奶牛夏季子宫炎发病情况和处理措施

马　飞[1]，曹梦哲[2]，杨利锋[3*]

1 榆林市畜牧兽医服务中心，陕西榆林 719000
2 天津农学院动物科学与动物医学学院，天津市农业动物繁育与健康养殖重点实验室，天津 300384
3 洛阳市种业发展中心，河南洛阳 471000

摘　要：奶牛夏季子宫炎是影响奶牛养殖业的重要繁殖障碍性疾病，其发病率和危害性在高温高湿环境下显著增加。夏季子宫炎主要由梭杆菌属、拟杆菌属、化脓隐秘杆菌和大肠杆菌等病原微生物感染引起，在热应激条件下，这些病原菌更易繁殖并侵袭子宫。发病机制涉及外源性感染、内源性感染和激素调节失衡3 个方面：分娩过程中病原体通过开放的子宫颈直接侵入；围产期代谢紊乱（如酮病、瘤胃酸中毒）导致肠道屏障破坏，病原体经血液循环迁移至子宫；产后雌激素水平骤降抑制免疫功能。临床表现为子宫内膜炎症和脓性恶露排出，可分为临床型子宫炎（CE）和亚临床型子宫炎（SE），其中SE虽无症状但危害更大，可导致受孕率显著降低，部分研究显示降幅达50%以上。流行病学调查显示，初产奶牛发病率显著高于经产牛，其中胎衣不下、死胎和难产是主要诱因。在天津、陕西（陕南地区）、山东（内陆地区）、河南等夏季高温高湿地区，热应激导致奶牛采食量下降、免疫力减弱，加之病原菌繁殖活跃，子宫炎发病率较其他季节提高。防控措施应着重环境调控、营养管理和卫生防疫等方面。

关键词：子宫炎；饲养管理；荷斯坦牛；夏季

文章编号：1671–4393（2025）06–0100–07　　DOI:10.12377/1671–4393.25.06.17

0 引言

奶牛子宫炎是产后阶段最常见、危害最严重的繁殖障碍性疾病之一[1, 2]，其发病机制复杂、病原种类多样，并受到多种管理及环境因素的影响[3, 4]。近年来多项研究表明，子宫炎主要表现为子宫内膜的炎症反应及脓性恶露的持续排出，严重影响奶牛的繁殖性能和乳品生产效率。Sheldon等[5, 6]研究发现，奶牛产后21 天内可发生子宫炎（Metritis），而产后21 天后仍持续存在的子宫炎症状则多表现为子宫内膜炎（Endometritis），其又可分为临床型

作者简介：马　飞（1977–），男，陕西榆林人，本科，兽医师，研究方向为畜牧兽医；
曹梦哲（2001–），男，内蒙古通辽人，在读硕士，研究方向为反刍动物营养。
*通信作者：杨利锋（1975–），男，河南洛阳人，本科，高级兽医师，研究方向为牛羊饲养管理与疫病防控。

中国乳业线上阅读

（Clinical endometritis，CE）和亚临床型（Subclinical endometritis，SE）两类。临床型可通过肉眼识别的脓性分泌物诊断，而亚临床型由于缺乏明显症状，则需借助组织学和细胞学检测方法判断。

子宫炎的发生与分娩期子宫内膜受损、产道污染以及产后免疫力低下密切相关。据统计，在奶牛分娩后的最初几周内，约有80%的个体会出现子宫感染，但多数可在3～5 周内自我修复。但当机体清除致病菌的能力不足时，感染将持续并发展为子宫炎[7]。国外研究表明，奶牛子宫炎发病率高达30%～40%[8~10]。

我国各省区针对奶牛子宫炎发病率开展的相关研究颇多。肖杰等[11]调查了沿黄河流域新乡市原阳县、济源市、开封市开封县、郑州市中牟县、洛阳市偃师市5 个县市共2 656 头成年奶牛子宫内膜炎发病情况，5 个县市平均发病率12.8%，各地区发病率有差异；全年7、8月发病率最高，分别为14.7%和15.3%，3—6月发病率较低（9.6% ~11.2%）。丰缪等[12]根据2021年1月至2023年12月对汝州、鲁山、宝丰等地14 827 头奶牛调查显示，以上地区子宫炎平均发病率达25.1%，其中1 月、2 月、12 月和7 月、8 月、9 月子宫内膜炎发病率相对较高，1 胎次、2 胎次、5 胎次、6 胎次以上发病率相对较高。陕西靖边县城区在2013—2020年对奶牛生殖系统疾病进行统计，各年发病率分别为9.94%、9.58%、7.35%、9.08%、6.45%、6.28%、6.13%、5.60%，总发病率为7.64%，以慢性子宫内膜炎、卵巢静止为主[13]。

子宫炎的致病微生物主要为细菌，特别是梭杆菌属（*Fusobacterium*）、拟杆菌属（*Bacteroides*）、卟啉单胞菌属（*Porphyromonas*）、化脓隐秘杆菌（*Trueperella pyogenes*）及大肠杆菌（*Escherichia coli*）等[14]。宏基因组研究发现，与健康奶牛相比，患病个体子宫中拟杆菌门、梭杆菌门和变形菌门等相对丰度显著升高。这些菌群的失衡是诱发子宫炎的重要生物学基础[15，16]。

奶牛子宫炎的发病机制可从外源感染、内源感染及激素调节三方面分析。外源性病原主要通过张开的子宫颈进入子宫，尤其在分娩和助产过程中最为常见，垫料的湿度和类型直接影响外源致病菌的繁殖和入侵概率[17]；内源性感染则与奶牛产后营养代谢紊乱密切相关，例如酮病、瘤胃酸中毒等可破坏肠道屏障，促使病原菌经血液或淋巴系统迁移至子宫[18]；激素调节方面，产后雌激素水平骤降，孕酮升高，抑制了机体免疫功能，使得子宫更易成为病原的定殖场所[19]。不同类型的子宫炎还呈现出显著的发病差异，如急性子宫炎多发生于产后15 天内，特别在头胎奶牛中较为常见，原因包括产道较窄、难产发生率高等[20，21]。

环境条件和饲养管理对子宫炎的发生有重要影响。垫料类型直接影响细菌繁殖和传播环境，研究表明，稻草垫料使用群体中子宫炎发病率较高[15，22]，而小麦秸秆由于其低吸湿性，有助于营造干燥环境，从而降低细菌活性[23]。另外，胎衣不下作为子宫炎的重要诱因，会导致子宫内恶露滞留、黏膜损伤，进而为病原菌提供定植基础，加重感染程度[24，25]。

奶牛子宫炎的危害性不仅体现在个体健康水平的下降上，更在于其对整个养殖系统造成的连锁负面影响。患病奶牛常表现为子宫复旧不全、卵巢功能恢复延迟、不孕、受孕率下降及空怀天数延长等情况[26]；同时治疗成本高、用药频繁也增加了人力和经济投入。欧盟地区每例子宫炎的治疗费用平均达292 欧元，产奶量日均减少3.7 kg[26，27]。据估算，美国因奶牛子宫炎每年带来的经济损失高达6.6 亿美元，欧盟则超过14 亿欧元[28]。我国部分规模化牧场也呈现出类似趋势，子宫炎已成为制约奶牛繁殖效率提升和乳品产量稳定增长的重要因素之一。

1 子宫炎的发病原因及夏季子宫炎发病情况

童晓芳[22]等根据2022年11月至2023年10月对10个规模化牧场的调查数据显示，急性子宫炎总体发病率为5.9%（6 146例/102 746头分娩牛），其中夏季发病率较高（5.7%），且北方牧场春季发病率普

中国乳业杂志阅读

遍高于南方牧场。

细菌感染是奶牛产后子宫炎的主要致病因素。分娩期间子宫颈开张，缺乏黏液屏障保护，使病原体易于侵入子宫腔。据调查，约20%的奶牛可能发生子宫炎，发病率为5%～25%，而亚临床子宫内炎的发生率则可高达30%～50%[29]。另外，病毒、真菌、支原体和寄生虫也是不可忽视的病原来源。牛疱疹病毒4型（BoHV-4）常见于子宫炎奶牛的多种体液及组织中，且与流产有关[30，31]；子宫炎奶牛的宫内物质可分离出病原性真菌如酵母菌、念珠菌、放线菌和霉菌，其可能作为病因参与炎症进程[32]。

气候环境对子宫炎的影响极其显著，高温高湿易导致奶牛热应激，进而破坏肠道菌群稳定性，还会使奶牛体温调节负担加重，免疫力下降，为病原微生物繁殖和入侵创造有利条件，致使病原物质通过循环系统迁移至子宫，诱发炎症。国外如澳大利亚、新西兰等地多采用散养模式，牛只运动量大、抗病力强，子宫炎发病率相对较低[33]。相比之下，中国奶牛多以圈养为主，环境封闭，活动受限，产后子宫恢复差，易感染炎症[25]。

初产奶牛由于产道尚未适应分娩过程，极易受到损伤，致使感染风险增加。头产奶牛子宫炎发病率普遍高于经产牛，某地区初产奶牛发病率为14.8%，而2～4胎奶牛相对较低。随着胎次增加，奶牛对特定环境中病原菌产生耐受，炎症发生率随之下降，但高龄奶牛的发病风险又呈上升趋势，提示生理状态和管理水平亦是关键因素[34，35]。

死胎、难产、胎衣不下及胎膜残留等异常情况是子宫炎的重要诱因。难产时助产操作往往导致产道损伤，为病原菌侵入提供通道。胎衣滞留则更易腐败，为细菌生长提供基质，从而引发子宫病变。根据Ghavi等[36]（2011）对伊朗荷斯坦牛的调查研究，胎衣不下导致的子宫炎占20.6%，死胎19.1%，助产12.3%，难产5.3%。

围产期奶牛多患营养代谢性疾病（如酮病、瘤胃酸中毒），导致免疫功能受损，进而诱发子宫炎[37]。此外，乳腺炎常与子宫炎并发，有研究在子宫炎奶牛病料中分离出乳房链球菌与停乳链球菌。重症传染病如口蹄疫、牛传染性鼻气管炎、布鲁氏菌病等也可能继发子宫炎[38，39]。

营养失衡是诱发子宫炎的重要基础条件。微量元素摄入不足或日粮结构不合理，均会导致机体抗病能力下降，引发肠道菌群紊乱，间接诱发乳房炎与子宫炎[40]。产后奶牛血清总钙、胆固醇、谷氨酸脱氢酶等指标常因代谢性疾病波动，能反映子宫健康状况[41]。围产期采食质量直接关系到子宫内膜修复能力，能量过剩或负平衡均可导致疾病发生[42]。圈舍环境、运动场地、通风条件等管理措施的完善程度直接影响奶牛机体应激水平与疾病防控效果[43]。

夏季的高温高湿环境会导致奶牛子宫炎的发病率显著升高，严重影响奶牛的繁殖性能和泌乳能力[44]。以天津地区为例，天津市滨海新区属典型大陆性季风气候，夏季高温高湿，极端气象频发。根据王浩等[44]对天津市滨海新区调查，其年平均气温为12.6 ℃，7月最热13.8 ℃，6，7，8月降水集中，降水量占全年75%，夏季风速小、空气湿度大，极易导致奶牛热应激。此种环境条件下，奶牛采食量下降，能量摄入不足，泌乳与繁殖功能受限，导致子宫复旧缓慢，免疫力下降。此外，高温潮湿促进病原菌繁殖，加剧子宫内感染风险。饲料发霉、饮水污染等夏季常见问题亦成为潜在致病因素。因此，夏季是高温高湿地区防控奶牛子宫炎极其重要的季节。

2 子宫炎的防治措施

2.1 环境调控

搭建高顶凉棚与防晒网有助于减少阳光直射所致的热应激，加上合理的风扇与喷淋系统设置，可有效维持奶牛舍内温度在适宜范围，避免因体温升高引起的应激激素分泌紊乱，抑制炎性反应的发生[46]。夏季产犊奶牛泌乳量下降显著，且易合并胎衣不下、子宫复旧延迟等问题。将产犊高峰调整至9—10 月，不仅可提升泌乳性能，还可规避高温

中国乳业杂志网站

时段的子宫应激与感染风险[47]。

2.2 日粮结构调整

适量添加脂肪、缓冲剂与维生素可提升机体抗应激与抗感染能力。尤其是维生素E和维生素C的补充，在促进免疫球蛋白合成、调节激素水平、缓解氧化应激等方面具有积极作用，从而对子宫局部炎症反应进行潜在抑制[48，49]。辛守帅等[50]在围产前期饲喂低阴离子盐（DCAD）日粮，试验组子宫内膜炎发病率比对照组降低40.4%。

2.3 中草药添加剂

中草药添加剂的使用目前已展现出一定的应用前景。一些具有清热解毒、活血化瘀作用的中草药可增强奶牛在产后恢复阶段的机体调节能力，改善子宫血液循环，促进炎性渗出物的排出，减少子宫炎的持续时间与复发概率[51]，具有较好的应用潜力。

2.4 卫生管理

加强牛舍清洁与定期消毒。夏季高温有利于细菌、真菌快速繁殖，若不及时清除粪污、污水和杂草，将为子宫炎提供有利的病原环境。每日清扫牛舍并使用消毒药剂处理地面与器具，可显著降低环境中致病微生物密度[52]。同时，保持牛体清洁、特别是在分娩前后的乳房和外阴部卫生，也是预防产后上行感染的重要措施。

3 牧场实地调研

笔者所在团队针对天津、陕西陕南地区、山东内陆地区及河南等区域牧场开展实地调研，聚焦每月子宫炎发病率＜1% 的优质牧场，系统梳理其防控体系。此类牧场均构建了覆盖饲养管理、环境调控、卫生防疫的全链条防控模式，以下从关键环节展开详述。

3.1 日粮精细化管理体系

原料贮存标准化：建立严格的原料分类管理制度：粗饲料（干草、青贮）、精饲料（玉米、豆粕）、添加剂分区存放，标识清晰，避免交叉污染。贮存环境控制：仓库采用防潮通风系统（通风频率≥6 次 / 小时），配备温湿度传感器，定期检测霉菌毒素（黄曲霉毒素B_1＜20ppb），通过熏蒸防霉降低饲料污染风险。青贮饲料质量管控：采用 “三段式评定法”（感官评定、pH 值检测、微生物计数），实测数据显示：优质青贮 pH 值稳定在3.8~4.2，乳酸菌含量＞10^6 CFU/g，腐败菌＜10^4 CFU/g

3.2 圈舍环境精准调控

温湿度智能管理：配置立体通风系统：每100 头奶牛安装4 台直径1.4 m 的风扇（风速≥3 m/s），结合喷淋装置（喷头间距3 m，单次喷淋时长 30 s），当舍内温度≥26 ℃时自动启动 “风扇 + 喷淋” 联动模式，温度＜20 ℃时切换为间歇通风（每小时运行15 min），能耗成本较传统模式降低22%。粪污动态清理机制：采用智能刮板清粪系统：每20 min自动运行1 次，刮板速度1.2 m/s，舍内微生物菌落总数控制在＜5×10^3 CFU/m^3。

3.3 挤奶操作规范与卫生防疫

执行 “五步法” 挤奶规程：预药浴：使用 0.5% 碘伏溶液擦拭乳头（作用时间 30 s）；干擦：一牛一巾（一次性纸巾）单头擦拭，避免交叉感染；验奶：弃去前 3 把奶，观察乳汁性状；套杯：确保挤奶杯组与乳头匹配，真空度维持在 46~50 kPa；后药浴：使用 3% 次氯酸钠溶液消毒乳头。设备维护：挤奶机每周进行真空度校准，每月更换脉动器膜片，管路每日用 85 ℃热水循环冲洗（时长≥15 min）。

4 结论与建议

夏季高温高湿环境下，奶牛子宫炎发病率显著升高，主要致病菌包括梭杆菌、拟杆菌和大肠杆菌等。热应激导致奶牛免疫力下降，加之围产期代谢

中国乳业线上阅读

紊乱，共同加剧了疾病风险。在我国北方地区，特别是天津、陕西（关中及陕南）、山东内陆和河南等省份，夏季气候条件使该病防控面临更大挑战。调研显示，通过系统防控措施可有效控制发病率，如环境调控：凉棚+喷淋降温（天津、河南重点）；2）营养管理：防霉变饲料+平衡日粮（山东内陆关键）；3）卫生防疫：“一牛一巾”+严格消毒（陕西关中范例）。通过优化这些环节，可进一步提升高温高湿地区子宫炎防控效果，保障奶牛健康和生产性能。

参考文献

[1] Martin S I，Lewis S G，Stephen L，et al. Defining postpartum uterine disease in cattle[J]. Theriogenology，2006，65（8）：1516–1530.

[2] 张磊. 山东省奶牛子宫内膜炎的流行情况调查、病原菌分离鉴定及地区分布特征的研究[D]. 泰安：山东农业大学，2016：15–18.

[3] Ricci A，Bonizzi G，Sarasso G，et al. Subclinical endometritis in beef cattle in early and late postpartum：Cytology，bacteriology，haptoglobin and test strip efficiency to evaluate the evolution of the disease[J]. Theriogenology，2017，94：86–93.

[4] 胡路锋. 奶牛产后不同阶段子宫炎监测及其诊断方法的研究[D]. 石河子：石河子大学，2014：23–25.

[5] Sheldon I M，Cronin J G，Bromfield J J. Tolerance and innate immunity shape the development of postpartum uterine disease and the impact of endometritis in dairy cattle[J]. Annual Review of Animal Biosciences，2019，7（1）：321–337.

[6] 齐航. 某规模化养殖场奶牛子宫内膜炎病因分析及综合防治[D]. 杨凌：西北农林科技大学，2021：30–35.

[7] Sheldon I M，Price S B，Cronin J，et al. Mechanisms of infertility associated with clinical and subclinical endometritis in high producing dairy cattle[J]. Reproduction in Domestic Animals，2009，44（S3）：1–9.

[8] Kumari S，Kumaresan A，Patbandha T K，et al. Risk factors for metritis and its effect on productive and reproductive performance in dairy cattle and buffaloes[J]. Agricultural Research，2016，5（1）：45–50.

[9] Olsen M. Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle[J]. The Veterinary Record，1984，114（22）：539–542.

[10] 郭世宁. 防治奶牛子宫内膜炎新型复方药物制剂宫炎清的研究[D]. 哈尔滨：东北农业大学，2002：45–50.

[11] 肖杰. 河南沿黄绿色奶业发展带奶牛子宫内膜炎细菌流行病学调查及土霉素治疗前后菌群差异的研究[D]. 长春：吉林大学，2018：12–15.

[12] 丰缪，马利国，李华松，等. 平顶山市奶牛子宫内膜炎流行规律及相关因素调查与分析[J].中国乳业，2024（12）：77–81.

[13] 高虎，张院生，贾凤菊.陕西省靖边县奶牛生殖系统疾病的调查分析[J]. 中国乳业，2021（12）：78–81.

[14] Chen H，Fu K，Pang B，et al.Determination of uterine bacterial community in postpartum dairy cows with metritis based on 16S rDNA sequencing[J]. Veterinary and Animal Science，2020，10：100132.

[15] Fregonesi J A，Veira D M，von Keyserlingk M A，et al. Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows[J]. Journal of Dairy Science，2007，90（12）：5468–5472.

[16] McCarthy M M，Overton M W. Short communication：Model for metritis severity predicts that disease misclassification underestimates projected milk production losses[J]. Journal of Dairy Science，2018，101（6）：5434–5438.

[17] Holzl M A，Hofer J，Steinberger P，et al. Host antimicrobial proteins as endogenous immunomodulators[J]. Immunology Letters，2008，119（1–2）：4–11.

[18] Nijnik A，Hancock R. Host defence peptides：Antimicrobial and immunomodulatory activity and potential applications for tackling antibiotic–resistant infections[J]. Emerging Health Threats Journal，2009，2：e1.

[19] 肖杰. 河南沿黄绿色奶业发展带奶牛子宫内膜炎细菌流行病学调查及土霉素治疗前后菌群差异的研究[D]. 长春：吉林大学，2018：55–60.

[20] Giuliodori M J，Magnasco R P，Becu–Villalobos D，et al. Metritis in dairy cows：Risk factors and reproductive performance[J]. Journal of Dairy Science，2013，96（6）：3621–3631.

[21] Chebel R C. Predicting the risk of retained fetal membranes and metritis in dairy cows according to prepartum hemogram and immune and metabolic status[J]. Preventive Veterinary Medicine，2021，187：105231.

[22] 童晓芳，程思颖，郭志刚，等. 我国规模化牧场奶牛胎衣不下和急性子宫炎发病规律调查[J]. 中国兽医杂志，2025，61（2）：33–39.

[23] Teixeira D L，Villarroel M，Mar í a G A. Assessment of different organic bedding materials for fattening lamb[J]. Small Ruminant Research，2014，119（1）：22–27.

[24] Huzzey J M，Nydam D V，Grant R J，et al. Associations of prepartum plasma cortisol，haptoglobin，fecal cortisol metabolites，and nonesterified fatty acids with postpartum health status in Holstein dairy cows[J]. Journal of Dairy Science，2011，94（12）：5878–5889.

[25] 丁宝隆. 宁夏部分地区奶牛子宫炎发病规律及细菌分离鉴定与菌群结构分析[D]. 银川：宁夏大学，2023：20–25.

中国乳业线上阅读

[26] Drillich M，Beetz O，Pfutzner A，et al. Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows[J]. Journal of Dairy Science，2001，84（9）：2010–2017.

[27] Dubuc J，Duffield T F，Leslie K E，et al. Effects of postpartum uterine diseases on milk production and culling in dairy cows[J]. Journal of Dairy Science，2011，94（3）：1339–1346.

[28] Carneiro L C，Cronin J G，Sheldon I M. Mechanisms linking bacterial infections of the bovine endometrium to disease and infertility[J]. Reproductive Biology，2016，16（1）：1–7.

[29] LeBlanc S J. Reproductive tract inflammatory disease in postpartum dairy cows[J]. Animal，2014，8（S1）：54–63.

[30] 刘兰泉. 牛疱疹病毒–4对牛繁殖的影响综述[J]. 江苏农业科学，2016，44（5）：12–15.

[31] Frazier K，Pence M，Mauel M J，et al. Endometritis in postparturient cattle associated with bovine herpesvirus–4 infection：15 cases[J]. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation，2001，13（6）：502–508.

[32] 胡元亮，徐魁梧，徐芬义，等. 新型中药促孕灌注液治疗奶牛子宫内膜炎及促孕效果验证[J]. 畜牧与兽医，1999（3）：10–12.

[33] 吴结革，茆达干. 热应激对动物生殖机能的影响及其作用机理[J]. 中国畜牧兽医文摘，2007（4）：5–7.

[34] 赵鑫. 新疆部分规模化牧场奶牛子宫内膜炎病原菌的分离鉴定及防治[D]. 石河子：石河子大学，2019：40–45.

[35] 孟彦军. 陇西县奶牛子宫内膜炎流行病学调查与主要致病菌分离鉴定和药敏试验[D]. 兰州：甘肃农业大学，2017：18–22.

[36] Ghavi H N，Ardalan M. Cow–specific risk factors for retained placenta，metritis and clinical mastitis in Holstein cows[J]. Veterinary Research Communications，2011，35（6）：345–354.

[37] Wisnieski L，Norby B，Pierce S J，et al. Predictive models for early lactation diseases in transition dairy cattle at dry–off[J]. Preventive Veterinary Medicine，2019，163：68–78.

[38] Zhao C，Bao L，Qiu M，et al. Commensal cow Roseburia reduces gut–dysbiosis–induced mastitis through inhibiting bacterial translocation by producing butyrate in mice[J]. Cell Reports，2022，41（8）：111681.

[39] Luo S，Wang Y，Kang X，et al. Research progress on the association between mastitis and gastrointestinal microbes in dairy cows and the effect of probiotics[J]. Microbial Pathogenesis，2022，173：105809.

[40] Song Y，Cheng J，Yu H，et al. Early warning for ovarian diseases based on plasma non–esterified fatty acid and calcium concentrations in dairy cows[J]. Frontiers in Veterinary Science，2021，8：710551.

[41] Dervishi E，Plastow G，Hof B，et al. Common and specific mineral and metabolic features in dairy cows with clinical metritis，hypocalcaemia or ketosis[J]. Research in Veterinary Science，2021，135：66–72.

[42] Lopez A，Viala D，Ollier A，et al. Innovative dairy cow management to improve resistance to metabolic and infectious diseases during the transition period[J]. Research in Veterinary Science，2018，116：40–46.

[43] 蔡伟弟，黄建波，江峰. 浅谈恒温牛舍奶牛热应激的防控[J]. 今日畜牧兽医：奶牛，2017（8）：15–17.

[44] 李茜，侯海锋，孙凤莉. 夏季奶牛饲养管理技术要点[J]. 黑龙江畜牧兽医，2011（9）：60–61.

[45] 王浩，刘凯，殷海涛. 天津市滨海新区2017–2021年气象预警信号及典型案例分析[J]. 天津科技，2022（7）：49–52.

[46] 王忠阁. 奶牛热应激的防范措施[J]. 畜牧兽医科技信息，2013（5）：62–63.

[47] 张美荣，廖想想，陈丹，等. 产犊季节、胎次及牛场对荷斯坦牛泌乳性能的影响[J]. 中国牛业科学，2012，38（4）：10–13.

[48] 王艳明. 日粮脂肪和能量水平对奶牛氧化应激、生产性能的影响及抗氧化剂添加效果研究[D]. 杭州：浙江大学，2010：80–85.

[49] 王典，周克，李颖丽，等. 维生素C的功能及其在奶牛养殖中的应用[J]. 中国奶牛，2023（5）：4–8.

[50] 辛守帅，刘迎春，唐明晓，等. 围产前期低DCAD日粮对奶牛代谢病影响的试验[C]. 青岛市学术年会，2008：112–115.

[51] 赵明山. 中草药饲料添加剂在奶牛乳房炎治疗中的应用[J]. 今日畜牧兽医，2023，39（11）：65–67.

[52] 刘红亮，田兵. 奶牛产后护理流程及产后疾病治疗方案[J]. 今日畜牧兽医（奶牛），2019（4）：50–52.

Incidence and Management of Summer Endometritis in Dairy Cows

MA Fei[1]，CAO Mengzhe[2]，YANG Lifeng[3*]

[1]Yulin Animal Husbandry and Veterinary Service Center，Yulin Shaanxi 719000

[2]College of Animal Science and Veterinary Medicine，Tianjin Agricultural University，Tianjin Key Laboratory of Agricultural Animal Breeding and Healthy Husbandry，Tianjin 300384

下转111页

中国乳业编辑部录用

the application effect of cloprostenol sodium combined with anionic salt diet in the prevention and control of endometritis, aiming to provide scientific strategies for dairy farms. [Method] From June to August 202, 160 Holstein cows in a large-scale dairy farm of Shandong were randomly divided into four groups: conventional treatment group (antibiotics + uterine lavage), cloprostenol sodium treatment group (conventional treatment + cloprostenol sodium), cloprostenol sodium + nutrition group (conventional treatment + cloprostenol sodium + anionic salt diet), and control group. The differences in endometritis incidence, treatment efficacy, reproductive performance, and blood biochemical indicators were compared and analyzed. [Result] The combination of cloprostenol sodium and anionic salt diet reduced the incidence of endometritis by 27.3%, increased the cure rate to 95.0%, shortened uterine involution time by 20.7%, advanced the first estrus time by 23.7%, improved conception rate by 14.7 percentage points, and significantly enhanced antioxidant capacity and calcium metabolism. [Conclusion] This comprehensive approach demonstrated significant economic benefits (net profit + 230 RMB per cow) and provided a safe and efficient alternative for the prevention and control of dairy cow endometritis in summer.

Keywords: dairy cow; endometritis; summer heat stress; cloprostenol sodium; anionic salt diet; prevention and control effect

▲上接105页

[3]Luoyang Seed Industry Development Center, Luoyang Henan 471000

Abstract: Summer cow metritis is a major reproductive disorder in dairy farming, with its incidence and severity significantly increasing under high-temperature and high-humidity conditions. The disease is primarily caused by pathogenic microorganisms such as *Fusobacterium* spp., *Bacteroides* spp., *Trueperella* pyogenes and *Escherichia* coli, which proliferate more aggressively and invade the uterus under heat stress. The pathogenesis involves three key aspects: (1) exogenous infection, where pathogens directly invade through the open cervix during parturition; (2) endogenous infection, where metabolic disorders (e.g., ketosis, ruminal acidosis) in the peripartum period compromise the intestinal barrier, allowing pathogens to migrate to the uterus via blood circulation; and (3) hormonal imbalance, where a sharp decline in postpartum estrogen levels suppresses immune function.Clinical manifestations include endometrial inflammation and purulent lochia discharge. The disease can be categorized into clinical endometritis (CE) and subclinical endometritis (SE). While SE is asymptomatic, it poses greater harm, significantly reducing conception rates—some studies report a decline of over 50%. Epidemiological studies indicate that first-calving cows have a higher incidence than multiparous cows, with retained placenta, stillbirth, and dystocia being major contributing factors.In regions with hot and humid summers—such as Tianjin, southern Shaanxi, inland Shandong and Henan—heat stress reduces feed intak, weakens immunity, and promotes pathogen proliferation, leading to a higher incidence of metritis compared to other seasons. Prevention and control strategies should focus on environmental management, nutritional optimization and biosecurity measures.

Keywords: metritis; herd management; Holstein cows; summer season

中国乳业线上阅读