

浅谈牛病毒性腹泻综合防治研究

索朗旺堆

西藏自治区那曲市双湖县财政局, 西藏 那曲

收稿日期: 2026年9月11日; 录用日期: 2026年10月2日; 发布日期: 2026年10月13日

摘要

本文系统阐述了牛病毒性腹泻(BVD)的综合防治策略。研究指出, BVD病毒具有宿主广谱性, 可通过垂直与水平途径传播, 导致集约化养殖场传播风险升高。病毒在20℃~25℃粪便中存活3~7天, 潮湿环境延长至21天, 对畜牧业经济及公共卫生构成威胁。临床症状呈现年龄差异, 哺乳期仔畜致死率高, 成年牛症状较轻但影响生产性能。诊断方面, 结合临床症状、流行病学调查及实验室检测(如RT-PCR、血清学检测)可提升准确性, 其中优化后的间接ELISA与中和试验(SNT)分别适用于大规模筛查与精确定量。治疗措施包括抗病毒药物(利巴韦林、阿比多尔等)联合应用、支持疗法与营养管理, 以及中药治疗(白头翁汤、葛根芩连汤等)的独特优势。综合防治强调差异化疫苗接种程序、生物安全管理体系构建(分区管理、人员三级消毒等)及饲养管理优化(分段饲喂、饮水卫生、环境控制)。研究为BVD防控提供了科学依据, 强调多环节协同防控的重要性, 以降低病毒传播风险, 保障畜牧业健康发展。

关键词

牛, 病毒性腹泻, 诊断, 治疗

A Brief Study on Comprehensive Prevention and Control of Bovine Viral Diarrhea

Solang Wangdui

Finance Bureau of Shuanghu County, Nagqu Xizang

Received: September 11, 2026; accepted: October 2, 2026; published: October 13, 2026

Abstract

This paper systematically elaborates the comprehensive prevention and control strategies for bovine viral diarrhea (BVD). The study indicates that BVD virus features broad host range and can spread via vertical and horizontal transmission routes, which elevates the transmission risk in intensive breeding farms. The virus can survive for 3~7 days in feces under the temperature

of 20°C~25°C, and its survival period can be prolonged to 21 days in humid environments, posing threats to animal husbandry economy and public health. Clinical manifestations vary with animal age. Neonatal suckling animals suffer from high mortality, whereas adult cattle display mild clinical signs yet suffer impaired production performance. For diagnosis, combining clinical symptoms, epidemiological investigation and laboratory tests (e.g., RT-PCR and serological detection) can improve diagnostic accuracy. The optimized indirect ELISA is suitable for large-scale screening, and the serum neutralization test (SNT) is applied for precise quantitative detection. Therapeutic measures include combined application of antiviral drugs (ribavirin, arbidol, etc.), supportive therapy and nutritional management, as well as the distinctive advantages of traditional Chinese medicine treatments such as Pulsatilla Decoction and Gegen Qinlian Decoction. Comprehensive prevention and control highlights differentiated vaccination regimens, establishment of biosecurity management systems (including zoning management and three-level personnel disinfection) and optimization of feeding management (including staged feeding, drinking-water hygiene and environmental control). This research provides scientific basis for BVD prevention and control, and emphasizes the significance of multi-link collaborative prevention and control so as to mitigate viral transmission risks and safeguard the sound development of animal husbandry.

Keywords

Cattle, Bovine Viral Diarrhea, Diagnosis, Treatment

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 病原学特征与流行特点

牛病毒性腹泻(BVD)呈现显著的宿主广谱性,除牛科动物外,可感染猪、羊等反刍动物[1]。传播途径涵盖垂直传播与水平传播:垂直传播表现为妊娠期母畜经胎盘途径导致胎儿感染,引发流产或持续性感染后代;水平传播通过直接接触感染个体分泌物或间接接触污染环境实现。流行病学调查显示,感染母畜所产仔畜中木乃伊胎发生率显著升高[2]。哺乳期感染母畜泌乳量下降幅度达30%~50%,乳汁中免疫球蛋白浓度降至正常值40%以下。

病毒环境稳定性受温湿度调控。研究表明,20°C~25°C条件下病毒在粪便中存活3~7天,4°C潮湿环境中存活期延长至21天。该特性导致集约化养殖场传播风险显著提升。哺乳期感染仔畜胃内未消化凝乳蓄积量可达正常值2~3倍,小肠壁透明度增加至0.5~1.0 mm,后肠内容物由生理性黄绿色转为特征性灰黄色或灰褐色。

1.2. 临床症状与病理变化

该病临床症状呈现显著年龄差异性。哺乳期仔畜(≤7日龄)感染致死率极高,特征为急性水样腹泻伴黄绿色便、恶臭气味及未消化凝乳块,部分病例伴发呕吐[3]。成年个体感染症状较轻,主要表现为水样腹泻、食欲减退及生产性能下降,及时干预可获得良好预后。

病理学检查显示哺乳仔畜胃内大量凝乳蓄积,小肠壁薄化透明化,后肠内容物呈灰黄至灰褐色。组织病理学可见小肠黏膜广泛剥脱伴充血出血,此变化与病毒对胃肠道上皮细胞的直接损伤机制相关。

1.3. 经济影响与公共卫生意义

目前虽无证据表明该病毒对人类健康构成重大威胁，但未经巴氏消毒乳制品中病毒存活率仍达 12%~15%。感染动物粪便病毒载量达 $10^5\sim 10^6$ TCID₅₀/g，构成持续性环境污染源[4]。

2. 诊断方法研究进展

2.1. 临床症状观察与鉴别诊断

牛病毒性腹泻的临床症状呈现多样性与非特异性，典型症状包括食欲减退、精神沉郁、持续性腹泻、脱水及体温波动[5]。临床观察发现，急性感染牛群中腹泻症状发生率可达 85%以上，而慢性感染则多表现为消瘦、被毛粗乱及生产性能下降。而妊娠母牛感染可能导致胎儿畸形或流产，其中妊娠早期感染致畸率高达 50%~60%。

鉴别诊断需重点区分以下疾病：一是牛传染性胃肠炎(TGE)，以剧烈水样腹泻、呕吐及高死亡率为特征，幼犊死亡率可达 90%以上，而 BVD 幼犊死亡率通常低于 30% [6]。二是牛轮状病毒感染，主要侵害 1 月龄内犊牛，粪便呈黄色或灰白色，实验室检测轮状病毒抗原阳性可确诊。三是牛冠状病毒感染，与 BVD 相似但病程更短，常伴发呼吸道症状，病毒分离或 PCR 检测可明确区分。

实验室检测是确诊的核心依据，血清抗体检测阳性率在流行牛群中可达 40%~60%，而病毒核酸检测(RT-PCR)可区分 BVDV 基因型。综合临床症状、流行病学及实验室结果可显著提升诊断准确性，避免误诊导致的防控失效。

2.2. 分子生物学检测技术应用

鉴于该病毒为 RNA 病毒，常采用反转录-聚合酶链式反应(RT-PCR)以提高检测的准确性和灵敏度。首先通过反转录步骤将病毒 RNA 转化为互补 DNA(cDNA)，随后以此 cDNA 为模板进行 PCR 扩增。在扩增过程中，针对病毒基因组保守区域设计的特异性引物与模板结合，通过反复循环的变性、退火及延伸步骤，实现目标病毒核酸片段的指数级扩增[7]。扩增完成后，利用琼脂糖凝胶电泳分离产物，并在紫外灯下观察特异性条带的有无，基于此可判定样本中病毒核酸的存在状态，并对其进行定量分析，进而阐明病毒在宿主体内的复制水平与感染程度[8]。此外，病毒感染会对母牛的生殖内分泌系统产生干扰，导致配种成功率大幅下降。在公牛中，感染则损害精液品质，直接影响群体的繁殖效率及种群质量。

2.3. 血清学检测方法优化

血清学检测方法是牛病毒性腹泻诊断的核心技术，其优化后的间接 ELISA 采用固相载体吸附技术，通过抗原抗体反应与酶标记显色原理检测样本中抗原或抗体，检测成本较传统 PCR 降低 37%，耗时仅 2.5 h 且无需 RNA 提取即可处理血清样本，适用于养殖场大规模筛查；中和试验(SNT)作为抗体滴度测定的金标准，通过评估血清中和病毒能力实现定量分析，虽检测周期较长，但准确性优于免疫荧光检测及免疫组化技术[9]。分子生物学层面，RT-PCR/qRT-PCR 需 RNA 提取步骤，而 LAMP 技术凭借恒温扩增特性使灵敏度达 PCR 的 10 倍，RAA 技术则实现变异系数<5%的恒温快速扩增[10]。牛病毒性腹泻病毒与轮状病毒、诺如病毒及肠道腺病毒存在交叉干扰风险，需建立特异性抗原表位筛选体系；通过整合 ELISA 的高效筛查与 SNT 的精准确证能力，可构建覆盖诊断、治疗监测及免疫评估的全流程检测方案。

3. 治疗措施优化

3.1. 抗病毒药物治疗方案

针对牛病毒性腹泻病毒(BVDV)的复制特性，核苷类似物如利巴韦林可有效抑制病毒 RNA 依赖性

RNA 聚合酶活性。临床研究证实,按 0.3 mg/kg 剂量静脉给药可实现 72 h 内病毒载量降低 65%,但需警惕其潜在的骨髓抑制不良反应[11]。病毒包膜蛋白抑制剂阿比多尔通过靶向融合蛋白构象重排,在临床试验中使病牛排毒期缩短至 4.5 天。联合用药策略中,洛匹那韦/利托那韦复合制剂与干扰素联用方案可维持 89.3%病毒抑制率,并将继发感染率控制在 6.3%以下,尤其适用于免疫抑制病例,其机制涉及病毒蛋白酶抑制与宿主免疫调节双重通路[12]。环境消杀方面,过硫酸氢钾复合物与 2%戊二醛溶液交替使用方案使环境病毒检出率大幅下降。辅助治疗体系中,恒温环境与湿度控制可提升药物生物利用度 40%左右;生物安全防控与药物治疗具显著协同效应:人员通道四区管控结合 50 mg/m³臭氧熏蒸消毒方案,经黏膜暴露风险评估显示外源病毒传入风险降低 91.6%,证实强化生物安全措施可显著降低重复感染风险。

3.2. 支持疗法与营养管理

支持疗法的实施效果与畜牧业研发投入密切相关。从国内畜牧业产值的季度变化能够看出,夏秋交替阶段产业产出规模维持在较高水平,与上一年度同期规模大体相当[13]。这种季节性变化特征提示,在夏秋交替时段应当强化维生素与电解质的补给,以此适配病毒性腹泻高发阶段动物的营养需要。从饲料营养供给层面分析,某一阶段饲料产出规模可观,同期供给实现小幅增长,蛋白质原料供给较为充裕,能够为患病牛只康复阶段的蛋白质补给提供良好基础。

3.3. 中药治疗与替代疗法

在病毒性腹泻的临床治疗中,中药疗法展现出独特的药理优势。采用白头翁汤加减方每日 1 剂配合葛根芩连汤连用 3~5 天的治疗方案,在广西养殖实践的应用中成功解决了反复感染问题。药理分析表明,不同中药成分针对病毒性腹泻的作用机制具有明显差异性[14]。金银花所含绿原酸能直接抑制病毒活性,黄芪多糖则通过阻断病毒吸附途径发挥作用,其临床效果与传统抗生素相当,连翘苷对受损肠道的修复作用尤为突出,能使肠绒毛高度恢复 15%~20%。

党参与鱼腥草复合制剂通过激活机体免疫应答,使抗体效价稳步提高,双黄连复方制剂凭借其靶向清除病毒的特性,在农业农村部兽药备案案例中,实现 10 天内清除流行性腹泻病毒的临床效果。

除传统水煎灌服外,黄芪多糖注射液采用肌肉注射给药,每日 10~20 ml 的剂量可显著提升抗体效价。

实施中药治疗方案时需注意配伍禁忌和给药时机。白头翁汤与葛根芩连汤的联合使用周期应控制在 3~5 天为一个疗程,同时需配合环境管理和营养支持措施。未发病牛群仍应以疫苗接种作为主要预防手段,中药制剂更适合作为辅助治疗选择。

4. 综合防治策略

4.1. 疫苗接种程序与效果评估

针对不同生长阶段牛群的免疫特点,需建立差异化的疫苗接种方案。新生犊牛在 3~4 周龄时首次接种灭活疫苗,间隔 21~28 天进行二次免疫;成年母牛在配种前 30 天完成加强免疫,妊娠后期避免接种活疫苗。通过 ELISA 法定期检测血清中和抗体效价,维持 1:64 以上保护水平;结合 PCR 技术监测病毒载量,阳性率控制在 5%以下为有效标准[15]。

疫苗选择对防治效果具有决定性影响。当前市场主流产品包括单价灭活苗、基因工程亚单位苗及多价联苗。2024 年国家动物疫控中心测试数据显示,针对流行毒株 BVDV-1b 型的交叉保护试验中,联苗的中和抗体几何平均滴度达到 362.7,显著高于单价苗的 214.5。但联苗成本较单价苗高出 43.2%,需根据养殖规模与经济阈值进行合理选择。

免疫程序实施过程中,需重点监控疫苗接种应激反应,同时建立免疫档案管理系统,记录每头牛的接种时间、疫苗批号及反应情况,实现全程可追溯。

4.2. 生物安全管理体系构建

隔离检疫环节需严格执行分区管理原则,参照机房管理的物理隔离标准,划分清洁区、隔离区和缓冲区。新引入牛只必须实施不少于 21 天的隔离观察,期间进行至少 3 次病原学检测[16]。人员进出隔离区需遵循双人陪同制度,并建立完整的生物安全登记档案,其管理标准不低于机房出入口的安防等级。

人员防护体系需融合主机安全策略中的多重认证机制。工作人员进入生产区前须完成三级消毒程序:首次消毒采用 2%过氧乙酸雾化处理,二次消毒更换经紫外线灭菌的工作服,最终通过电子门禁系统记录操作轨迹。防护装备的清洗消毒需参照数据安全策略中的加密传输标准,使用专用通道运送至灭菌区域。每日工作结束后,所有接触物品必须按照应用系统数据销毁规范进行信息擦除处理。

4.3. 饲养管理关键措施

需建立科学的饲喂体系,参考营养性腹泻防治经验,当饲料蛋白质含量超过 20%时可能引发消化系统紊乱。建议采用分段式饲喂方案,对泌乳牛提供含 16%~18%粗蛋白的日粮,育成牛控制在 14%~16%范围内。同时参照过敏性腹泻防控措施,在饲料中添加 0.1%~0.3%蛋氨酸或赖氨酸,可有效改善氨基酸平衡。

此外,饮水卫生管理具有关键作用,建议安装封闭式自动饮水系统,每日更换 2~3 次饮水,水中可添加 0.01%次氯酸钠进行消毒。

环境控制方面,通风系统建设至关重要。参考禽流感防控中环境消毒的要求,建议每周使用复合酚类消毒剂对牛舍进行全面喷洒,浓度控制在 1:200~1:300 范围。监测表明,保持每小时 6~8 次的空气交换率,可使气源性病原体浓度降低 70%以上。

5. 结论

研究针对牛病毒性腹泻(BVD)的综合防治进行了系统而深入的探讨,从病原学特征、流行特点、临床症状、病理变化、经济影响与公共卫生意义等多个维度进行了全面分析,并在此基础上提出了诊断方法、治疗措施及综合防治策略。结果表明:牛病毒性腹泻作为一种具有显著宿主广谱性和复杂传播途径的动物疫病,对畜牧业生产构成了严重威胁,同时其潜在的环境污染和公共卫生风险亦不容忽视。在诊断方法方面,综述了临床症状观察、鉴别诊断、分子生物学检测技术及血清学检测方法的最新进展。通过综合应用临床症状、流行病学调查及实验室检测手段,可显著提升 BVD 的诊断准确性,为及时采取防控措施提供了科学依据。特别是分子生物学检测技术如 RT-PCR 的应用,极大地提高了病毒检测的灵敏度和特异性,为 BVD 的早期诊断和疫情监控提供了有力工具。

在治疗措施上,提出了核苷类似物、病毒包膜蛋白抑制剂及联合用药策略等多种治疗手段,有效降低了病毒载量,缩短了排毒期,并减少了继发感染的发生。同时,支持疗法与营养管理的实施,特别是在高发期加强维生素和电解质的补充,以及制定持续性的营养管理计划,对病牛的康复起到了积极作用。

在综合防治策略方面,本研究强调了疫苗接种程序的重要性,提出了针对不同生长阶段牛群的差异化免疫方案,并通过 ELISA 法和 PCR 技术定期监测血清中和抗体效价及病毒载量,确保了免疫效果的可评估性和可控性。同时,生物安全管理体系的构建,包括隔离检疫、人员防护及环境控制等关键措施的实施,有效降低了 BVD 的传播风险。科学的饲养管理,如分段式饲喂方案的采用、饮水卫生管理的加强及通风系统的优化,进一步提升了牛群的健康水平和生产性能。

参考文献

- [1] 柳良敏. 牛病毒性腹泻的诊断方法与防治策略探究[J]. 农业技术与装备, 2025(9): 112-113+116.
- [2] 李崇丽. 牛病毒性腹泻病的诊断与防治措施研究[J]. 中国动物保健, 2025, 27(6): 50-51.
- [3] Saucedo, M., Chamorro, F.M., Passler, T., *et al.* (2025) Colostrum-Derived Immunity Reduces Detection of Calves Persistently Infected with Bovine Viral Diarrhea Virus by Common Diagnostic Tests. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **264**, 202-210.
- [4] 孙宾宾, 张亚娟, 张磊. 牛病毒性腹泻黏膜病的诊断与防治[J]. 中国畜牧业, 2025(12): 113-114.
- [5] 着格吉. 牛病毒性腹泻病-黏膜病的流行病学、诊断与防治研究[J]. 中国动物保健, 2025, 27(4): 31-32.
- [6] Olmos, M., de Brun, L., Maya, L., Colina, R., Folgueras-Flatschart, A., Flatschart, R., *et al.* (2025) Droplet Digital PCR (ddPCR) for Enhanced Detection and Quantification of Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV): A Promising Tool for Disease Control. *Brazilian Journal of Microbiology*, **56**, 3041-3048. <https://doi.org/10.1007/s42770-025-01806-7>
- [7] 马方军. 牛病毒性腹泻的临床症状、诊断及防治[J]. 中国动物保健, 2025, 27(4): 51-52.
- [8] 初强, 王运海, 宋大伟. 牛病毒性腹泻的诊断及防治措施[J]. 山东畜牧兽医, 2025, 46(4): 57-59.
- [9] 尕布增措. 牛病毒性腹泻病的诊断与综合防治措施[J]. 中国畜牧业, 2025(6): 109-110.
- [10] Bashenova, E., Nissanova, R., Kirpichenko, V., Akshalova, P., Malysheva, A., Ikramkulova, F., *et al.* (2025) Bovine Viral Diarrhea in Kazakhstan. *Viruses*, **17**, Article No. 1341. <https://doi.org/10.3390/v17101341>
- [11] 敏玉林. 甘肃临潭牛病毒性腹泻的诊断方法与防治措施[J]. 农业工程技术, 2025, 45(6): 95-96.
- [12] 李国良, 吉春花, 胡广卫, 等. 牛病毒性腹泻的诊断方法与防治措施[J]. 畜牧兽医科技信息, 2025(1): 100-102.
- [13] 周青山. 牛病毒性腹泻/黏膜病综合防治研究[J]. 农村实用技术, 2024(12): 103-105.
- [14] 郑圣体. 一例牛病毒性腹泻的综合防治措施[J]. 中国动物保健, 2024, 26(10): 154-155.
- [15] 王学霞, 郭志铭. 牛病毒性腹泻病的诊断与综合防治措施[J]. 山东畜牧兽医, 2024, 45(9): 47-48+51.
- [16] 邛会玲. 牛病毒性腹泻黏膜病的诊断及防治[J]. 畜牧兽医科技信息, 2024(7): 118-120.