

牛常见原虫病的综合防控

孙召艳¹，赵遵明²

(1.费县畜牧发展促进中心，山东临沂 273400；2.沂水县动物疫病预防控制中心，山东临沂 276400)

摘要： [目的]构建牛巴贝斯虫病、泰勒虫病和球虫病3种原虫病综合防控策略，降低发病率和耐药风险。 [方法]系统研究3种原虫病的流行病学特征、典型临床症状与实验室诊断技术，整合媒介控制、精准用药和免疫预防措施，结合病原学检测与现场实践制定可操作性方案。 [结果]提出适用于不同规模牛场的“诊断-治疗-预防”三位一体防控体系，实现发病率下降和耐药性风险控制，支持养牛业可持续发展。 [结论]通过技术整合与实践应用，有效提升牛原虫病防控效率，为养殖场户提供科学管理依据。

关键词： 牛；原虫病；流行病学特征；诊断方法；防控

文章编号：1671-4393 (2026) 02-0036-07

DOI:10.12377/1671-4393.26.02.06

Comprehensive Prevention and Control of Common Bovine Protozoal Diseases

SUN Zhaoyan¹， ZHAO Zunming²

(1.Feixian Animal Husbandry Development Promotion Center, Linyi Shandong 273400; 2.Yishui Animal Disease Prevention and Control Center, Linyi Shandong 276400)

Abstract: [Objective]To develop a comprehensive prevention and control strategy targeting three protozoal parasitic diseases—bovine babesiosis, theileriosis, and coccidiosis—aimed at reducing incidence rates and mitigating drug resistance risks.[Method]This study systematically investigated the epidemiological characteristics, typical clinical symptoms, and laboratory diagnostic techniques of the three protozoal diseases.By integrating vector control, precision medication, and immunization strategies, Combining pathogen detection with field practice to formulate an operable scheme.[Result]A trinity system encompassing “diagnosis–treatment–prevention” was proposed for cattle farms of varying scales.This system achieved reductions incidence rates and controlled drug resistance risks, thereby supporting the sustainable development of the cattle industry.[Conclusion]The integration of technology and practical application significantly enhanced the efficiency of bovine protozoal disease management, providing a

作者简介： 孙召艳（1973-），女，山东临沂人，本科，高级兽医师，研究方向为动物防疫与疾病防治；
赵遵明（1971-），男，山东临沂人，本科，高级兽医师，研究方向为动物防疫与疾病防治。

scientific basis for farm management practices.

Keywords: bovine; protozoal disease; epidemiological characteristic; diagnostic method; prevention and control

随着养牛业的集约化发展，原虫病造成的经济损失日益凸显，尤其是牛巴贝斯虫病、泰勒虫病和球虫病。其中，牛巴贝斯虫和泰勒虫通过蜱媒传播，牛球虫则经粪-口途径感染，三者均以高热、贫血、组织损伤为典型临床特征，混合感染时可引起牛死亡。目前防控难点在于蜱虫抗药性增强、球虫环境耐药株扩散，以及诊断技术普及不足。基于国内外最新研究进展，探讨多维度干预措施，为构建“诊断-治疗-预防”三位一体防控体系提供理论依据和实践支持。

1 牛巴贝斯虫病

牛巴贝斯虫病（旧称焦虫病）由巴贝斯属原虫（*Babesia spp.*）引起，虫体专性寄生于红细胞内，经蜱媒传播。临床上，以发热、贫血、黄疸和血红蛋白尿为特征，严重时可导致牛死亡。

1.1 诊断要点

1.1.1 流行病学特征

（1）病原体。当前，我国牛巴贝斯虫病的主要致病虫种有牛巴贝斯虫（*B.bovis*）、双芽巴贝斯虫（*B.bigemina*）、分歧巴贝斯虫（*B.divergens*）3种^[1]，专性寄生于牛的红细胞内，通过侵入红细胞进行繁殖，而非血浆或其他组织，寄生过程会导致红细胞破裂，引发溶血性贫血、血红蛋白尿等临床症状。其中，牛巴贝斯虫长度1.5~2.0 μm，小于红细胞半径，属小型虫体，典型形态为双梨籽形以尖端相连成钝角，多寄生于红细胞中央，虫体常为空泡状；双芽巴贝斯虫长度2.3~5.0 μm，大于红细胞，属大型虫体，多寄生于红细胞中央，典型形态为双梨籽形以尖端相连成锐角；分歧巴贝斯虫长度1.5~1.9 μm，属于小型虫体，典型形态为成对的梨形或梨籽形，有

时表现为双梨籽形虫体以尖端相连，角度可能为锐角或钝角，虫体含多个核，每个红细胞内虫体数量为1~2个。

（2）传播媒介。硬蜱是巴贝斯虫的主要传播媒介，硬蜱科中微小牛蜱、长角血蜱、环形牛蜱、篦子硬蜱、全沟硬蜱等均可传播巴贝斯虫^[2]。微小牛蜱是双芽巴贝斯虫的主要传播媒介，在室外繁殖，通过叮咬牛皮肤将虫体注入牛体，传播病原体，每年繁殖2~3代。其次是长角血蜱，主要传播牛巴贝斯虫；篦子硬蜱和中华硬蜱是分歧巴贝斯虫的核心传播媒介。

（3）流行特点。本病主要流行于春、夏、秋季（5—9月），南方地区6—9月为发病高峰期^[3]。我国南方地区多发，与微小牛蜱的分布及活动周期相关，放牧牛因接触蜱虫机会多，感染风险显著高于舍饲牛。宿主差异方面，犊牛对双芽巴贝斯虫感染率高但症状轻，多呈隐性感染，而成年牛感染后症状重、死亡率高；牛巴贝斯虫多见于1~7月龄犊牛，成年牛常为带虫者而成为隐性传染源。一般本地牛抵抗力强，良种牛和引进牛易感性高，且临床症状严重。

蜱虫通过唾液将病原体注入牛血液，潜伏期约14~16 d，蜱虫需持续叮咬24~72 h完成传播。微小牛蜱每年繁殖2~3代，导致疾病呈季节性反复暴发；新引进牛如果未隔离检疫、蜱活动季节调运牛群，可加剧传播。

1.1.2 典型临床症状

牛巴贝斯虫病的典型临床症状为高热稽留、贫血黄疸、血红蛋白尿。重症病例往往因快速脱水衰竭而死亡^[4]。

病牛体温急剧升高到40~42℃，稽留热持续

高热不退；因红细胞被大量破坏导致黏膜苍白、贫血，并因胆红素升高出现眼结膜、口腔黏膜黄染；排血红蛋白尿，呈红褐色或酱油色尿液。同时，病牛食欲减退或废绝，反刍停滞，先便秘后腹泻，粪便有时带血或呈黑红色；呼吸急促，脉搏加速，体表淋巴结肿大；精神沉郁、消瘦虚弱、卧地不起，产奶量显著下降。重症病例可于3~7 d内死亡；慢性或轻症病牛症状较轻，体温逐渐下降，尿液转清，但仍可能长期带虫。犊牛感染率高但症状较轻，成年牛尤其是引进的品种牛症状更重、死亡率更高。

1.1.3 实验室诊断技术

（1）病原学检测。血涂片吉姆萨染色后，通过高倍镜直接镜检其中的虫体进行诊断，这是最经典的方法。但染色涂片的敏感度较低，因此经常观察到假阴性^[5]。血涂片检测虽快速低成本，但只能观察到急性期感染的红细胞，在感染初期或者慢性感染虫体数量低时易漏检，不利于虫体的检测。因此，本法仅适合急性期筛查，现场初步诊断或资源有限地区。

（2）血清学检测。①间接荧光抗体试验（IFAT）。用已知虫体抗原与牛血清中抗体结合，荧光标记二抗显色。敏感性高，可区分虫种（如*B.bovis*、*B.bigemina*）。但操作复杂，需荧光显微镜。抗体在感染后2~3周才出现，不适用于早期诊

断。治愈后抗体可持续数月，无法区分现症与既往感染。本法适用于流行病学调查、无急性症状的带虫牛筛查。②酶联免疫吸附试验（ELISA）。以纯化的重组蛋白（如BbRAP-1、BgSA1）或裂解物作为抗原，检测血清抗体对单克隆抗体与RAP-1特异性表位结合的抑制作用，用以检测阳性牛^[6]，可避免与*B.bigemina*的牛血清发生交叉反应。也可以用捕捉法检测血液中虫体代谢抗原（如*B.bovis*的MSA-2c）。本法可实现批量化检测，自动化程度高，抗原检测适用于早期感染（潜伏期即可阳性）。但抗原抗体往往会存在交叉反应（如*B.bovis*与*B.divergens*），且试剂盒成本较高，适用于大规模牛群筛查、进出口检疫。

（3）分子生物学检测。常规PCR、实时荧光定量PCR（qPCR）和环介导等温扩增（LAMP）是常用的3种分子生物学检测方法，其技术特点、优缺点及适用场景对比见表1。

1.2 治疗

本病的治疗原则是杀灭红细胞内虫体，纠正溶血性贫血。

1.2.1 精准用药驱虫

注射用三氮脒（贝尼尔，血虫净），以三氮脒计，肌肉注射，一次量，牛3~5 mg/kg·bw。临用前配成5%~7%溶液。牛休药期28 d；弃奶期7 d。三氮

表 1 常用 3 种分子生物学检测方法技术特点、优缺点及适用场景对比
Table 1 Comparison of Technical Characteristics, Advantages and Disadvantages, and Applicable Scenarios of Three Commonly Used Molecular Biology Detection Methods

检测方法	原理	灵敏度 / 特异性	设备要求	耗时	操作特点	主要缺点	适用场景
常规 PCR	扩增靶 DNA 片段，电泳检测结果	高灵敏度，高特异性，可精准分型	需 PCR 仪、电泳设备	3 ~ 4 h	开管操作，污染风险较高	耗时长，需实验室环境	实验室确诊、混合感染鉴别
实时荧光定量 PCR (qPCR)	荧光探针实时监测扩增，定量虫体负荷	高灵敏度，可定量评估感染程度	需昂贵 qPCR 仪，探针设计精确	更快（通常 1 ~ 2 h）	闭管操作，污染风险低	设备成本高，探针设计复杂	疗效监测、亚临床感染检测
环介导等温扩增 (LAMP)	恒温扩增，肉眼观察浊度 / 荧光	灵敏度接近 PCR	无需复杂设备，恒温水浴即可	1 h 内出结果	操作简单，但易非特异性扩增	引物设计复杂，特异性较低	基层兽医站、野外快速诊断

脘是传统的治疗药物，但需注意部分地区已报道出现耐药虫株^[7]，可联用青蒿琥酯降低耐药风险。常用制剂为青蒿琥酯片，以青蒿琥酯计，内服，一次量，牛5 mg/kg·bw，2次/d，首次量加倍，连用2~4 d。休药期无需制定。

盐酸吡啶黄注射液，以盐酸吡啶黄计，静脉注射，一次量，牛3~4 mg/kg·bw（极量2 g）。休药期无需制定。

1.2.2 支持疗法

对于脱水严重、无法饮水的病牛，必须补液。静脉注射5%葡萄糖注射液1 500 mL，复方氯化钠注射液（林格氏液）1 500 mL，10%樟脑磺酸钠注射液15 mL，复合维生素B注射液50 mL，5%维生素C注射液40~80 mL，高烧不退的牛可肌肉注射30%安乃近注射液10~30 mL^[8]。也可使用5%氟尼辛葡甲胺注射液0.04 mL/kg·bw，肌肉注射或静脉注射，1~2次/d，连用不超过5 d。

1.3 预防

1.3.1 媒介控制

（1）蜱虫生态控制。实施轮牧制度，“放牧-休牧”循环（≥3个月休牧期），利用日照干燥杀灭环境中蜱虫若虫。加强植被管理，定期刈割牧草，始终使牧草高度≤15 cm，清除灌木丛，破坏蜱虫栖息微环境。引入蜱虫天敌，如捕食性螨，降低蜱密度。

（2）化学杀蜱。最新研究表明，微小牛蜱在我国南方地区的抗药性显著增强^[9]，需优化化学杀蜱策略。使用12.5%双甲脒溶液，加水配成0.025%~0.05%溶液，对牛进行药浴、喷洒或涂擦，重点是腹股沟、乳房、腋下、耳廓、会阴等蜱虫容易附着区。但泌乳期不得使用。

牛舍、地面、墙壁、活动场地等是蜱虫可能存活和繁殖的地方，可用1%~2%敌百虫水溶液或0.5%敌敌畏溶液进行喷洒，以杀灭环境中的幼蜱和成虫。每隔15 d进行1次环境灭蜱，连续使用3次，可更有效控制蜱虫的数量。

1.3.2 牛体检查制度

放牧牛群建立“入场前全身检查，放牧后重点

部位筛查”制度，发现蜱虫立即物理清除并药浴。

1.3.3 营养与免疫

产前母牛肌肉注射亚硒酸钠维生素E注射液5 mL/头，提升初乳抗体水平。犊牛开食料添加酵母β-葡聚糖250 mg/kg·bw，增强巨噬细胞吞噬能力。流行区严重感染时，可考虑使用疫苗提高牛免疫保护率。

1.3.4 药物预防

引进牛入场隔离期和蜱虫活跃季前1个月，使用三氮脒注射液2 mg/kg·bw，每30 d肌肉注射1次。

2 牛泰勒虫病

牛泰勒虫病是由泰勒虫属原虫引起、经硬蜱传播的血液寄生虫病。典型症状为高热、淋巴结肿大、贫血及黄疸，急性病例死亡率高。流行于热带、亚热带牧区，是危害养牛业的重要疫病。

2.1 诊断要点

2.1.1 流行病学特征

（1）病原体。主要病原为环形泰勒虫（*Theileria annulata*）、瑟氏泰勒虫（*Theileria sergenti/orientalis*）和小泰勒虫（*Theileria parva*）等。其中，*Theileria annulata*引起地中海沿岸、亚洲、非洲等热带、亚热带牛泰勒虫病，*Theileria sergenti*流行于东亚、澳大利亚、南欧等温带地区，*Theileria parva*流行于非洲东部及南部（引起东海岸热）。

（2）传播媒介。硬蜱科蜱虫中的小亚璃眼蜱（*H.anatolicum*）、残缘璃眼蜱（*H.detritum*）、长角血蜱、青海血蜱（*H.qinghaiensis*）等均可成为本病的重要传播媒介。

（3）流行特点。易感动物以牛（黄牛、奶牛、水牛）为主，牦牛、鹿可感染。犊牛及外地引入牛更易重症。夏秋季高发（5—10月），与蜱虫活跃期（20~30℃）重合。通过媒介蜱叮咬是本病主要的传播途径，共用针头、手术器械也可有少数血液传播。我国多分布于新疆、内蒙古、宁夏等干旱草原、半荒漠地区和东北、华北温带农区。呈地方性流行，疫区牛多呈隐性感染，非疫区牛引入后往往

呈暴发性流行，死亡率高。

2.1.2 典型临床症状

患有泰勒虫病的牛，感染后10~25 d为急性期，高热稽留，一般为40~42 ℃；病牛精神状态不佳，食欲减退，无力行走，放牧时掉队或不合群。触诊，体表淋巴结肿大、坚硬，尤以肩前淋巴结、股前淋巴结更明显。病情严重的牛卧地不起，脉弱，呼吸频率加快，黏膜苍白，结膜黄染并布满血斑^[10]。血红蛋白尿，尿液呈浓茶色，但不如巴贝斯虫病显著。鼻镜干裂、齿龈出血。咳嗽、流浆液性鼻液；腹泻带血。

在慢性期，病牛渐进性消瘦、产奶量下降、母牛流产、持续性贫血。常在继发细菌感染或出现多器官衰竭后死亡，临死前体温下降，眼睑及尾根部出现扁豆大小溢血斑点。

2.1.3 实验室诊断技术

(1) 病原学检测。淋巴穿刺涂片吉姆萨或瑞氏染色，观察淋巴细胞内石榴体（裂殖体，直径8~15 μm），急性期检出率高，慢性期检出率低，适用于早期诊断；血涂片镜检，观察红细胞内点状、杆状配子体。虫体密度低时易漏诊。

(2) 血清学检测。IFAT检测血清抗体，感染后7~14 d呈阳性，用于群体筛查，但无法区分现症与既往感染；ELISA基于重组抗原（如裂殖子表面抗原1，TAMS1），敏感性高，适合群体监测。

乳胶凝集试验（LAT）可快速诊断，适用于现场检查，15 min即可出结果。

(3) 分子生物学检测。常规PCR可检测下限约100 个虫体/μL血，巢式PCR（nPCR）可提高灵敏度，而实时荧光定量PCR（qPCR）可定量虫体负荷，区分环状泰勒虫、瑟氏泰勒虫等虫种。

环介导等温扩增（LAMP）无需PCR仪等精密仪器，可于65 ℃恒温扩增，60 min出结果，肉眼判读。适用于基层实验室或现场快速诊断。

2.2 治疗

本病的治疗原则是双相清除淋巴细胞内裂殖体和红细胞内配子体。

2.2.1 精准用药驱虫

除三氮脒外，可使用青蒿琥酯片，以青蒿琥酯计，内服，一次量，牛5 mg/kg·bw，2 次/d，首次量加倍，连用2~4 d。休药期无需制定。

国外使用布帕伐醌治疗牛泰勒虫病最有效，属首选药物之一。通常按2.5 mg/kg·bw肌内注射。根据病情严重程度和药品说明书，有时可能需要间隔48 h重复注射一次（即注射2 次）。

2.2.2 支持疗法

对于尚能饮水的病牛，首选灌服口服补液盐，以提供水、电解质和能量。犊牛单次灌服300~500 mL/次，6~8 次/d，总量≤5 L/d；成年牛单次灌服1 500~2 500 mL/次，4~6 次/d，总量≤25 L/d。本着少量多次的原则，每次灌服间隔≥2 h，避免瘤胃胀气；每500 mL口服补液盐灌服时间>5 min。可用口服补液盐代替自由饮水。

可参考牛巴贝斯虫病的支持疗法。

2.3 预防

同牛巴贝斯虫病的预防。

3 牛球虫病

牛球虫病（*Bovine coccidiosis*）主要是由寄生于牛肠道上皮细胞和内皮细胞的艾美耳球虫属（*Eimeria*）的多种球虫引起的一类寄生性原虫病^[11]，主要侵害3 周龄~6 月龄犊牛，临床表现为血便、脱水及消瘦。本病呈世界性分布。我国宁夏对石嘴山、银川、吴忠和青铜峡4 个地区奶牛球虫的感染情况及优势流行虫种调查结果显示：在采集的1 938 份粪样中，856 份为阳性，平均感染率为44.17%；奶牛球虫发病率较高，其中牛艾美耳球虫（*E. bovis*）为优势虫种，10~12月龄奶牛球虫阳性率最高^[12]。2024年对临沂市629 头奶牛抽样调查显示，球虫等体内寄生虫（含原虫）总体阳性率为21.1%。其中，牛球虫56 例，占42.1%^[13]。

3.1 诊断要点

3.1.1 流行病学特征

(1) 病原体。牛球虫病的病原体为顶复门艾美耳科（*Eimeriidae*）、*Eimeria*的多种球虫。致病

虫种主要有：邱氏艾美耳球虫 (*E. zuernii*) 致病性最强，致犊牛血痢；*E. bovis* 致肠炎；其他如奥本艾美耳球虫 (*E. auburnensis*)、椭圆艾美耳球虫 (*E. ellipsoidalis*) 等多为轻度感染。

牛球虫卵囊环境抵抗力极强，在潮湿土壤中存活数月，耐低温，-30℃仍可存活^[14]，*E. bovis* 卵囊在-30℃下可存活长达6个月^[15]，但对干燥和高温敏感，60℃以上灭活。牛球虫孢子化需20~30℃和氧气，并经24~48 h才能发育为感染性卵囊。

(2) 传播媒介。牛摄入被孢子化卵囊污染的饲料、饮水或乳头，经粪口途径直接传播；卵囊通过人员、器械、昆虫（如粪甲虫）媒介机械传播。生活史仅在牛体内完成，肠上皮细胞经裂殖生殖、配子生殖后，卵囊随粪便直接排出，无中间宿主。

(3) 流行特点。3周龄~6月龄犊牛由于免疫力尚未健全，属高发群体；成年牛多为隐性感染，但运输、分娩等应激可诱发临床型。春末到秋季温暖潮湿，卵囊孢子化加速，牧场污染严重，为高发季节。雨季或排水不良的圈舍为高风险环境。饲养密度过高、卫生条件差、粪便堆积、突然更换饲料等是本病暴发的常见诱因。感染后产生免疫力，但新生犊牛群周期性暴发。

3.1.2 典型临床症状

犊牛感染后多表现急性型。早期（感染后15~20 d），精神沉郁、食欲减退、轻微腹泻，粪便呈黄绿色、糊状。高峰期表现血痢，黏液性暗红色血便，腥臭；里急后重，频繁努责，排便时呻吟；脱水与贫血，眼窝下陷、黏膜苍白，体温升高到40~41℃；重症犊牛共济失调、肌肉震颤。未治疗或治疗不及时时病犊牛因脱水或继发感染，死亡率较高。

成年奶牛感染球虫后以亚临床表现为主，但粪便中的球虫卵囊可长期存在于养殖环境，引起奶牛场潜在损失，并导致饲料消耗增多、营养和生长发育不良、体重下降等^[16]。

3.1.3 实验室诊断技术

(1) 病原学检测。新鲜粪便样本经饱和盐水悬浮，盖玻片沾取，镜检卵囊特征，是最直接、最简单的

检测方法。*E. zuernii* 卵囊卵圆形（18 μm×15 μm），无色薄壁；*E. bovis* 卵囊椭圆形（28 μm×20 μm），深褐色厚壁。此外，改良抗酸染色将球虫卵囊染成红色，可提高卵囊检出率；直肠刮取物检查，可直接观察肠黏膜裂殖体或配子体。

(2) 分子生物学检测。PCR可区分虫种（如*E. zuernii*与*E. bovis*），灵敏度比镜检高；qPCR可定量卵囊负荷，评估感染严重程度；LAMP恒温扩增，适用于现场快速检测，1 h出结果。

3.2 治疗

本病的治疗原则是早干预、快杀虫、补液防脱水，止血和营养维持。

3.2.1 精准用药驱虫

常用药物有：

(1) 5%托曲珠利混悬液。灌服，一次量15 mg/kg·bw（0.3 mL/kg·bw），严重感染时隔48 h重复1次。休药期，犊牛63 d。

(2) 氨丙啉。安全性高，可用于妊娠牛、犊牛。治疗量20~30 mg/kg·bw口服，1次/d，连用5 d。常用于犊牛球虫病的预防。

(3) 磺胺类药物。磺胺间甲氧嘧啶片，内服，一次量，首次量50~100 mg/kg·bw，维持量25~50 mg/kg·bw。2次/d，连用3~5 d；磺胺间甲氧嘧啶钠注射液静脉注射，一次量50 mg/kg·bw，1~2次/d，连用2~3 d。休药期28 d，弃奶期7 d。长期使用需补充维生素B₁。

3.2.2 支持疗法

同牛巴贝斯虫病的支持疗法。

3.2.3 止血与控制继发感染

出血严重病犊牛可肌肉注射或静脉注射维生素K₁注射液0.1 mL/kg·bw。必要时，肌肉注射2.5%恩诺沙星注射液0.1 mL/kg·bw，1~2次/d，连用2~3 d，防治继发感染沙门氏菌。

3.3 预防

3.3.1 环境病原净化

(1) 粪便无害化处理。粪便集中收集，运离场区堆积、覆盖塑料薄膜，内部温度≥55℃持续

15 d, 杀灭球虫卵囊; 使用生石灰200 g/m²或10%氨水喷洒污染地面, 作用48 h。

(2) 设施消毒升级。犊牛岛实行全进全出制, 批次间彻底火焰喷烧, 800 ℃灼烧地面≥30 s; 哺乳器具每日沸水消毒20 min; 水槽加装紫外线消毒器, 使辐射强度≥40 mJ/cm² (即每平方厘米表面接收的紫外线辐射总能量≥40 mJ)。

(3) 环境干燥化改造。犊牛舍铺设地暖, 维持冬春季地面温度28 ℃, 或使用吸水垫料, 如稻壳: 石灰=10: 1混合。安装纵向通风系统, 使湿度控制在65%以下。

3.3.2 药物预防

对本病既往发病率>15%的高发奶牛场, 所有犊牛用5%托曲珠利混悬液15 mg/kg·bw单次灌服, 阻断早期感染。引种隔离期: 新入场牛饲喂氨丙啉5~10 mg/kg·bw, 混饲, 连用21 d。

4 结语

自2023年以来, 临沂市农业农村局在所辖区域所有规模奶牛场中, 通过构建“诊断-治疗-预防”三位一体防控体系, 使巴贝斯虫病、泰勒虫病和球虫病的发病率降低38%, 治疗成本减少25%^[13]。未来应加强快速诊断试剂的研发应用, 优化抗虫药物联用方案, 并推广环境消毒与生物防控技术。建议建立区域化疫病监测网络, 通过定期筛查和疫苗接种降低流行风险。本研究为养殖场户提供从病原特性到综合管理的全链条解决方案, 但需结合当地流行病学数据动态调整策略, 最终实现经济、生态与动物福利的协同发展。

参考文献

[1] Florin-Christensen M, Suarez C E, Rodriguez A E, et al.Vaccines against bovine babesiosis: Where we are now and possible roads ahead[J].Parasitology, 2014, 141 (12):

1563-1592.
[2] 张峰, 王正荣, 蒋建军, 等.牛巴贝斯虫病诊断技术研究进展[J].动物医学进展, 2021, 42 (6): 84-89.
[3] 崔斌成.牛巴贝斯虫病的诊断与防治[J].畜禽业, 2025, 36 (1): 79-81.
[4] 冯秀娟, 任冀超, 崔泽云, 等.牛巴贝斯虫SBP2蛋白生物信息学分析及多克隆抗体制备[J].中国畜牧兽医, 2025, 52 (8): 3847-3856.
[5] Ruther A, Perez-Guaita D, Poole W A, et al.Babesia bovis vibrational spectroscopic based approach for diagnosing infection[J].Analytical Chemistry, 2020, 92: 8784-8792.
[6] El-Sayed S, Rizk M A, Terkawi M, et al.Cocktail Babesia bovis antigens for global detection of Babesia bovis infection in cattle[J].Experimental Parasitology, 2019, 206: 107758.
[7] Plumb D C.Plumb's veterinary drug handbook(7thed)[M]. Philadelphia: Wiley-Blackwell, 2011.
[8] 赵家礼, 张懿, 罗曼榕, 等.一起肉牛巴贝斯虫病的诊断与防治[J].云南畜牧兽医, 2023 (4): 16-17.
[9] Zhang Y, Liu X, Li S, et al.Evidence of multiple resistance mutations in the voltage-gated sodium channel gene of Rhipicephalus microplus populations from southern China[J]. Parasites & Vectors, 2023, 16 (1), 427.
[10] 胡马尔别克·夏代提汗.肉牛泰勒焦虫病的流行病学、临床特征、诊断和防治措施[J].现代畜牧科技, 2020 (5): 146-147.
[11] 孔繁瑶.家畜寄生虫学(2版)[M].北京: 中国农业出版社, 2010.
[12] 牛晓昊, 黎玉琼, 郭亚男, 等.宁夏四地区奶牛球虫病流行病学调查及虫种鉴定[J].中国兽医杂志, 2022, 58 (3): 15-19, 134.
[13] 赵加军.临沂市奶牛主要寄生虫病的流行现状与对策[J].中国乳业, 2024 (3): 39-45.
[14] Lopez-Osorio S, Villar D, Failing K, et al.Epidemiological survey and risk factor analysis on Eimeria infections in calves and young cattle up to 1 year old in Colombia[J].Parasitology Research, 2020, 119: 255-266.
[15] Tamrat H, Mekonnen N, Ferede Y, et al.Epidemiological study on calf diarrhea and coccidiosis in dairy farms in Bahir Dar, North West Ethiopia[J].Irish Veterinary Journal, 2020, 73: 1-8.
[16] 赵洪喜, 刘继兵.宁夏部分地区奶牛球虫感染情况调查与遗传进化分析[J].浙江农业学报, 2021, 33 (8): 1379-1384.