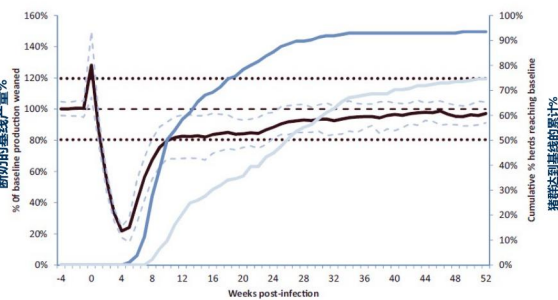


Fig. 1. Time to stability in 429 sow herds infected with PEDV virus.  
图1. 429头感染PEDV的母猪群的稳定时间



— Avg Baseline — EWMA-Smoothed % Weaned of Baseline  
 .....EWMA Control Limits - - - EWMA 1st & 3rd Quartiles  
 — Cumulative % herds reach 99% CI baseline — Cumulative % herds reach 100% baseline  
 平均基线 EWMA平滑基线断奶百分比  
 EWMA控制限值 EWMA第一和第三象限  
 猪群达到99%CI基线的累计% 猪群达到100%基线的累计%  
 © Tanja Opriessnig, 2024

感染 PEDV 后母猪群恢复到稳定需要至少 40 周的时间。

供稿：葛强 丹俄国际

审核：陈芳洲

# 德国暴发 PED（流行性腹泻）的案例和经验（2）

2024 年 4 月 9 日

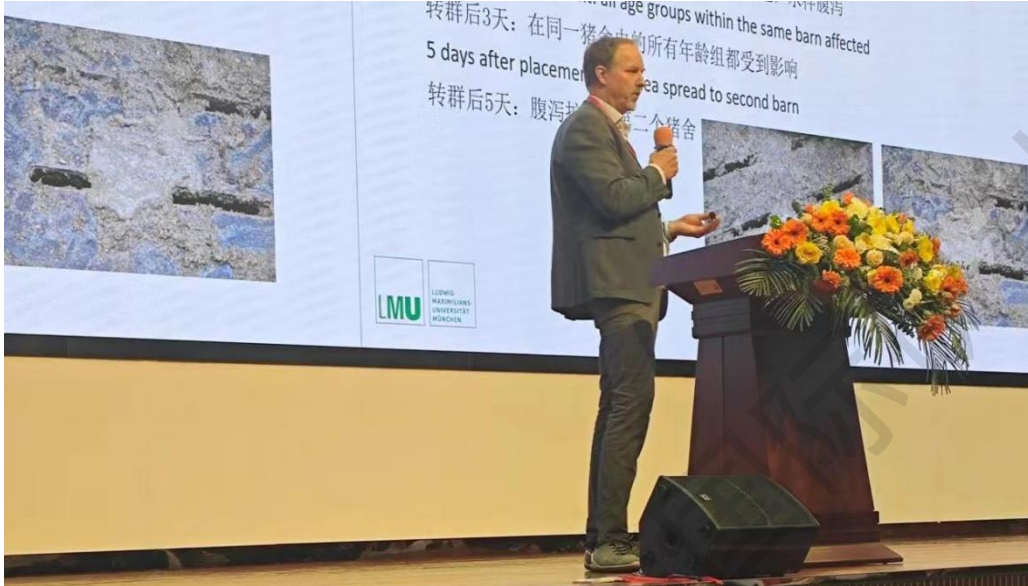


图 马蒂亚斯·埃迪克斯 慕尼黑路德维希-马克西米利亚大学临床兽医学中心

## 一、马蒂亚斯首先介绍了 2022 年德国的生猪生产情况：

- 生猪数量: 2230 万头
- 猪场数量: 17900 个
- 母猪数量: 149 万头
- 公猪数量: 15400 头
- $\leq 50$  kg 肥猪数量: 1050 万头
- $> 50$  kg 肥猪数量: 1020 万头

## 二、PED 在德国的历史和现状：

- 首次描述: 1971 年在英国首次被描述为育肥猪的腹泻病, 1978 年在

比利时被鉴定为 CV777 原型毒株。

- 疾病名称: 流行性病毒性腹泻 (EVD, 现称为 PED)
- 传播情况: 快速在欧洲蔓延, 影响所有日龄猪只, 尤其是哺乳仔猪损失巨大
- 疫情历史: 20 世纪 70 和 80 年代有急性疫情暴发, 2014 年又暴发了疫情, 这之前欧洲仅有零星疫情报告。
- 当前状况: 目前没有 PED 问题, 但仍有零星病例出现。

### 三、PED 在德国暴发的具体案例和经验

- 首次暴发: 德国南部低猪密度地区的 1200 头规模育肥场。2014 年 5 月购买了 320 头猪, 转群后 2 天出现黄色到灰白色水样腹泻, 3 天后同一猪舍内所有年龄组受影响, 5 天后扩散到第二个猪舍。
- 临床症状: 黄色到灰白色, 水样腹泻。
- 病理形态学: 肠壁膨胀、薄、透明, 绒毛缩短、钝化和融合, 肠上皮细胞感染率高
- 性能数据: 死亡率由 2% 增加到 4.5%, 平均日增重由 750g 下降至 600g, 育肥时间延长 30 天。

### 四、另外一个案例:

- 暴发时间: 290 头的母猪场, 10 月 30 日/11 月 1 日观察到首次临床症状。
- 临床症状: 95% 母猪断奶后的 7-8 天内完全厌食, 黄色, 苍白到水样

腹泻。分娩后两周的母猪采食量减少，并出现腹泻，一些小猪出现了淡黄色的腹泻。当批次仔猪未受到严重影响，没有增加死亡率。

- 但下一次批次的仔猪受到严重影响，黄色水样腹泻，体表苍白。死亡率达到 70%，35 窝仔猪中有 30 窝受到严重影响，母猪的采食也严重下降。



另外也介绍了 PED 的病理变化和血清学研究。

#### 五、PED 对德国养猪业的影响：

- 短期影响：对德国养猪业的影响较小。
- 长期观察：零星病例仍然出现，但所有毒株均为具有中等毒力的 S-INDEL 毒株。
- 排毒时间：临床症状出现后三周内排毒。
- 病毒特性：所有毒株均具有中等毒力的 S INDEL 毒株。
- 后续研究：通过 PCR 和血清学研究，发现快速的 IgG 抗体反应。

供稿：曲东帅 丹俄国际

审核：陈芳洲



# PEDV 防控和净化的关键：乳源免疫力的最大化（3）

2024 年 4 月 9 日



图 曾容愚 天康生物

## 一、提出了 PEDV 防控的 10 大问题

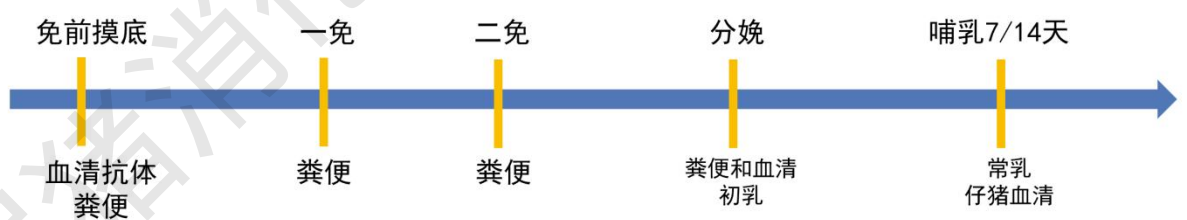
- 感染部位：肠道还是肠道之外？
- 免疫力类型：粘膜免疫力还是系统免疫力？
- 疫苗类型：肌注活苗是粘膜免疫力还是系统免疫力？
- 保护性抗体：IgA 还是 IgG？
- 免疫组合：活疫苗+死疫苗还是其他？
- 疫苗毒株：G2b 亚型还是 G2a 亚型？

- 灭活疫苗优势：阴性场还是阳性场？
- 紧急免疫：活毒还是灭活苗？
- 防控关键：粘膜免疫力还是乳源免疫力？
- 防控策略：控制还是净化？

通过已有的研究文献报道，结合自身临床实验数据，给出了自己的见解。

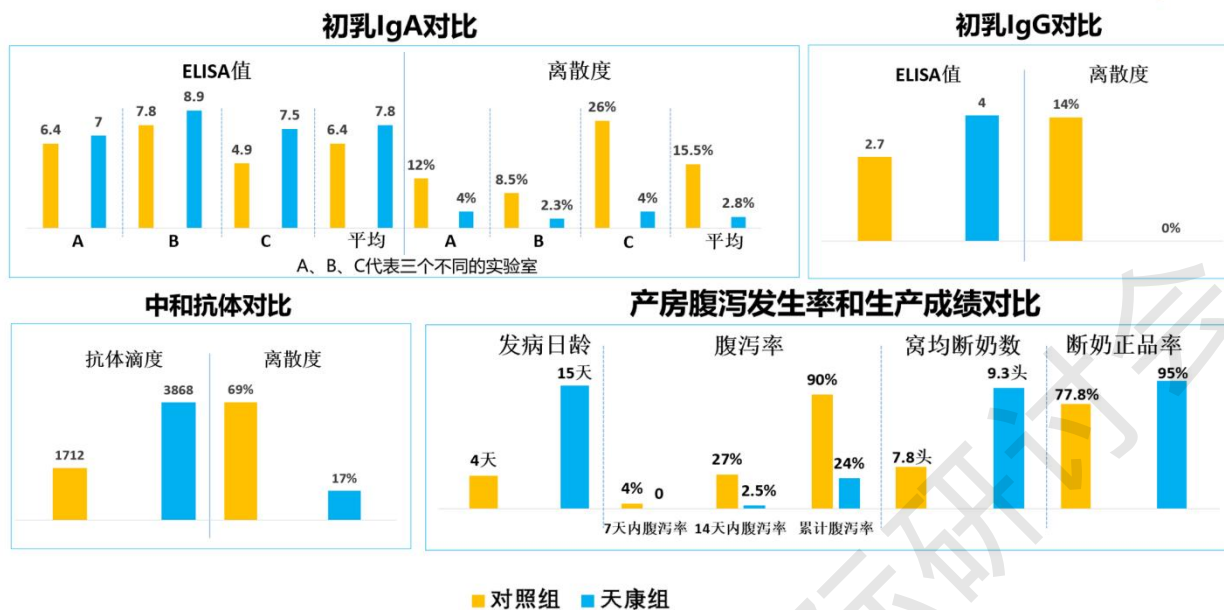
## 二、提出 PEDV 的防控关键是母猪乳源免疫力最大化，AG 并重，三轴联动

阐述了母猪乳源免疫力的来源、乳源免疫力对小猪肠道的保护机制以及仔猪肠道免疫力的来源，同时分享了乳源免疫力的评估的方法。



## 三、验证乳源免疫力最大化

1. 2 次灭活苗提高 IgA+IgG，改善断奶成绩



## 2. 1次灭活苗提高仔猪肠道免疫力，改善保育成绩

10日龄免疫	产房死亡率	窝均健仔数	断奶末重	1周内保育腹泻比例	1周内保育死弱比例	1周内保育日增重
试验组1 (灭活苗1)	6.4%	10.7	6.5kg	18.1%	2%	57g
试验组2 (灭活苗2)	14.6%	8.1	5.2kg	40.4%	12%	-28g
试验组3 (活+死苗)	7.8%	11.1	6.2kg	31.2%	7%	33g
对照组 (未免疫)	40%			81.3%		

**结论：产房大日龄（>10日龄）感染PED的仔猪群，通过选择优质灭活苗，可有效降低产房仔猪腹泻和保育后腹泻。**

## 四、结论

1. 发病场或者阳性稳定场：只免疫灭活苗；
2. 阴性场（净化）：只免灭活苗；
3. 部分阴性场（不确定状态场）：

### ➤ 3.1 后备配前：

阴性群体：①返饲+灭活苗；②灭活苗+返饲（自然感染）。

阳性群体：灭活苗。

- 3.2 怀孕母猪：只免灭活苗。

供稿：王伟松 丹俄国际

审核：陈芳洲

首届猪消化道疾病国际研讨会

# 猪群中胞内劳森菌的监测 (4)

2024 年 4 月 9 日

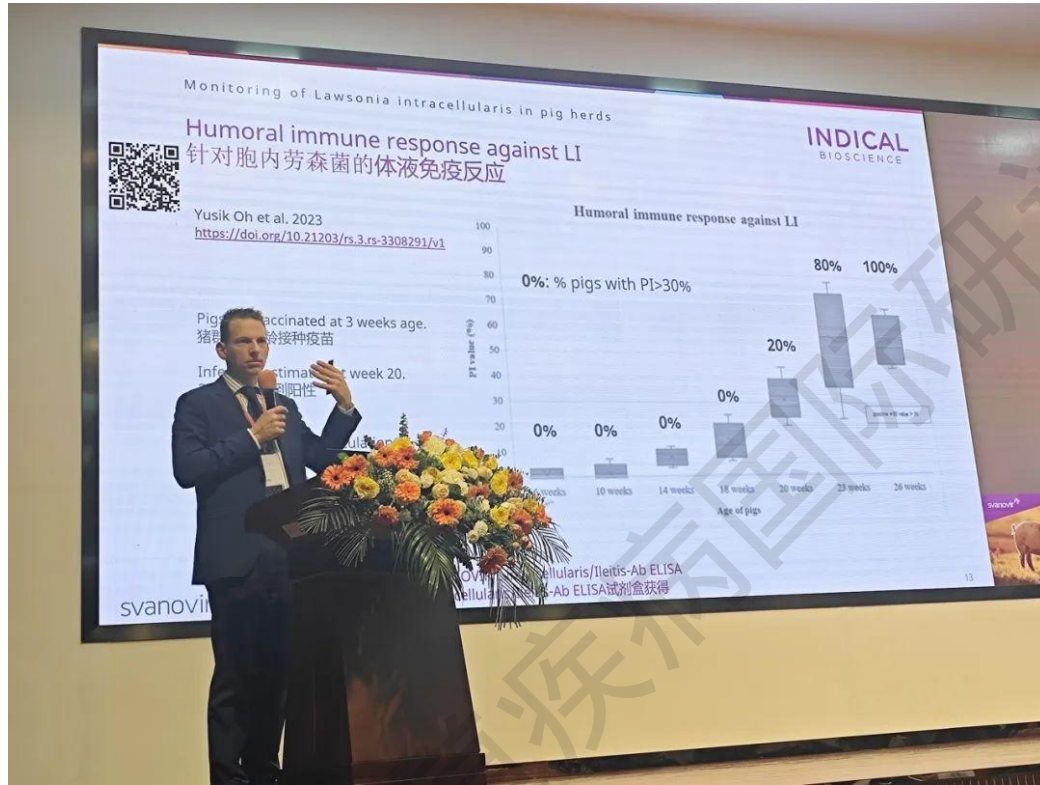


图 史蒂芬·亨纳特 英迪康(北京)生物科技有限公司

## 一、简介

胞内劳森菌主要经过粪口传播，疾病表现形式多样，包括急性型（出血性腹泻、体重减少、呕吐、突然死亡）、亚临床型（无症状但生产性能下降）、慢性型（水样腹泻、不增重）。

## 二、检测

通过 PCR 技术直接检测肠道组织、口腔液和粪便中的胞内劳森菌。群体监测通过采集口腔液的方式效率高，猪只间歇性排菌导致粪便中检出率不高，混样检出



率会高于单个样本。可以通过血清学检测血液样本中的抗体，以确定感染情况，一般在感染后 21-28 天后可以检测到抗体。

### 三、猪群阳性的定义标准：

- ① 粪便 PCR 检测：有大于等于 1 份样本结果为阳性，畜群即为阳性。
- ② 血清 ELISA 检测：有大于等于 1 份样本结果为阳性，畜群即为阳性。

### 四、临床检测

对欧洲进行胞内劳森菌流行病学研究，在 6 个国家的 144 个畜群中采集 6450 份样本，90%的牧场只有 1 份阳性粪便样本。在 60 个畜群的 1791 份血清样本中，发现大量猪场只有 1 份阳性结果，且阳性动物数量在不同生长阶段的猪群中有所差异，保育<生长<育肥。

对泰国进行胞内劳森菌流行病学研究，检测 15 个省份的 1234 份血清样本，Thanh Nguyen Che 等人的研究显示，泰国的总流行率为 50%，发现场内育肥猪的流行率更高。

### 五、总结

关于胞内劳森菌的检测，英迪康建议，对于低流行率的情况，对所有动物进行 PCR（粪便、口腔液）和/或血清学检测。免疫后监测应使用血清学方法对所有动物进行。对于可疑案例，使用 PCR 方法（粪便、口腔液和组织）确认胞内劳森菌的存在。

供稿：葛强 丹俄国际

审核：陈芳洲



# 中国猪轮状病毒流行现状及防控技术研究（5）

2024 年 4 月 9 日

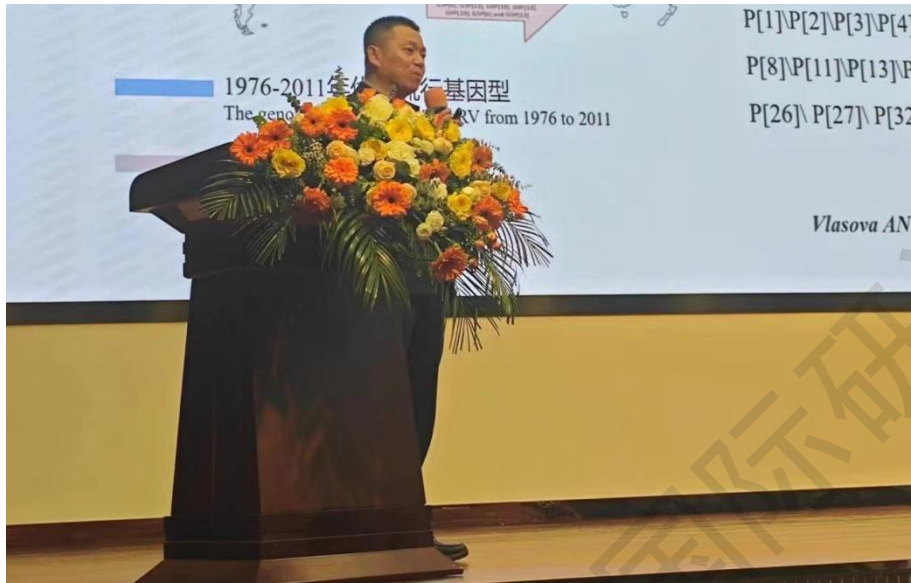


图 李彬 江苏省农业科学院兽医研究所

## 一、猪腹泻流行现状

- 全球范围内，仔猪腹泻病频发，具有较大的发病规模。年平均发病率为 46.5%，死亡率可达 15%，10 日龄仔猪的死亡率可能达到 100%，造成严重的经济损失。
- 感染率：PEDV 为 34.96%，TGEV 为 2.21%，PoRV 为 28.76%。
- 在中国山东等地区，PoRV 的阳性感染率仅次于 PEDV。2022 年从全国 29 个省的 2075 个猪场收集 8588 份猪只样品进行腹泻病原流调分析：PoRV 的阳性率已超过 PEDV。
- 2018-2021 年对中南地区流行病学调查显示，PEDV 是主要的腹泻病原，其次是轮状病毒。
- 根据李彬研究员实验室的检测数据：华东地区引起猪腹泻的主要病毒

性病原, PEDV> PoRV>PDCoV >TGEV; 混合感染情况较常见, 特别是 PEDV 与 PDCoV、PEDV 与 PoRV 的混合感染。

## 二、猪轮状病毒流行现状:

- PoRV 的流行率逐年升高。
- 基因型变得更加复杂, 全球和中国的基因型多样性增加。
- 我国流行的优势基因型为 G9P[23]、G9P[7]。
- 不同血清群的感染不容忽视, B、C、H 群 PoRV 在中国的阳性检出率不断升高。
- 不同种属之间的基因重配频繁, 形成更加复杂或致病性更强的毒株。  
致病性
- 本团队分离到多个不同基因型的 PoRV 毒株, 并对它们的致病性进行了研究。
- NJ2012(G9P[7])毒株对 5 日龄仔猪具有明显的致病性, 导致水样腹泻和病毒排毒。
- AHFY2022(G9P[23])毒株也能导致 27 日龄仔猪发病。

## 三、防控技术研究进展

- 临床诊断主要依据流行特点、临床症状和病理特征。
- 实验室诊断包括 RT-PCR、免疫层析试验、免疫荧光、免疫组化、ELISA 等方法。
- 本团队开展了 IgA 与中和抗体关联分析, 建立了基于 VP4 蛋白的 PoRV

IgA 抗体间接 ELISA 和基于 VP6 蛋白的 PoRV IgG 抗体间接 ELISA。

#### 四、预防控制

- 疫苗接种是控制轮状病毒传播和流行的关键手段。
- 目前已有多种疫苗获得批准，包括三联活疫苗、二价活疫苗、二价灭活疫苗等。
- 本团队也在研究二价灭活疫苗、二价亚单位疫苗、mRNA 疫苗和黏膜免疫增强型疫苗。

#### 五、治疗措施

- 目前没有特效治疗药物，治疗主要是对症支持。
  - 常用的方法包括停止喂乳、补充电解质、服用止泻药、补充维生素 D3、使用益生菌制剂和抗菌药物。
- 潜在治疗性药物
- 左旋咪唑和 $\beta$ -葡聚糖等通过调节免疫反应和改善肠道健康，可缓解 RV 感染引起的腹泻，降低死亡率。
  - 褐藻寡糖能显著抵抗 PoRV，改善腹泻和肠道组织损伤。

#### 六、总结

- 当前猪轮状病毒呈现感染率不断升高、基因型更加多样、不同血清群混合感染、基因重配频繁等复杂形势，加剧了该病的防控难度；
- 疫苗在仔猪腹泻防控中发挥了重要作用，但存在交叉保护差、难以诱



导粘膜免疫反应等问题；

- 多联多价疫苗、黏膜疫苗等是未来发展的方向；
- 需要开发配套的诊断和免疫评估方法。

供稿：曲东帅 丹俄国际

审核：陈芳洲

首届猪消化道疾病国际研讨会

# 轮状病毒-（分子）诊断结果及其在该领域可能造成的影响

(6)

2024 年 4 月 9 日



图 马蒂亚斯·埃迪克斯 慕尼黑大学临床兽医中心猪病诊所

## 一、介绍

轮状病毒是导致幼儿和动物幼崽急性病毒性胃肠炎的主要病因。在 5 岁以下幼儿中，每 10 万人中有不到 5 人因轮状病毒疾病死亡。主要通过粪口传播。轮状病毒感染后破坏肠上皮细胞，导致吸收不良、渗透性腹泻、分泌性腹泻和肠道蠕动增加。

轮状病毒无包膜，病毒粒子外观呈轮状。双链分段 RNA。多层衣壳，包括内层（VP2）、中间（VP6）和外层（VP7, VP4, VP8, VP5）。轮状病毒分为 10 种（A、B、C、D、E、F、G、H、I 和 J）。通过 VP7 和 VP4 蛋白确定 G 血清型和 P 血清型。

轮状病毒在猪只中已检出五种轮状病毒，包括 RVA、RVB、RVC、RVE 和 RVH。RVC 和 RVA 的流行率最高，造成的危害最严重。新型重组毒株与仔猪腹泻有关，如新型马样 G3P[8]跨基因组重组轮状病毒。

## 二、分子研究结果的相关性

1. 流行病学: 分子诊断和遗传特征分析对理解轮状病毒的流行病学至关重要。
2. 交叉保护: 不同轮状病毒种类之间不存在交叉保护。
3. 免疫反应: 自然感染或接种疫苗主要产生同型轮状病毒免疫力，成年动物可能产生针对多种异型轮状病毒的抗体。

## 三、监测和管理建议

监测新型轮状病毒毒株的传入对于识别和归类新发轮状病毒类临床症状至关重要。

管理措施:

1. 检出新型毒株: 包括后备母猪驯化过程中的新型毒株控制、初乳管理和鉴别清单的更新。
2. 未检出新型毒株: 控制母猪驯化过程、初乳管理和更新鉴别清单

#### 四、总结

1. 分子诊断挑战: 分子诊断和结果解释可能较为困难;
2. 交叉保护: 不同轮状病毒种类之间不存在交叉保护, 各血清组内可能存在部分交叉保护 (这可能不适用于“首次接触猪”);
3. 管理指引: 分子诊断结果可以为轮状病毒不稳定的猪场提供管理指引, 如后备母猪驯化、初乳管理和鉴别清单的更新。

供稿: 王伟松 丹俄国际

审核: 陈芳洲

首届猪消化道疾病国际研讨会

# 轮状病毒：不可忽视的老病新发（7）

2024 年 4 月 9 日



图 李建丽 河南农业大学

## 一、轮状病毒（RV）研究进展

- 流行历史：自 1969 年起，RV 在不同动物和人类中被发现和研究。
- 病原特征：无囊膜结构，环境耐受性强；跨种传播，人畜共患；幼龄动物易感。
- 基因组特征：节段性双链 RNA，编码 11 个基因片段，包括 6 个结构蛋白和 5 个非结构蛋白。
- 复制机制：依赖  $Ca^{2+}$  和 NSP4 等蛋白。
- 致病机理：绒毛上皮细胞脱落，消化酶表达减少，肠毒素 NSP4 活性增加。
- 免疫机理：黏膜免疫为主，体液免疫为辅，细胞免疫亦有用。



- 疫苗研究：包括活疫苗、灭活疫苗、VLP 疫苗、活载体疫苗、核酸疫苗等。

## 二、RV 流行现状

- 全球流行现状：RVA 呈全球性流行，RVB、RVC 相对较弱；血清型差异较大。
- 我国流行现状：RVA 为主要流行群，RVC / RVB 亦可检出；检出率逐年上升。
- 季节性：常态化流行，3-5 月、10-12 月是流行高峰期。
- 调查结果：PEDV 仍是主要病原，RV 呈上升态势，混合感染不容忽视。

## 三、RV 疫苗研发

- 灭活疫苗关键制备技术：病毒分离、攻毒模型、免疫原性筛选、规模化培养、纯化工艺、佐剂选择。
- 全悬浮无血清培养工艺：提高病毒效价和纯净性。
- 病毒悬液纯化工艺：提高疫苗的纯净度和安全性。
- PEDV-RV 二联苗的免疫效果评价：实验室评价和猪场临床评价均显示良好的免疫效果。

## 四、防控策略与挑战

- 防控策略：疫苗+，包括生物安全、病原监测、疫苗免疫、免疫检测。

- 免疫失败原因分析：生物安全漏洞、病毒变异、免疫机理不清晰、疫苗免疫不科学等。
- 挑战：包括疫病防控过度依赖疫苗、疫苗评价过度依赖抗体、病毒变异、技术创新、生物安全投入产出的经济价值等。

供稿：葛强 丹俄国际

审核：陈芳洲

首届猪消化道疾病国际研讨会

# 初乳在防治仔猪断奶前肠炎中的作用 (8)

2024 年 4 月 9 日

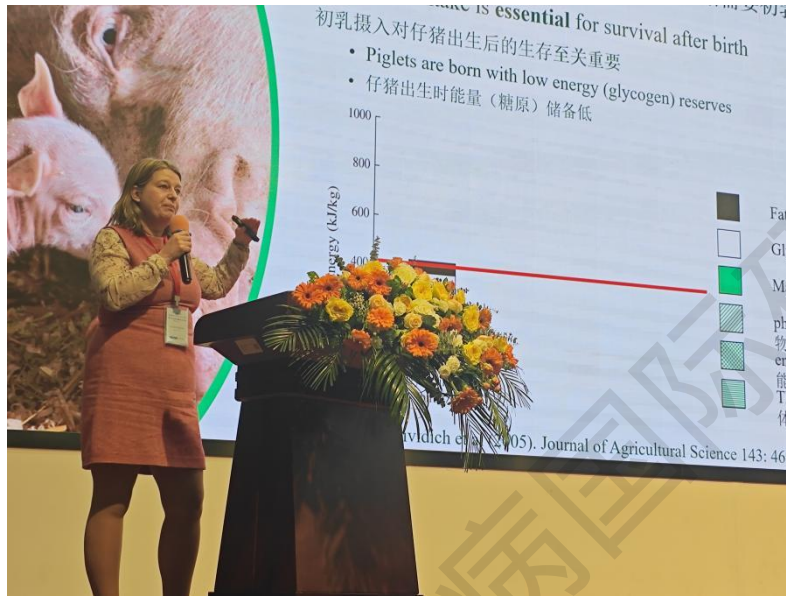


图 莱桑·埃平克 德国勃林格殷格翰

## 一、介绍

莱桑·埃平克首先介绍了欧洲养猪业和种猪群的总体趋势，再结合种群的目标，可以看出断奶前腹泻造成的经济损失很大，每头母猪每年与胃肠道疾病有关的损失平均为 22 头仔猪/母猪/年，具体又分为仔猪死亡、体重减轻、额外饲料成本和药物费用。

## 二、欧洲养猪业的总体趋势：

- 断奶后日粮中禁止使用氧化锌（高于维持水平）
- 减少抗微生物药物的使用
- 出生仔猪数增加

### 三、种猪群的总体趋势：

- 出生的仔猪总数增加
- 出生体重变化
- 低存活率仔猪和死胎
- 宫内发育迟缓（IUGR）
- 竞争有限的乳头
- 初乳摄入量的可变性
- 活产仔猪增加断奶前死亡率（PMM）

### 四、种猪群的目标

- 给许多茁壮的仔猪断奶
- 降低断奶前死亡率
- 确保断奶时仔猪具有健康的消化系统，为日粮变化做好准备

对于断奶前腹泻的常见原因，也提出了常见的解决方案

### 五、原因：

- 卫生问题（病原体载量、混群、遏制）
- 初乳管理
- 母猪的泌乳能力
- 母猪的免疫状态
- 环境因素（温度和湿度）

- 仔猪的生存能力

## 六、方案

- 生物安全措施
- 初乳管理
- 新生仔猪（环境）管理
- 母猪营养
- 免疫接种

## 七、其中初乳是新生仔猪抵抗腹泻的重要物质之一，在免疫方面的重要性

分为三点：

- 低抗原性宫内环境与富含抗原的外环境形成对比
- 仔猪没有产前抗体和有限的细胞免疫
- 初乳提供免疫球蛋白和白细胞，以及抗感染因素

免疫之外的作用也非常广泛：

- 肠道闭合和成熟
- 刺激健康的肠道菌群
- 刺激肠壁发育
- 刺激大脑发育（尤其是海马体）
- 刺激子宫和子宫颈发育
- 对未来性能的影响

## 八、总结：

- 初乳是仔猪生命的灵丹妙药
- 从母猪第一次怀孕开始，就要优化其初乳产量和质量
- 管理新生仔猪及其环境，确保最大限度地提高初乳摄入量和免疫球蛋白的吸收能力

供稿：曲东帅 丹俄国际

审核：陈芳洲

首届猪消化道疾病国际研讨会

## 猪大肠杆菌病及其营养调控 (9)

2024 年 4 月 9 日



图 刘玉兰 武汉轻工大学

猪大肠杆菌病是由致病性大肠杆菌引起的疾病，主要危害仔猪肠道健康。常见类型为仔猪黄痢、白痢、水肿病。主要特征为肠炎、肠毒血症、水肿。全球普遍存



在，对养猪业造成严重经济损失。

## 一、大肠杆菌病

引起仔猪腹泻的病原型大肠杆菌分为肠道致病性大肠杆菌 (EPEC)、弥散黏附型大肠杆菌 (DAEC)、肠产毒素大肠杆菌 (ETEC)、肠聚集型大肠杆菌 (EAEC)、肠出血型大肠杆菌 (EHEC)、肠侵袭型大肠杆菌 (EIEC)

### 1. 肠产毒素大肠杆菌 ETEC 特征

- 常见于新生仔猪和断奶仔猪腹泻。
- 毒力因子：粘附素和肠毒素。
- 粘附素：菌毛和非菌毛类蛋白，促进细菌粘附于宿主细胞。
- 肠毒素：分为耐热和不耐热两类，猪源 K88+ 菌株能同时产生。

### 2. 仔猪大肠杆菌病症状

- 仔猪黄痢：1 周内发病，黄色水样粪便。
- 仔猪白痢：10-30 日龄易感，白色粪便，腥臭。
- 仔猪水肿病：30~40 日龄发病，眼睑和脸部水肿。

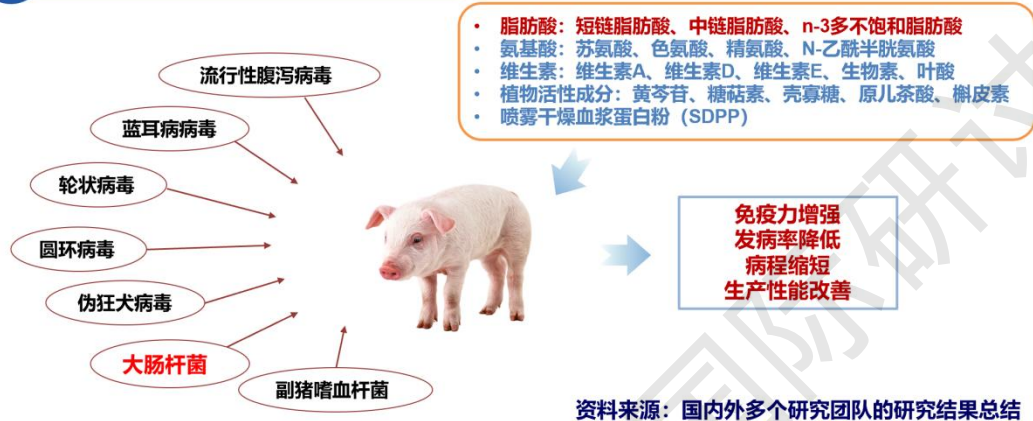
### 3. 防治措施

- 针对母猪：保持产房清洁，乳房清洁消毒；产前一周有针对性的在饲料中添加抗菌药物；产前注射基因工程菌苗。
- 针对仔猪：加强护理，保暖，及早哺喂初乳；断奶时注射长效抗菌药；断奶前 15d 给仔猪注射疫苗。

## 二、猪大肠杆菌病的营养调控

### 1. 营养对猪特异性疾病的调控作用

#### 1 营养对猪特异性疾病的调控作用



### 2. 功能性脂肪酸对猪大肠杆菌病的调控作用

- **短链脂肪酸 (SCFA):** 0.1%~0.5%短链脂肪酸 (如丁酸甘油酯、戊酸甘油酯、丁酸钠等) 可抑制肠道大肠杆菌的增殖, 降低肠道炎症反应, 促进抗菌肽表达, 改善肠道屏障功能, 从而降低 ETEC 感染导致的仔猪腹泻, 提高生产性能。
- **中链脂肪酸 (MCFA):** 中链脂肪酸具有良好的抗菌特性, 可抑制肠道大肠杆菌的增殖, 降低仔猪腹泻率, 提高仔猪生产性能。中链脂肪酸 (如月桂酸单甘脂) 和有机酸 (如甲酸) 具有协同效应, 二者联合使用效果更佳。
- **长链脂肪酸 (LCFA):** n-3 PUFA (鱼油) 可以通过抑制炎症相关信号通路, 缓解大肠杆菌 LPS 导致的仔猪生长抑制和肠道损伤。EPA 和 ARA 不直接抑制 ETEC K88 的生长, 但是可抑制 ETEC K88 的黏附和分泌内毒素, 缓解肠细胞屏障功能损伤和炎症反应。

## 三、结论

1. 营养调控是预防和缓解猪大肠杆菌病的重要措施;
2. 短链、中链脂肪酸可抑制肠道大肠杆菌的增殖, 降低肠道炎症反应, 改善肠道屏障功能, 从而降低腹泻率, 提高仔猪生产性能。中链脂肪酸(如月桂酸单甘脂)和有机酸(如甲酸)联合使用效果更佳;
3. 长链脂肪酸(如 EPA 和 ARA)不直接抑制大肠杆菌的生长, 但是可抑制其黏附和分泌毒素。n-3 PUFA(如鱼油)可以通过抑制炎症相关信号通路, 缓解大肠杆菌 LPS 导致的仔猪生长抑制和肠道损伤。

供稿: 王伟松 丹俄国际

审核: 陈芳洲

# 沙门氏菌流行病学、临床症状及病理学（10）

2024 年 4 月 9 日

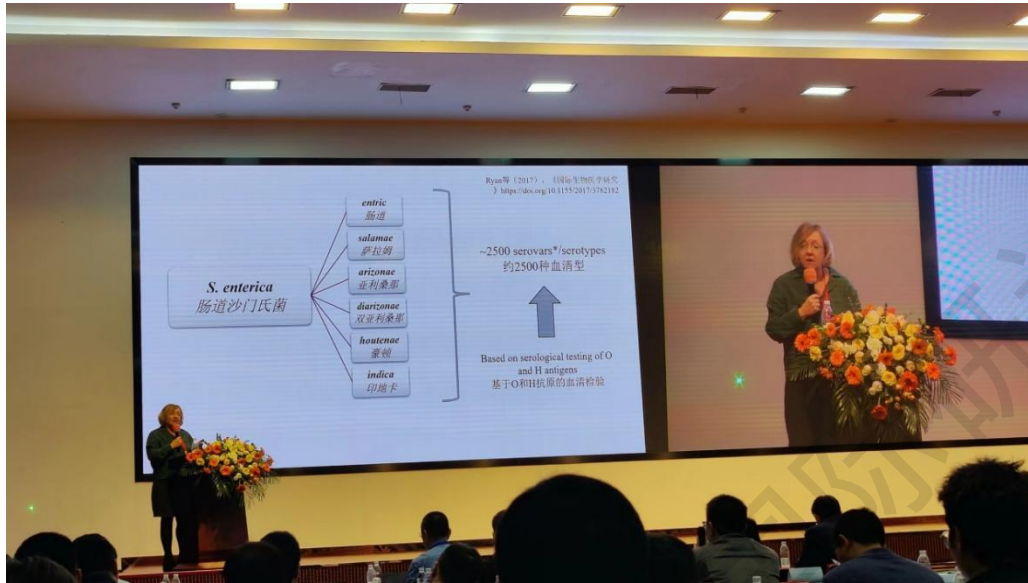


图 西奥纳·史密斯 英国芬恩病理

## 一、介绍

沙门氏菌是革兰氏阴性杆菌，能感染多种物种。是断奶仔猪的重要肠道病原体，也是人畜共患病原体。沙门氏菌分类基于 O 和 H 抗原进行血清检验，约有 2500 种血清型，例如：肠沙门氏菌肠亚种鼠伤寒血清型（鼠伤寒沙门氏菌）。

沙门氏菌病导致全球每年约有 1-1.5 亿例人类胃肠炎病例和 57,000 例死亡。约 80% 的病源来自食物，主要是牛肉、禽肉、猪肉。食源性沙门氏菌病导致美国年经济损失达 27-37 亿美元，欧盟也有类似损失。养猪行业经济损失大，美国猪肉生产商年损失约 1 亿美元。英国每头病猪损失 1.22 英镑，年损失约 260 万英镑。猪沙门氏菌可以感染任何日龄的猪，最常见于 3-6 周龄。包括猪霍乱沙门氏菌引起败血症，鼠伤寒沙门氏菌、单相变种引起肠道感染。

猪沙门氏菌感染流行率取决于测量时间、地点和方法，鼠伤寒沙门氏菌、单相变

种和德比沙门氏菌最为常见。2008 年欧盟猪场总体流行率为 31.8-33.3%。2014 年英国流行率为 20%。2019 年英国盲肠流行率约为 32%，2022 年爱尔兰约为 55%。中国 2011 年约为 29%，2016 年约为 23%。

## 二、沙门氏菌的关键流行病学特征：

强力病原体，感染剂量低，能在干燥环境中存活数周，水中数月。新引进的猪只是进入农场的主要途径之一。存在高水平无症状携带者和通过载体传播的情况。

## 三、临床症状与诊断：

猪霍乱沙门氏菌：急性死亡、发绀、呼吸困难、精神沉郁、发热。鼠伤寒沙门氏菌：常见于断奶至 5 月龄猪，水样粪便、精神沉郁、发热、消瘦、死亡。诊断包括组织病理学尸检、细菌培养、抗菌药物敏感性测试和血清分型。

## 四、总结

劳森菌和沙门氏菌共感染常见，劳森菌可促使鼠伤寒沙门氏菌长时间排毒。肠道生态失调可能导致沙门氏菌感染加重。针对劳森菌的疫苗接种可能减轻肠道生态失调，减少共感染猪只的沙门氏菌排毒。

沙门氏菌是引起人类和猪肉生产行业疾病和经济负担的重要原因。沙门氏菌感染与劳森菌共感染有关，可能由肠道生态失调引起。疫苗接种可能有助于减轻肠道生态失调的影响，降低沙门氏菌的流行率和经济损失。

供稿：葛强 丹俄国际

审核：陈芳洲

# 猪沙门氏菌流行病学与防控 (11)

2024 年 4 月 9 日



图 张建民 华南农业大学

## 一、研究背景

- 沙门菌是重要的人兽共患病原菌，对养殖业和公共卫生造成重大影响。
- 沙门菌病是国家重点防控的疫病之一。
- 沙门菌宿主范围广泛，血清型复杂，有些专门对动物致病，有些对动物和人都具有致病力。
- 沙门菌感染是导致仔猪腹泻的重要原因，影响生产成本和效益。
- 沙门菌是中国细菌性食物中毒的主要原因，占 70%，全球每年约 12



万人死亡。

- 面临减抗、限抗、替抗的挑战，预计到 2050 年，全球死于耐药性相关微生物的人数超过 1 千万。
- 猪肉安全重要性提升，需保障肉质安全。

## 二、猪源沙门菌的流行情况

- 猪全生产链中沙门菌的污染情况沿生产链条逐渐严重，终端市场阳性率最高。
- 养殖场中沙门菌的阳性率较低，但保育区和育肥区环境中沙门菌的分离率较高。
- 屠宰环节中沙门菌污染严重，屠宰区环境和工具阳性率高。
- 市场环节中猪肉和环境样品沙门菌阳性率高，清洗刀具的水源和砧板是潜在交叉污染点。
- 猪源沙门菌耐药情况严重，多重耐药率达 74.05%，超五重耐药菌株占多重耐药菌的 71.53%。
- 优势血清型为鼠伤寒、德比和罗森，鼠伤寒沙门菌主要流行 ST34 和 ST19 两个型。

## 三、沙门菌新型检测技术

- 面临的挑战包括病原变异快、检测设备昂贵笨重、信号弱等。
- 未来方向是快速智能化现场检测，包括 SNP 精准现场检测方法、LDIA-SD 现场快速检测方法、沙门菌免培养一体化智能检测和高通量智能

化快速检测。

#### 四、防控技术

- 包括疫苗接种、减抗替抗技术（噬菌体、益生菌、生物制剂等）、构建生物安全体系、风险评估和预警技术。
- 日常生物安全管理措施包括人员、车辆和工具管理、病死猪及废弃物的处理、清洁消毒、防虫防鼠等。
- 弱毒活疫苗、灭活疫苗和猪副伤寒多价苗是现有的疫苗种类。
- 微生态制剂和噬菌体是防控沙门菌的新方法。

#### 五、总结和展望

- 关注沙门菌的流行与危害情况，针对特定血清型进行精准防控。
- 智能化、信息化、高通量、现场化检测是未来检测技术的发展趋势。
- 在降本增效、减抗、替抗的大背景下，探索有效的细菌病防控策略。

供稿：曲东帅 丹俄国际

审核：陈芳洲