日粮中添加中草药提取物后对奶牛隐性乳腺炎的防控效果

黄 晶

曹县畜牧服务中心，山东菏泽 274400

摘 要：[目的]探讨中草药提取物对奶牛隐性乳腺炎的防控效果。[方法]选取24 头隐性乳腺炎奶牛，随机分为4 组。对照组给予正常饲料，试验组分别饲喂20 g/d、40 g/d和80 g/d的中草药提取物。记录各组奶牛产奶量、奶质量，以及牛髓过氧化物酶（MPO）、乳酸脱氢酶（LDH）、谷胱甘肽过氧化物酶（GPX）、超氧化物歧化酶（SOD）、过氧化氢酶（CAT）、丙二醛（MDA）、白介素-6（IL-6）、白介素-1β（IL-1β）和肿瘤坏死因子-α（TNF-α）的含量变化。[结果]饲喂40 g/d和80 g/d中草药提取物的奶牛，其产奶量、乳糖率、乳蛋白率显著提高，体细胞数显著减少，同时MPO和LDH的含量下降。此外，GSH、SOD和CAT活性增强，MDA含量降低，炎症因子IL-6、IL-1β和TNF-α的表达显著抑制。[结论]中草药提取物能够有效提高隐性乳腺炎奶牛的产奶量和奶质量，调节乳中活性酶含量，增强抗氧化能力，抑制炎症因子的表达，有良好的防控效果。

关键词：隐性乳腺炎；奶牛；产奶量；体细胞数

文章编号：1671-4393（2025）08-0047-07 DOI:10.12377/1671-4393.25.08.08

0 引言

乳腺炎是奶牛养殖业中最常见且严重疾病之一，它不仅严重影响奶牛的健康状况，还会直接影响到乳汁的质量与产量[1]。乳腺炎的防控一直是畜牧业领域的重要课题，而随着传统治疗方法的逐渐局限，特别是抗生素抗药性问题的日益严峻，越来越多的研究开始探索更安全、绿色的治疗与防控策略[2]。中草药在防控乳腺炎中的应用具有独特的优势。中草药提取物在调节机体免疫、抗炎、抗菌等方面表现显著作用，能够在不产生副作用的情况下有效促进奶牛的健康[3]。蒲公英、黄芩、金银花和连翘是常见的草本植物和中药材，它们在奶牛乳腺炎防治中的应用日益受到重视。每种植物均具有显著的抗菌、抗炎、抗氧化及免疫调节作用，可以通过不同机制有效预防和缓解乳腺炎症。蒲公英富含黄酮类、挥发油和多糖等活性成分，这些成分能够增强奶牛的免疫力，缓解乳腺炎的

作者简介：黄 晶（1977-），女，山东曹县人，本科，中级畜牧师，研究方向为畜牧兽医。

中国乳业编辑阅读

炎症反应[4]。其抗菌作用尤其对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌等常见致病菌有显著抑制效果，从而有效预防乳腺炎的发生[5]。黄芩被誉为“中草药中的抗生素”，其黄酮类化合物具有广谱抗菌、抗炎及抗氧化作用。黄芩不仅能显著抑制致病菌的生长，还能调节免疫系统，增强奶牛抵抗乳腺炎的能力。同时，它对乳腺的炎症反应具有抑制作用，减少乳腺组织的损伤和炎症程度[6]。金银花在传统中医中以清热解毒、抗炎和抗菌特性著称。其绿原酸和黄酮类成分能减轻乳腺的炎症反应，对由细菌感染引起的乳腺炎具有重要的防控作用[7]。连翘作为一种常用的中药材，有抗菌、抗病毒、抗炎等多重作用。它能够抑制金黄色葡萄球菌、大肠杆菌等致病菌的生长，对乳腺炎的防治具有良好的效果[8]。随着科学技术的发展，越来越多的研究关注中草药提取物的功效，并将其应用于现代畜牧业中。通过将这些中草药提取物添加到奶牛的日粮中，能够通过其天然的生物活性成分，调节奶牛的免疫系统，增强抗病能力，从而达到预防和治疗乳腺炎的目的。这种天然、绿色的防控手段，不仅减少对化学药物的依赖，还避免抗生素滥用带来的抗药性问题，为奶牛养殖业提供了一种更安全、高效的乳腺炎防控策略。

本研究目的是探讨蒲公英、黄芩、金银花和连翘等中草药提取物添加到奶牛日粮中的效果，评估其对乳腺炎的防控效果。通过系统研究这些中草药提取物对奶牛免疫反应、乳腺炎的发生率、乳汁质量等方面的影响，旨在为乳腺炎的绿色防控提供科学依据，并为奶牛养殖提供可行的实践指导。

1 材料与方法

1.1 中草药提取物

中草药提取物购自山东某农业生物公司。其中，蒲公英、黄芩、金银花\连翘等中草药通过乙醇提取，提取工艺条件为：55%浓度乙醇，95 ℃，提取2 h。中草药提取物复合制剂按照4 种提取物重量1∶1∶1∶1混合制成。

1.2 试验分组及处理

在本研究中，选取24 头身体状况、泌乳性能和泌乳天数相似奶牛，所有奶牛均通过体细胞计数检测，结果显示其体细胞数超过5×10^5 个/mL，被诊断为具有隐性乳腺炎。为确保试验结果的科学性和可靠性，所有奶牛被随机分为四组：对照组、中草药提取物低剂量组、中剂量组和高剂量组。

试验过程中，对照组饲喂基础日粮。中草药提取物低剂量组、中剂量组和高剂量组在基础日粮基础上，分别添加中草药提取物20 g/d、40 g/d和80 g/d。试验过程中，所有组别的奶牛均保持相同的饲养环境和管理条件（包括饮水供应和饲料的配比），排除外部因素对试验结果的干扰。饲喂周期为45 d，饲喂期间保证奶牛自由饮食和饮水。基础日粮组成及营养成分含量见表1。

表 1 奶牛基础日粮组成及营养成分含量

原料	含量（%）	营养水平	含量（%）
青贮	30.46	泌乳净能（MJ/kg）	2.93
苜蓿	18.84	干物质（DM）	50.26
玉米	23.12	粗蛋白（CP）	15.82
豆粕	8.92	粗脂肪（EE）	2.74
棉粕	4.87	中性洗涤纤维（NDF）	30.41
干酒糟	2.03	酸性洗涤纤维（ADF）	22.19
玉米皮	5.07	粗灰分（ASH）	7.83
麸皮	3.13	钙（Ca）	0.80
非蛋白氮饲料	0.41	磷（P）	0.18
石粉	0.91		
磷酸氢钙	0.41		
氯化钠	0.51		
氧化镁	0.24		
小苏打	0.51		
脂肪粉	0.45		
预混料	0.12		
合计	100.00		

1.3 乳样的采集与检测

试验的每天记录产奶量，在最后1天收集乳样，分两次收集按照早：晚=6∶4的比例混合，用乳成分分析仪检测乳脂肪、乳蛋白、乳糖和固形物，同时

中国乳业杂志网读

用体细胞仪检测体细胞数。

1.4 乳中活性酶的检测

试验最后1天收集奶样后，通过ELISA法检测乳中LDH和MPO含量变化。

1.5 血清生化指标的检测

试验最后一天早晨饲喂前，通过尾静脉采集15 mL血液样本，样本静置于室温下30 min后，在3 000 r/min的转速条件下离心15 min以分离血清。分离后的血清样本储存于−20 ℃以待后续分析。同时，利用试剂盒检测乳中SOD、CAT、GSH和MDA的活性，所有试剂盒均购自南京建成生物工程研究所。

1.6 血清中炎症因子的检测

通过使用ELISA试剂盒检测血清中IL−6、IL−1β和TNF−α的水平变化，所有试剂盒均购自南京建成生物工程研究所。

1.7 数据统计

用Excel软件记录整理试验数据，用SPSS 17.0统计软件进行单因素方差分析，结果以“平均值±标准差”显示，$P<0.05$代表存在显著性差异。

2 结论

2.1 中草药提取物对奶牛奶质量和生产性能的影响

为研究中草药提取物对奶牛奶质量和生产性能的影响，本研究进行了相关的记录与检测。根据表2所示，添加中草药提取物显著提高奶牛产奶量，并与对照组相比，存在统计学上的显著差异（$P<0.05$）。此外，中草药提取物的添加还对奶质量产生积极影响，具体表现为乳蛋白率和乳糖率的显著增加，同时体细胞数显著降低（$P<0.05$）。然而，对于固形物含量的变化，本研究未观察到显著差异（$P>0.05$）。中草药提取物的中剂量组和高剂量组均表现较显著调节效果，尤其在降低体细胞数方面，高剂量组表现更显著调节效果。这表明，中草药提取物能够有效改善奶牛的产奶性能与奶质量，且其效果与剂量密切相关，尤其高剂量组在体细胞数的调控方面效果更为突出。

2.2 中草药提取物对牛奶中酶活性的影响

为了进一步研究中草药提取物对奶牛牛乳中相关活性酶含量的影响，本研究对MPO和LDH含量进行检测。试验结果显示，不同剂量的中草药提取物均能够显著降低这两种酶的含量。具体而言，中剂量组和高剂量组在降低牛髓过氧化物酶和乳酸脱氢酶水平方面表现较显著效果，与对照组存在显著差异（$P<0.05$）。此结果表明，中草药提取物具有调节酶活性的潜力，尤其在中高剂量范围内，能够更有效抑制这两种活性酶的过度活化，可能有助于改善奶牛乳腺炎的防控效果（表3）。

2.3 中草药提取物对奶牛氧化应激紊乱的影响

为进一步评估中草药提取物对乳腺炎奶牛氧化

表 2 中草药提取物对奶牛奶质量和生产性能的影响

指标	对照组	中草药提取物低剂量组	中草药提取物中剂量组	中草药提取物高剂量组
产奶量（kg/d）	28.67±3.41^{c}	30.33±3.08^{b}	33.45±2.97^{a}	33.58±2.88^{a}
乳脂率（%）	3.45±0.21	3.48±0.18	3.43±0.15	3.51±0.20
乳蛋白率（%）	3.22±0.05^{c}	3.31±0.06^{b}	3.43±0.04^{a}	3.48±0.07^{a}
乳糖率（%）	3.87±0.19^{c}	4.12±0.21^{b}	4.33±0.17^{a}	4.38±0.18^{a}
固形物含量（%）	11.32±0.31	11.43±0.27	11.50±0.28	11.51±0.26
体细胞数（×10^{4} 个/mL）	86.43±12.3^{1}a	60.33±10.22^{b}	40.28±9.88^{c}	32.44±8.76^{d}

注：同一行不同字母代表存在显著性差异，$P<0.05$，下同

中国乳业线上阅读

表 3 中草药提取物对牛奶中酶活性的影响

指标	对照组	中草药提取物低剂量组	中草药提取物中剂量组	中草药提取物高剂量组
牛髓过氧化物酶	157.44 ± 10.33[a]	145.26 ± 8.97[b]	138.41 ± 11.38[c]	136.22 ± 12.44[d]
乳酸脱氢酶	472.61 ± 32.45[a]	398.42 ± 26.42[b]	366.43 ± 28.33[c]	342.38 ± 27.31[d]

应激稳态的调节作用，本研究检测相关血清中的抗氧化酶类（GSH、SOD、CAT）及MDA含量。试验结果表明，与对照组相比，低、中、高剂量组的中草药提取物均能够显著提高血清中GSH、SOD、CAT的活性，同时显著降低丙二醛的含量（$P<0.05$）。该调节效应呈现显著剂量依赖性，尤其在高剂量组中，抗氧化酶活性提升和丙二醛含量降低的变化更显著。这些结果表明，中草药提取物能有效改善乳腺炎奶牛的氧化应激状态，增强抗氧化能力，并且其调节作用随着剂量的增加而愈加明显（表4）。

2.4 中草药提取物对奶牛炎症因子的影响

为进一步评估中草药提取物对乳腺炎奶牛炎症因子表达的调节作用，本研究对检测血清中IL-6、IL-1β和TNF-α的含量。如表5所示，中草药提取物的显著降低乳腺炎奶牛体内这三种炎症因子的表达水平，有效缓解炎症反应。进一步分析表明，这种抗炎效应呈现剂量依赖性，随着中草药提取物剂量的增加，炎症因子的抑制作用愈加明显。在中剂量组和高剂量组中， IL-6、IL-1β和TNF-α的水平显著低于对照组，表明中草药提取物能够通过调节炎症因子的表达，显著改善乳腺炎奶牛的炎症状况。

3 讨论

3.1 中草药对奶牛乳腺炎的应用

中草药防治奶牛乳腺炎已有广泛研究，但主要集中在单一中草药功效。本研究选取蒲公英、黄芩、金银花和连翘四种具有较强抗炎作用的中草药，旨在进一步评估其在乳腺炎防控中的效果。已有研究表明，蒲公英提取物能够有效抑制奶牛乳腺炎致病菌金黄色葡萄球菌和无乳链球菌的活性[9]。潘佳亮等[10]比较不同中草药提取物对奶牛致病菌金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌的抑制作用，结果发现黄芩、连翘和黄连提取物均表现显著的抑菌活性。金银花作为一种具有广谱抗菌效果的传统中药，已被广泛应用于乳腺炎防治。郝景锋等[11]对比20 种中药提取物抑制乳腺炎奶牛乳汁分离大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和链球菌效果，发现蒲公英、益母草、金银花和鱼腥草等药材具有显著的体外抑菌作用。因此，本研究选择目前已知具有较好抑菌活性的蒲公英、黄芩、金银花和连翘四种中草药进行后续研究。此外，钟华晨等[12]利用牛津杯法和二倍稀释法评估11 种复合植物水提物对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌的抑菌效果，结果显示金银花、蒲公英、益母草和连翘的组合具有较好的抑菌效果。值得注意的是，该组合的药材比例与本研究所选的相似，且为等质量添加。这些研究结果进一步验证所选中草药在奶牛乳腺炎防治中的潜力，为后续深入研究奠定基础。

3.2 中草药对乳腺炎奶牛产奶量和奶质量的影响

中草药关于乳腺炎奶牛产奶量和奶质量具有

表 4 中草药提取物对奶牛氧化应激紊乱的影响

指标	对照组	中草药提取物低剂量组	中草药提取物中剂量组	中草药提取物高剂量组
谷胱甘肽过氧化物酶	201.34[c]	224.33[b]	235.42[b]	340.33[a]
超氧化物歧化酶	18.44[c]	19.26[b]	20.22[a]	20.57[a]
过氧化氢酶	1.67 ± 0.05[c]	1.78 ± 0.04[b]	1.95 ± 0.07[a]	2.04 ± 0.06[a]
丙二醛	34.35 ± 1.21[a]	27.88 ± 1.33[b]	23.44 ± 1.28[c]	20.16 ± 1.44[d]

中国乳业线上阅读

表 5 中草药提取物对奶牛炎症因子的影响

指标	对照组	中草药提取物低剂量组	中草药提取物中剂量组	中草药提取物高剂量组
IL-6（pg/mL）	832.18 ± 34.88^{a}	721.38 ± 26.78^{b}	700.44 ± 28.43^{bc}	680.32 ± 31.88^{c}
IL-1β（pg/mL）	621.33 ± 35.13^{a}	560.42 ± 42.34^{b}	520.18 ± 37.66^{bc}	500.33 ± 34.77^{c}
TNF-α（pg/mL）	134.87 ± 10.48^{a}	126.27 ± 12.37^{b}	118.43 ± 9.78^{c}	112.56 ± 11.48^{d}

相关影响，在研究中，Jia等[13]发现，向奶牛饲料中添加博落回提取物显著提高奶牛产奶量（增加4.7%），同时还可显著提高牛乳中的乳脂、乳蛋白和乳糖率。田猛等[14]通过将黄芪中草药添加至饲料中，饲喂给患有隐性乳腺炎的奶牛，经过28 天的饲喂后，乳脂率显著增加，而乳蛋白率无显著变化。王飒爽等[15]将党参、栀子和炙甘草添加至乳腺炎奶牛的饲料中，结果表明，奶牛的体细胞数显著下降至23.25×10^{4} 个/mL，乳蛋白率提升0.28%。本研究结果进一步验证中草药提取物对乳腺炎奶牛的积极作用，发现其能够显著增加奶牛的产奶量，并提高乳蛋白和乳糖率，同时降低体细胞数，但对乳脂肪率和固形物含量无显著影响。这些结果表明，中草药提取物对奶牛乳腺炎防控中具有潜在的应用价值。

3.3 中草药对乳腺炎奶牛活性酶的影响

奶牛乳腺细胞损伤过程中，LDH含量显著增加。杨德英[16]指出，乳酸脱氢酶是奶牛乳腺炎发生与发展的重要生物标志物。MPO是溶酶体过氧化物酶，其活性与体细胞数正相关，且能够反映乳腺炎的严重程度[17]。本研究显示，中草药提取物能够显著降低乳酸脱氢酶和牛髓过氧化物酶的活性，同时体细胞数亦明显减少，这表明中草药提取物在改善乳腺细胞损伤方面可能通过调节相关酶活性发挥作用。

此外，在抗氧化作用方面，中草药提取物有显著效果。已有研究报道表明，蒲公英提取物能够有效提高奶牛体内过氧化氢酶（CAT）活性，增强机体的抗氧化能力[18]。栗福星[19]发现中草药提取物可显著降低丙二醛（MDA）含量、提高谷胱甘肽（GSH）活性，增强奶牛机体的抗氧化能力。本研究进一步发现，在中、高剂量组中草药添加后，奶牛体内GSH、超氧化物歧化酶（SOD）、过氧化氢酶（CAT）三种抗氧化酶活性显著上升，而MDA含量显著下降。这表明中草药提取物可能通过调节奶牛体内的抗氧化活性及相关酶的活性，有效改善奶牛乳腺炎发生和发展。

3.4 中草药对乳腺炎奶牛炎症因子的影响

炎症是奶牛乳腺炎发生和发展的重要标志之一，而中草药近年来被认为具有显著的抗炎活性。已有研究表明，连翘提取物中的连翘酯苷能够有效降低炎症标志物IL-6的含量[20]。Yang等[21]发现黄芩中的活性成分黄芩苷能够显著抑制奶牛乳腺炎的炎症反应过程。本文研究结果表明，在饲喂四种中草药提取物的奶牛中，乳腺炎奶牛体内的IL-6、IL-1β和TNF-α等炎症因子的含量显著下降，进一步证实中草药提取物在抑制炎症因子分泌方面具有积极作用。

4 结论

综上所述，在日粮中添加中草药提取物能显著缓解奶牛乳腺炎的炎症反应，提升机体的抗氧化能力及相关酶的活性。此外，添加中草药提取物还能够提高乳腺炎奶牛的产奶量、乳蛋白率和乳糖率，并显著降低体细胞数。这些结果为中草药在奶牛养殖中的应用提供有力的理论依据，进一步支持其作为一种潜在的天然饲料添加剂防控隐性乳腺炎的可行性。

参考文献

[1] 王天硕，仝静迪，赵岩，等.奶牛金黄色葡萄球菌性乳房炎

中国乳业线上阅读

及预防措施[J].今日畜牧兽医，2024，40（12）：39–41.
[2] 徐鸿润，刘沛尧，邢小光，等.益生菌及其替代抗生素治疗奶牛乳腺炎研究进展[J].中国奶牛，2021（10）：1–4.
[3] 韩俊伟，杜海燕.基于数据挖掘的中药治疗奶牛乳房炎用药规律分析[J].中国动物保健，2024，26（10）：50–51，73.
[4] 彭清洁，蔡大亮，姜鹏，等.蒲公英提取物及其复合酵母培养物对奶牛隐形乳房炎的药效评价[J].中国饲料，2024（5）：166–171.
[5] 魏秀丽，李晴，徐恩民，等.蒲公英提取物联合多种抗生素对奶牛乳房炎金黄色葡萄球菌的体外协同抑菌实验[J].中国兽药杂志，2020，54（4）：70–76.
[6] 聂德超，张卓，赵琛，等.黄芩苷的生物学功能及在奶牛上的应用研究进展[J].动物营养学报，2022，34（1）：83–92.
[7] 李吉鹏，路强.金银花提取物对奶牛生产性能、乳品质及血清免疫指标的影响[J].中国饲料，2023（16）：13–16.
[8] 周艳，张涛，郑勤琴，等.连翘有效成分提取及提取物对奶牛乳房炎致病菌的抑制效果[J].生物技术进展，2014，4（4）：292–295，305.
[9] 吕平，韦丽君，黄强，等.中草药提取物与酶复合物对牛乳房炎病原菌的抑菌效果[J].西北农业学报，2012，21（3）：32–37.
[10] 潘佳亮，刘平平，魏成威，等.奶牛隐性乳房炎敏感性中草药组方随机区组筛选试验 [J]. 黑龙江畜牧兽医，2012，4（7）：129–131.
[11] 郝景锋，李静姬，张宇航，等.20 味中药对奶牛隐性乳房炎 3 种病原菌体外抑菌效果比较[J].中国兽医杂志，2017，53（2）：55–58.
[12] 钟华晨，王丽芳，张三粉，等.复合植物水提物对奶牛乳房炎致病菌的体外抑制效果[J].饲料工业，2020，41（18）：17–22.
[13] Jia P，Tu Y，Liu Z，et al.Diets supplementation with Bacillus subtilis and Macleaya cordata extract improve production performance and the metabolism of energy and nitrogen，while reduce enteric methane emissions in dairy cows[J].Animal Feed Science and Technology，2022，294：115481.
[14] 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.
[15] 王飒爽，武嘉平，刘倩，等.发酵中药添加剂对奶牛乳腺炎预防效果及其产奶性能的影响研究[J].饲料研究，2019，42（7）：10–12.
[16] 杨德英.奶牛乳房炎对乳酶活性、急性期蛋白含量的影响及其作为隐性乳房炎诊断指标的研究[D].成都：四川农业大学，2009.
[17] Depreester E，Meyer E，Demeyere K，et al.Flow cytometric assessment of myeloperoxidase in bovine blood neutrophils and monocytes[J].Journal of Dairy Science，2017，100（9）：7638–7647.
[18] 孙雅望.脂多糖引起奶牛乳腺和机体氧化应激损伤及蒲公英提取物对其阻断效果的研究[D].重庆：西南大学，2021.
[19] 栗福星.不同水平中草药添加剂对泌乳期奶牛泌乳性能、血清生化、免疫指标及抗氧化功能的影响[J].饲料研究，2022，45（9）：18–21.
[20] Zhang J，Zhang Y，Huang H，et al.Forsythoside a inhibited S. aureus stimulated inflammatory response in primary bovine mammary epithelial cells[J].Microb Pathog，2018，116：158–163.
[21] Yang W，Li H，Cong X，et al.Baicalin attenuates lipopolysaccharide induced inflammation and apoptosis of cow mammary epithelial cells by regulating NF–kappaB and HSP72[J].International Immunopharmacology，2016，40：139–145.

The Effect of Adding Chinese Herbal Extracts to the Diet on the Prevention and Control of Mastitis in Dairy Cows

HUANG Jing
Cao County Livestock Service Center，Heze Shandong 274400

Abstract: [Objective]This study aimed to investigate the preventive and therapeutic effects of Chinese herbal medicine extract （CHME） on subclinical mastitis in dairy cows.[Method]Twenty-four dairy cows with subclinical mastitis were randomly divided into four groups.The control group received a standard diet, while the three treatment groups were supplemented with CHME at 20 g/d, 40 g/d, and 80 g/d, respectively.Milk yield,

中国乳业线上阅读

milk composition （including lactose percentage, protein percentage, and somatic cell count）， and the levels of key biomarkers were recorded. These biomarkers included myeloperoxidase（MPO）, lactate dehydrogenase （LDH）, glutathione peroxidase （GPX）, superoxide dismutase （SOD）, catalase（CAT）， malondialdehyde （MDA）, interleukin-6 （IL-6）, interleukin-1β （IL-1β）, and tumor necrosis factor-α （TNF-α）.[Result] Cows supplemented with 40 g/d and 80 g/d of CHME exhibited a significant increase in milk yield, lactose percentage, and protein percentage, along with a significant reduction in somatic cell count. Concurrently, the levels of MPO and LDH decreased.Furthermore, the activities of the antioxidant enzymes GPX, SOD, and CAT were enhanced, while MDA content decreased. The expression of the pro-inflammatory cytokines IL-6, IL-1β, and TNF-α was significantly suppressed.[Conclusion] Chinese herbal medicine extract effectively improved milk yield and quality in cows with subclinical mastitis.It regulated the levels of active enzymes in milk, enhanced antioxidant capacity, and inhibited the expression of inflammatory cytokines, demonstrating good preventive and therapeutic effects.

Keywords: subclinical mastitis; dairy cows; milk yield; somatic cell count

▲上接46页

Bovine staphylococcal mastitis and its Defense Mechanisms

ZHANG Jianbo[1]，HEI Lixin[1]，PEI Tingfu[1]，ZHU Gaozhao[1]，HU Zhisheng[2*]

[1]Agriculture and Rural Affairs Bureau of Jiaozhou City，Qingdao Shandong 266300

[2]Shandong Animal Husbandry Station，Jinan Shandong 250102

Abstract: Bovine staphylococcal mastitis is primarily caused by *Staphylococcus aureus* and non-aureus *staphylococci.S*. aureus is the most common pathogenic bacterium responsible for mastitis,capable of inducing acute or chronic infections in the mammary gland through its virulence factors,leading to reduced milk production and elevated somatic cell counts in milk. Although non-aureus staphylococcal strains are generally considered minor pathogens，they can also cause subclinical mastitis in dairy cows and impair milk quality.Staphylococci evade the host's immune defenses through various mechanisms，including biofilm formation，intracellular survival，and the production of immune evasion factors. Additionally，by inducing autophagy and altering cell wall structures，staphylococci enhance their persistence and pathogenicity within the host.The host immune response involves the coordinated action of innate and adaptive immunity, with neutrophils and macrophages playing a critical role in early immune defense，while antibodies and cell-mediated immune responses contribute to infection clearance. This review aimed to analyze the pathogenic and defensive mechanisms of bovine staphylococcal mastitis，providing new insights for disease prevention and treatment.

Keywords: bovine mastitis; Staphylococcus aureus; pathogenesis; host immunity; prevention and control strategy

中国乳业线上阅读