

中药复方乳立康对奶牛乳房炎的临床疗效研究

陶子奇¹，阿尔斯别克·朱马买买提¹，李亚丽²，弓超¹，王博¹，罗万和³，
吾买尔江·牙合甫¹，郝智慧^{1, 4}，孙岩⁵，韩俊成^{1*}，戴小华^{1*}

(1.新疆农业大学动物医学学院新疆草食动物新药研究与创制重点实验室，新疆乌鲁木齐 830052；2.新疆农业职业大学动物科技学院，新疆昌吉 831100；3.塔里木大学动物科学与技术学院动物疫病诊断与防控工程实验室，新疆阿拉尔 843300；4.中国农业大学动物医学院，农业农村部兽医生物学重点实验室，北京 100193；5.新疆农牧投集团豪子畜牧有限公司，新疆昌吉 831100)

摘要：[目的]验证中药复方乳立康对奶牛乳房炎致病菌的抑菌效果及临床疗效。[方法]本研究选用中药复方乳立康（由蒲公英、连翘、木通、王不留行和黄芪组成的中药复方）按照水煎浓缩法制成含生药1 g/mL的药液，选用临床型奶牛乳房炎源大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和无乳链球菌，探究体外抑菌效果。将30头患有临床型乳房炎的奶牛分为低、中、高剂量组，10头健康奶牛为对照组，乳区灌注2次/d，连续7 d，观察中药复方乳立康对奶牛乳房炎的临床疗效和乳样蛋白的变化。[结果]中药复方乳立康对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和无乳链球菌具有较强的抑制作用，在实验7 d后，高剂量组有效率和治愈率分别达88.2%（15/17）、82.4%（14/17），低、中、高剂量组的产奶量均高于对照组；奶牛乳清中的SA、ALT、AST及LDH含量均显著降低（ $P<0.05$ ），但对乳糖几乎无影响。[结论]中药复方乳立康对临床型奶牛乳房炎有显著的治疗效果，为治疗临床型奶牛乳房炎提供了安全有效的中药制剂。

关键词：中药复方乳立康；奶牛乳房炎；体外抑菌；临床疗效

文章编号：1671-4393（2026）05-0071-08 DOI:10.12377/1671-4393.26.05.11

基金项目：2025年新疆农牧投集团科研项目（2025JTKY02-001）；农业农村部中兽医生物学重点实验室开放基金资助项目（NYX2024006）；2025年度“三区”科技人才支持计划资助项目（2225SQRC）；新疆维吾尔自治区重大科技专项基金资助项目（2023A02007-2-11）；新疆维吾尔自治区“三农”骨干人才培养项目（2024SNGGNT064）；新疆农业大学大学生创新项目资助（dxscx2025127）

作者简介：陶子奇（2001-），男，江西九江人，硕士，研究方向为中兽药防治奶牛乳房炎；
阿尔斯别克·朱马买买提（1998-），男，新疆克州人，本科，研究方向为中兽药防治奶牛乳房炎；
李亚丽（1989-），女，河南周口人，博士，讲师，研究方向为兽医药理学与毒理学；
弓超（1991-），男，河南三门峡人，博士，讲师，研究方向为人兽共患寄生虫病；
王博（2004-），男，河南信阳人，本科，研究方向为中兽药防治奶牛乳房炎；
罗万和（1994-），男，河南南阳人，博士，讲师，研究方向为靶向纳米凝胶载药系统；
吾买尔江·牙合甫（1988-），男，新疆哈密人，博士，讲师，研究方向为天然药物化学成分功能；
郝智慧（1980-），女，内蒙古赤峰人，博士，教授，研究方向为新兽药；
孙岩（1986-），男，河南社旗人，本科，研究方向为奶牛健康养殖。

通信作者：韩俊成（1988-），男，河南周口人，博士，讲师，研究方向为新兽药；
戴小华（1976-），女，广西陆川人，博士，副教授，研究方向为天然产物功能。

Clinical Efficacy of the Chinese Medicine Compound Rulikang in the Treatment of Bovine Mastitis

TAO Ziqi¹, Arsebek Jumamamat¹, LI Yali², GONG Chao¹, WANG Bo¹; LUO Wanhe³, Omar Yakup¹, HAO Zhihui^{1, 4}, SUN Yan⁵, HAN Juncheng^{1*}, DAI Xiaohua^{1*}

(1.Xinjiang Key Laboratory of New Drug Research and Development for Herbivorous Animals (XJ-LNDRDHA)), College of Veterinary Medicine, Xinjiang Agricultural University, Urumqi Xinjiang 830052; 2.College of Animal Science and Technology, Xinjiang Agricultural Vocational and Technical University, Changji Xinjiang 831100; 3.College of Animal Science and Technology, Tarim University, Animal Disease Diagnosis, Prevention and Control Engineering Laboratory, Alar Xinjiang 843300; 4.College of Veterinary Medicine, China Agricultural University, Beijing 100193; 5. Xinjiang Nongmu Investment Group Haozi Animal Husbandry Co., Ltd., Changji Xinjiang 831100)

Abstract: [Objective]This study aimed to verify the antibacterial effect and clinical efficacy of Chinese Medicine Compound Rulikang against pathogenic bacteria of bovine mastitis.[Method]Chinese Medicine Compound Rulikang, consisting of Taraxacum mongolicum, Forsythia suspensa, Akebia quinata, Vaccaria segetalis and Astragalus membranaceus, was prepared into liquid with a crude drug concentration of 1 g/mL by water decoction and concentration. Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae isolated from clinical bovine mastitis cases were used to assess its in vitro antibacterial activity. Thirty bovines suffering from clinical mastitis were assigned into low, medium and high dose groups, while 10 healthy bovines were set as the control group. Intramammary perfusion was performed twice a day for 7 consecutive days. The clinical efficacy and variations of milk protein indicators were observed.[Result]Chinese Medicine Compound Rulikang exhibited strong inhibitory effects on the three pathogenic strains. After 7 days of treatment, the effective rate and cure rate of the high dose group reached 88.2% (15/17) and 82.4% (14/17), respectively. Milk yield of all administration groups was higher than that of the control group. The levels of SA, ALT, AST and LDH in cow whey decreased significantly ($P<0.05$), whereas lactose content barely changed.[Conclusion]Chinese Medicine Compound Rulikang had prominent therapeutic effects on clinical bovine mastitis, which provided a safe and effective herbal preparation for the disease treatment.

Keywords: Chinese Medicine Compound Rulikang; bovine mastitis; in vitro bacteriostasis; clinical efficacy

乳房炎是奶牛组织发生的炎症，会造成产奶量和乳品质降低，是养殖业常见的健康问题之一^[1]。它主要由微生物、物理和化学物质的刺激而诱发，临床常见致病菌包括大肠杆菌、金黄色葡萄球菌及无乳链球菌等^[2]。目前，抗生素仍是治疗养殖场中奶牛乳房炎的首要药物，但滥用抗生素会引发药物残留、毒副作用等^[3]。因此寻找和开发中草药治疗引起奶牛乳房炎的致病菌迫在眉睫。中草药具有残留量

低、抗炎效果显著、抗氧化性能佳、抗菌力强等特点^[4]。研究发现,中药复方制剂对临床奶牛乳房炎源致病菌具有较强的抑菌能力;能修复乳腺上皮细胞,降低体细胞数,提高患病奶牛免疫机能^[5]。中兽医认为乳房炎主要因肝气郁结,导致乳汁凝滞腐败;或因奶牛乳头部位受伤,邪毒入侵;或患病奶牛排斥挤奶,乳房溢满等原因^[6]。治疗奶牛乳房炎的常见中药剂型主要有灌注剂、散剂、透皮剂等,根据中医辨证理论,本研究针对中药复方乳立康治疗奶牛乳房炎的临床疗效,开发安全有效的中兽药制剂。

1 试验材料

1.1 试剂及耗材

蒲公英、连翘、木通、王不留行和黄芪,中国北京同仁堂(集团)有限责任公司;营养琼脂培养基、营养肉汤培养基、硫乙醇酸盐流体培养基小管、酪胨琼脂斜面培养基小管、胰酪大豆胨液体培养基小管,北京奥博星生物技术有限责任公司;加州乳房炎检测法(CMT)试剂盒(25次/盒),上海谱振生物科技有限公司;75%酒精(500 mL/瓶),山东利尔康医疗科技股份有限公司;离心管(5、10、15 mL等)、EP管(2 mL等)、无菌注射器,康宁公司;无菌200、1 000、5 000 μ L枪头,美国Axygen公司。

1.2 试验菌株

本研究所用的临床型奶牛乳房炎源大肠杆菌、金黄色葡萄球菌及无乳链球菌均由中国农业大学中兽医医药创新中心提供。

1.3 试验动物

40头牛均来自山东青岛某奶牛场。

1.4 试验仪器

生化培养箱(SHP-350),上海精宏实验设备有限公司;冷藏冷冻箱(BCD-206KN),海尔智家股份有限公司;生物安全柜(BHC-1300IIA2),苏州安泰空气技术有限公司;12#全温振荡培养箱(HZQ-F160),苏州培英实验设备有限公司;移液枪(10、200、5 000、1 000 μ L),艾本德股份公

司;微波炉(MZE-1970MG),青岛胶南海尔微波制品有限公司;牛奶体细胞计数仪(CC608),上海甬能实业有限公司;半自动生化分析仪(SK3001),广州裕泰医疗科技有限公司;立式蒸汽灭菌器(LDZX-75KBS),厦门森态仪器仪表有限公司。

2 试验方法

2.1 中药复方乳立康的制备

采用水煎浓缩法,将蒲公英、连翘、木通、王不留行和黄芪制成浓度为1 g/mL的复方药液。具体操作步骤如下:称取蒲公英10 g、连翘10 g、木通10 g、王不留行10 g和黄芪10 g,加入去离子水500 mL后浸泡1 h,煎煮沸腾40 min后过滤,再次加入去离子水500 mL煎煮沸腾20 min,将2次煎液倒入8层纱布过滤并离心,旋转蒸发滤液至浓度为1 g/mL,再分别装入已标记好的10 mL离心管中,保存至4 $^{\circ}$ C冰箱^[7]。

2.2 体外抑菌试验

2.2.1 临床型奶牛乳房炎源菌液制备

将大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和无乳链球菌保存菌种扩繁培养。待生物安全柜净化完毕,人员手部消毒后,将装有菌液离心管振摇几次使菌种重悬,用1 mL无菌注射器从菌液离心管中吸取0.2 mL,接种于营养肉汤培养基中,轻轻摇匀,在培养基上标注菌种信息,最后将培养基置于37 $^{\circ}$ C生化培养箱中,培养2~6 h。

2.2.2 抑菌试验

分别取上述制备好的菌液50 μ L,在营养琼脂培养基平板接种,涂布均匀。用直径为6 mm的无菌打孔器打孔(每平板4孔),在火焰上封底后,每孔加满中药复方乳立康药液,灭菌蒸馏水设为对照平皿。在生化培养箱中放置生长24 h,温度为37 $^{\circ}$ C,测量各药物的抑菌圈直径,计算平均值。判定标准^[8],极敏的抑菌直径 ≥ 20 mm,高敏的抑菌直径为15~19 mm,中敏的抑菌直径为10~14 mm。

2.2.3 最小抑菌浓度(MIC)和最小杀菌浓度(MBC)的测定

采用试管二倍稀释法测定MIC和MBC,1~9号

的试管药液浓度分别为：640、320、160、80、40、20、10、5、2.5 mg/mL，10~12号对应为药物、菌液、阴性对照，37℃恒温振荡培养24 h。分别取50 μL至含胰酪大豆胨液体培养基中培养，记录菌落数，结果取平均数。判定MIC，菌落数小于10个；MBC，无菌落生长。高敏MIC<7.80 mg/mL，7.80 mg/mL≤MIC≤250.00 mg/mL为中敏，MIC>250.00 mg/mL为不敏感^[5]。

2.3 中药复方乳立康无菌检验

参照《中国兽药典》2020年版的无菌检验法对制备的药物进行无菌检验，具体操作步骤如下：在无菌条件下，将药物样品摇匀后取适量，接种2支酪胺琼脂斜面培养基小管、2支硫乙醇酸盐流体培养基小管（1支置于37℃，另1支置于25℃），每支各0.2 mL；另取1支胰酪大豆胨液体培养基小管（置于25℃），接种0.2 mL，培育7 d后，若药物无细菌产生为无菌。

2.4 动物试验方案

2.4.1 临床型乳房炎奶牛条件纳入

在山东青岛某奶牛场，通过临床观察，筛选出30头患有临床型乳房炎的2~5胎经产奶牛。检查方法和判断标准^[9]：乳房表皮出现不同程度的红、肿、热、痛；乳汁呈淡黄色或淡红色、稀薄或粘稠等。此外，使用加州乳房炎检测法（CMT）试剂盒（25次/盒）试剂盒选取10头符合条件的健康奶牛作为对照组。

2.4.2 动物分组及给药

将选取的30头患有临床型乳房炎的奶牛分为3个试验组，每组10头牛，对符合条件的患病乳区进行给药和疗效判定：高剂量组（17个乳区，40 mL/乳区）、中剂量（16个乳区，25 mL/乳区）和低剂量组（15个乳区，10 mL/乳区），2次/d，连用7 d。另外10头空白对照组不做任何处理，正常饲养。按照无菌操作：每次给药前需挤净乳汁，用75%酒精涂擦乳区后再灌注药物，轻揉数次。临床型乳房炎疗效判定标准^[10]：无效即乳房红肿热痛严重，乳汁稀或发黄，絮状物较多；有效即乳房红肿热痛减轻，絮状物少量；治愈即乳房无红肿热痛，乳汁肉眼观察正常，产奶量恢复。

2.4.3 乳样采集与处理

试验开始后，分别于第0和7 d采集各试验组乳样。具体操作流程如下：每次用药前和用药后24 h，用75%酒精消杀乳房表面；每个乳头弃去最初几把乳汁后，避免乳头管口的污染；将乳样挤入无菌的50 mL离心管中，20~30 mL；标注相关信息，立即放入冰盒带回实验室，离心处理后分装并置于-20℃保存，用于后续的体细胞和乳清各指标检测，保存期不应超过14 d。

2.4.4 体细胞（SCC）检测

取采集的乳样5 mL，参照体细胞计数仪说明书进行体细胞数测定，具体操作步骤如下：使用移液枪吸取0.1 mL PBS缓冲液与乳样充分混匀，获得体细胞待染液；取出1支牛奶细胞计数染料，更换移液枪枪头，吸取50 μL充分混匀的细胞待染液，使两者均匀混合，得到细胞待测液，吸取50 μL，加入检测卡加样孔中，打开牛奶体细胞计数仪，点击检测，将检测卡插入仪器中，等待检测结果即可。产奶量在用药第0 d和第7 d进行测定并记录。

2.4.5 乳样指标的检测

乳样除去乳脂，用1 mmol/L盐酸调节pH值至4.6，4℃、12 000 r/min离心30 min，取上清液于离心管；用1 mmol/L氢氧化钠调pH值至6.8，4℃、12 000 r/min离心30 min，取上清液，采用半自动生化分析仪测定，按生化指标试剂盒测定说明书，测定乳清中的血清白蛋白（SA）、丙氨酸氨基转移酶（ALT）、天门冬氨酸氨基转移酶（AST）、乳酸脱氢酶（LDH）及乳糖含量^[8]。

2.5 数据分析

用SPSS软件统计与分析，采用单因素方差分析ANOVA进行比较，多重比较分析采用Duncan法，数据结果用“平均值±标准差”表示。 $P<0.05$ 代表差异显著， $P>0.05$ 代表差异不显著。

3 结果与分析

3.1 中药复方乳立康的体外抑菌试验

经使用中药复方乳立康，发现大肠杆菌、金黄

色葡萄球菌和无乳链球菌的生长均受到了抑制。大肠杆菌对中药复方乳立康中度敏感，抑菌圈为（12.00±0.34）mm；金黄色葡萄球菌和无乳链球菌为高敏，抑菌圈分别为（17.00±0.22）mm和（19.00±0.15）mm（表1）。中药复方乳立康对大肠杆菌和无乳链球菌的MIC值为20.0 mg/mL，对金黄色葡萄球菌MIC值为40.0 mg/mL，判定为中敏；其对大肠杆菌和无乳链球菌的MBC值均为40.0 mg/mL，对金黄色葡萄球菌的MBC值为80.0 mg/mL（表2）。

表 1 中药复方乳立康对三种菌的平均抑菌圈结果
单位: mm

Table 1 Average Inhibition Zone Results of Chinese Medicine Compound Rulikang Against Three Types of Bacteria Unit: mm

组别	大肠杆菌	金色葡萄球菌	无乳链球菌
中药复方乳立康	12.00±0.34	17.00±0.22	19.00±0.15
基质	-	-	-

表 2 中药复方乳立康对三种菌的 MIC、MBC 结果
单位: mg/mL

Table 2 MIC and MBC Results of Chinese Medicine Compound Rulikang Against Three Types of Bacteria Unit: mg/mL

组别	大肠杆菌	金色葡萄球菌	无乳链球菌
MIC	20.0	40.0	20.0
MBC	40.0	80.0	40.0

3.2 中药复方乳立康无菌检验结果

将制备好的中药复方乳立康药液接种于营养琼脂培养基，培养7 d后，均无菌生长，说明中药复方乳立康药液为无菌，结果符合规定（表3）。

表 3 中药复方乳立康无菌检验结果

Table 3 Sterility Test Results of Chinese Medicine Compound Rulikang

培养基	硫乙醇酸盐流体培养基小管	酪胨琼脂斜面培养基小管	胰酪大豆胨液体培养基小管		
温度(℃)	37	25	37	25	25
检验结果	无菌生长	无菌生长	无菌生长	无菌生长	无菌生长

3.3 中药复方乳立康对奶牛产奶量的影响

表4结果显示，对照组产奶量第7d比第0d减少，中剂量组、高剂量组产奶量在实验第7d分别比实验第0d前显著增加2.90 kg和6.17 kg（ $P<0.05$ ）；实验第7d，低剂量组产奶量增加1.80 kg，但与第0d相比，差异不显著（ $P>0.05$ ）。上述结果表明中药复方乳立康能够有效恢复产奶量。

表 4 中药复方乳立康对产奶量的影响 单位: kg

Table 4 Effect of Chinese Medicine Compound Rulikang on Milk Yield Unit: kg

组别	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组
0 d	22.70±4.15 ^a	21.77±1.33 ^a	20.56±1.34 ^a	20.85±1.62 ^a
7 d	24.50±2.21 ^a	24.67±1.44 ^b	26.73±1.79 ^b	18.39±1.71 ^a

注：同列数据肩标不同小写字母表示差异显著（ $P<0.05$ ），相同字母或无字母表示差异不显著（ $P>0.05$ ）

3.4 不同剂量中药复方乳立康对奶牛 SCC 的影响

由表5可知，经给药后三个剂量组的SCC均急剧下降。各剂量组实验前后比较，SCC均显著下降；高剂量组在第7 d与中剂量组比较无显著差异，但与对照组差异显著（ $P<0.05$ ）；中剂量组与对照组差异显著（ $P<0.05$ ）；低剂量组与对照组差异显著（ $P<0.05$ ）。

3.5 中药复方乳立康对乳清中 ALT、AST、LDH、SA 的影响

与治疗前相比，低剂量组、中剂量组和高剂量组中的ALT、AST、LDH和SA含量均显著降低。其中高剂量组乳清中的各指标含量下降幅度最显著，治疗7 d后与对照组差异不显著（ $P>0.05$ ）（表6）。

3.6 中药复方乳立康对乳糖含量的影响

乳糖含量的检测结果见表7，低剂量组、中剂量组、高剂量组在试验第7d分别比实验前乳糖含量提高0.26%、0.02%和0.41%，但差异不显著

表 5 中药复方乳立康对 SCC 的影响 单位: ×10⁴ 个/mL

Table 5 Effect of Chinese Medicine Compound Rulikang on SCC Unit: ×10⁴ Cells/mL

组别	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组
0 d	1 543.27±21.60 ^a	1 472.55±26.33 ^a	1 691.56±25.34 ^a	28.41±7.41 ^a
7 d	54.23±7.43 ^b	35.53±4.92 ^b	32.57±3.89 ^b	25.69±5.26 ^a

表 6 中药复方乳立康对乳清中 ALT（U/L）、AST（U/L）、LDH（U/L）、SA（g/L）的影响
Table 6 Effects of Chinese Medicine Compound Rulikang on ALT(U/L), AST(U/L), LDH (U/L), and SA (g/L) in Whey

类别		ALT				AST			
组别	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组	
0 d	7.89±1.32 ^a	7.17±1.53 ^a	7.11±1.29 ^a	1.67±0.56 ^a	14.91±1.75 ^a	15.58±1.29 ^a	14.67±1.37 ^a	8.22±1.58 ^a	
7 d	3.85±0.45 ^b	3.11±0.47 ^b	1.99±0.81 ^b	1.62±0.23 ^a	8.41±2.09 ^b	7.32±0.47 ^b	7.16±0.68 ^b	7.48±0.64 ^a	
类别		LDH				SA			
组别	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组	
0 d	222.87±13.21 ^a	225.72±16.29 ^a	224.51±15.62 ^a	91.79±7.31 ^a	11.26±1.75 ^a	9.74±1.32 ^a	10.24±0.78 ^a	3.86±0.41 ^a	
7 d	139.28±11.26 ^b	112.57±14.55 ^b	94.15±11.79 ^b	89.28±12.17 ^a	5.78±1.08 ^b	4.31±0.45 ^b	4.21±1.25 ^b	4.17±0.63 ^a	

(*P*>0.05)。

表 7 中药复方乳立康对乳糖含量的影响 单位：%
Table 7 Effects of Chinese Medicine Compound Rulikang on Lactose Content Unit: %

组别	低剂量组	中剂量组	高剂量组	对照组
0 d	4.27±0.16 ^a	4.45±0.33 ^a	4.46±0.31 ^a	4.41±1.41 ^a
7 d	4.53±1.23 ^a	4.47±1.92 ^a	4.87±1.81 ^a	4.49±1.12 ^a

3.7 中药复方乳立康临床疗效观察

由表8可知，中药复方乳立康对临床型乳房炎的治疗效果与其剂量有关。低剂量组有效率为66.7%（10/15），治愈率达到60.0%（9/15），低剂量组中药复方乳立康的治疗效果较好；中剂量组有效率和治愈率分别为81.3%（13/16）和75.0%（12/16），这表明中剂量组的中药复方乳立康在治疗乳房炎方面比低剂量组更有效。高剂量组展现出最佳的治疗效果，在17个乳区中，88.2%（15/17）的乳区治疗有效，82.4%（14/17）的乳区治愈。

表 8 中药复方乳立康对临床乳房炎的有效率和治愈率 单位：%
Table 8 Effective Rate and Cure Rate of Chinese Medicine Compound Rulikang on Clinical Mastitis Unit: %

组别	乳区（个）	7 d	
		有效率	治愈率
低剂量组	15	66.7（10/15）	60.0（9/15）
中剂量组	16	81.3（13/16）	75.0（12/16）
高剂量组	17	88.2（15/17）	82.4（14/17）

4 讨论

4.1 中药复方乳立康的体外抑菌试验分析

中药富含多种成分，具有较强的抗菌、抗炎等

作用。在本研究中，中药复方乳立康对金黄色葡萄球菌和无乳链球菌为高敏，大肠杆菌为中敏。复方制剂（由蒲公英、紫花地丁等组成）对奶牛乳房炎源致病菌具有较好的抑菌疗效^[11]。瓜蒌散对金黄色葡萄球菌等具有较强的抑菌效果^[2]。经复方蒲公英治疗后，奶牛乳房炎源致病菌的存活能力受到明显抑制^[12]。由金银花、蒲公英等组成的复方对金黄色葡萄球菌的抑菌活性良好，其中抑菌圈≥15 mm，MIC为7.81~15.63 mg/mL，MBC为1.25~15.63 mg/mL^[13]。中药复方乳立康与上述实验结果一致，抗菌疗效较好，可能与蒲公英（绿原酸、黄酮类等）、连翘（连翘酯苷等）、木通（木通皂苷、齐墩果酸等）、王不留行（王不留行皂苷等）及黄芪（黄芪多糖、黄芪甲苷等）的广谱抗菌活性有关，这些活性成分可能相互配伍产生协同作用，弥补单味中药的缺陷，最终呈现显著的体外抑菌活性。

4.2 中药复方乳立康对奶牛临床型乳房炎的治疗效果分析

本研究中药复方乳立康的设计从奶牛乳房炎的中医兽医学辩证出发。中兽医认为，乳痈即乳房炎，因气、血郁结不散，胃热壅盛、乳房胀满等致病^[14]。以患病乳区为统计单元，在本研究中，患有临床型乳房炎的奶牛使用不同剂量中药复方乳立康治疗结果表明，中药复方乳立康对临床型乳房炎具有显著的治疗效果，且随着剂量的增加，治疗效果逐渐提高，高剂量组展现出最佳的治疗效果，有效率和治愈率分别达到88.2%（15/17）、82.4%（14/17），治疗效果与文献描述抗生素的疗效相当^[15]。涂擦自拟

中药复方制剂16 d后奶牛乳房炎治愈率达89.25%，乳样中SCC显著下降^[16]。乳房炎奶牛经复方蒲公英制剂治疗后，其体细胞数和血清蛋白A含量均显著下降，治愈率和有效率分别为69.2%、23.1%，总有效率92.3%^[17]。连续14 d灌注中药复方制剂40 mL，对隐性乳房炎有效率和治愈率均达95.00%，对临床型乳房炎有效率达90.00%、治愈率达80.00%^[18]。以蒲公英、连翘等组成的复方治疗奶牛乳房炎，有效率达93.00%，治愈率达80.00%^[19]。在本研究中，采用不同感染程度乳区使用不同的给药剂量，且早晚各1次，发现中药复方乳立康7 d疗效与上述复方14 d、16 d的疗效相当。以患病乳区为统计单元时，推测蒲公英与连翘可能抑制乳区炎症、致病菌的生长；木通与王不留行可能疏通乳管来改善乳区局部循环；黄芪可能参与修复乳腺组织、强化乳区防御屏障。这恰好证明中药复方乳立康防治奶牛的疗效较好，可能会克服抗生素产生的耐药。

4.3 临床型奶牛乳房炎与乳样中 SCC、产奶量、SA、ALT、AST、LDH 及乳糖的相关性

乳样中SCC主要包括嗜中性粒细胞、巨噬细胞、受损脱落的乳腺上皮细胞等；奶牛发病时，SCC升高，与该疾病严重程度成正相关^[20]。复方中药制剂乳炎清能显著降低牛乳中的体细胞数^[21]。患有乳房炎的奶牛经黄芪中药组合方剂干预后，产奶量恢复正常且均高于参照组^[22]。受损的乳腺上皮细胞和白细胞中的SA、ALT、AST和LDH含量变化可间接反映奶牛乳房炎的状态^[23]。SA可作为一种新型的炎症反应标志物，用于机体内的炎症监测和预后评估^[24]。中草药能显著降低隐性乳腺炎奶牛血清中淀粉样蛋白A^[25]。经中药复方制剂治疗21 d后，血清中的LDH和ALT含量下降到正常水平，与对照组差异不显著；AST活性在用药第15、21 d时降到正常水平^[26]。以实验牛只为统计单元，经乳立康治疗7 d后，体细胞数和乳清含量均恢复至正常水平，这与白东东等^[27]报道的结果一致。乳糖、乳脂含量会降低，且乳汁中体细胞数与乳糖及乳脂呈负相关^[28]。乳糖含量个体间变异较大，且本研究患临床型奶牛乳房

炎牛只数量有限，导致标准差较高，因此未观察到统计学上的显著变化。这说明中药复方乳立康并非单一改善某一指标，不仅能通过蒲公英与连翘的抑菌抗炎作用、还能通过木通与王不留行改善乳管的性状功能以及黄芪修复细胞和增强免疫的能力，形成中药特有的整体作用效果。既针对性改善乳房炎导致的体细胞数、产奶量及乳汁成分异常，又修复乳腺受损细胞、抑制凋亡，从根本上恢复乳腺生理功能，最终在牛只层面呈现综合且持久的临床疗效。

5 结论

本研究制备的中药复方乳立康具有较好的无菌安全性，用药7 d后，在高剂量组中，有效率与治愈率分别达到88.2%（15/17）、82.4%（14/17）。表明中药复方乳立康对临床型奶牛乳房炎有显著的治疗效果，可以作为安全有效的中兽药制剂继续开发，减少或替代奶牛乳房炎临床治疗中的抗生素应用，为保障人类健康提供新的选择。

参考文献

- [1] Na S, Intanon M, Srithanasuwan A, et al. Evidence of vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*, multidrug-resistant *S. aureus*, and *Enterococcus faecium*-causing mastitis in Thailand and Cambodia[J]. *Veterinary World*, 2025, 18 (1): 202-209.
- [2] 刘昊. 瓜蒌散组分复方灌注剂对奶牛乳房炎致病菌的体外抑菌效果及临床疗效研究[J]. *中国奶牛*, 2025 (5): 28-31.
- [3] Maalaoui A, Trimeche A, Marnet P G. Alternative approaches to antibiotics in the control of mastitis in dairy cows: A review[J]. *Veterinary Research Communications*, 2025, 49 (3): 150.
- [4] 申纪饶. 奶牛乳腺炎细菌分离鉴定及芍药苷对溶血葡萄球菌感染bMEC抑制作用研究[D]. 北京: 中国农业科学院, 2022.
- [5] 吕玉霞, 杜玉芹, 杨俊翠. 中药复方灌注剂对奶牛乳房炎致病菌的体外抑菌效果及临床疗效[J]. *中国乳业*, 2024 (12): 86-91.
- [6] 刘昊阳, 徐媛媛, 李思, 等. 中医对奶牛乳痛的辨证论治及蒲公英的防治研究进展[J]. *动物医学进展*, 2022, 43 (11): 108-113.
- [7] 韩志帅. 治疗奶牛乳房炎中药灌注剂的研制及其安全性与临床疗效研究[D]. 河北: 河北农业大学, 2013.

- [8] 孟庆娟.中药复方灌注剂对奶牛乳房炎的防治效果及作用机理的研究[D].安徽:安徽农业大学,2011.
- [9] Ye D Y, Sun J, Li Y Q.Evaluation of toxicity, bacteriostatic, analgesic, anti-inflammatory, and antipyretic activities of Huangqin-Honghua-Pugongying-Jinyinhua extract[J].Veterinary Sciences, 2021, 8 (12): 330.
- [10] 战永波.治疗奶牛乳房炎蒙药复方的筛选及其抗炎免疫机理的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2010.
- [11] 刘伯承,周望平,杨俊,等.中药复方制剂对奶牛乳房炎主要病原菌体外抑菌活性及治疗效果评价[J].中国奶牛,2024 (8): 23-28.
- [12] 王留,夏晴,付赛赛.复方蒲公英奶牛乳房灌注剂药效学试验研究[J].畜牧产业,2024 (4): 68-73.
- [13] 鲁俊廷.28种中药及其复方对奶牛乳房炎病原菌金黄色葡萄球菌的体外抑菌试验[J].中国奶牛,2024 (7): 46-50.
- [14] 皮真,吴秋云,黄琳,等.奶牛乳房炎辨证论治及现代药理作用研究[J].中兽医医药杂志,2018,37 (2): 34-38.
- [15] 闫广伟.山东省部分地区奶牛场奶杯内衬中分离细菌的多样性和耐药性调查[D].青岛:山东农业大学,2023.
- [16] 田荣芳.中药复方制剂对奶牛隐性乳房炎的治疗效果研究[J].中兽医学杂志,2018 (4): 104-105.
- [17] 王留,方磊涵,郭全海,等.复方蒲公英乳房灌注剂对奶牛临床型乳房炎的防治效果试验[J].山东畜牧兽医,2024,45 (3): 3-5.
- [18] 杨瑞,张春杰,王晓杰,等.中药复方灌注剂对奶牛乳房炎致病菌的体外抑菌效果及临床疗效[J].中国奶牛,2024 (3): 25-28.
- [19] 张宇航,郝景锋,李静姬,等.不同中草药方剂对奶牛乳房炎致病菌体外抑菌试验及临床疗效比较[J].黑龙江畜牧兽医,2017 (18): 171-173.
- [20] 詹经纬,童津津,熊本海,等.奶牛乳腺健康与乳中体细胞数之间关系的研究进展[J].动物营养学报,2021,33 (3): 1299-1305.
- [21] 毛亚洁.复方中药制剂乳炎清治疗临床型奶牛乳房炎临床效果观察[J].中国草食动物科学,2017,37 (2): 37-40.
- [22] 田琛.黄芪中药组合方剂对奶牛乳房炎的治疗效果[J].中兽医学杂志,2021 (7): 8-9.
- [23] 孟庆娟,李志明,冯士彬,等.中药复方灌注剂对奶牛乳房炎的防治效果及免疫增强作用[J].中国畜牧兽医,2011,38 (7): 219-224.
- [24] 槐以啟,年士艳,冯磊.血清淀粉样蛋白A的临床运用新进展[J].分子诊断与治疗杂志,2022,14 (6): 903-906.
- [25] 田猛,李纯锦,易康乐,等.复方发酵中草药对奶牛隐性乳腺炎的预防和治疗[J].黑龙江动物繁殖,2020,28 (1): 4-8.
- [26] 郝景锋,李静姬,尹柏双,等.中药复方对奶牛隐性乳房炎血清中LDH、NAG活性的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2017 (24): 134-136.
- [27] 白东东,李新圃,杨峰,等.乳黄消口服液治疗奶牛乳房炎的临床疗效观察[J].中国兽医杂志,2021,57 (1): 87-91,96.
- [28] 李睿文,李铁拴,关鸣,等.康贝防治奶牛隐性乳房炎疗效观察及对乳汁体细胞数的影响[J].中国兽医杂志,2002,38 (6): 11-13.