

刘长彬,钟发刚,卢春霞,等. 新疆石河子地区隐性乳房炎致病菌调查及分离鉴定[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):181-184.

新疆石河子地区隐性乳房炎致病菌调查及分离鉴定

刘长彬^{1,2}, 钟发刚^{1,2}, 卢春霞³, 康立超³, 李永刚⁴, 姜志涛⁴, 刘岗⁴, 罗小玲³

(1. 新疆农垦科学院畜牧兽医研究所,新疆石河子 832000; 2. 新疆生产建设兵团绵羊繁育生物技术重点实验室,新疆石河子 832000; 3. 新疆农垦科学院农业部食品质量监督检验测试中心,新疆石河子 832000; 4. 新疆西部牧业股份有限公司,新疆石河子 832000)

摘要:针对新疆石河子地区不同牛场(A牛场、B牛场)7—9月奶牛隐性乳房炎的发病情况以及主要致病菌进行调查,采用CMT法和体细胞分析仪(SCC)法相结合,随机抽取122头处于泌乳期的奶牛,对2种检测方法均为阳性的奶牛再进行致病菌的分离与鉴定。结果表明,新疆石河子地区A牛场、B牛场7—9月奶牛隐性乳房炎阳性率分别为86.1%、44.0%,阳性乳区率分别为41%、26%。SCC法检测结果显示,A牛场0~30万个/mL占8.3%,31万~60万个/mL占22.2%,61万~100万个/mL占18.1%,101万~200万个/mL占20.8%,200万以上个/mL占30.6%;B牛场0~30万个/mL占30%,31万~60万个/mL占32%,61万~100万个/mL占12%,101万~200万个/mL占14%,200万个/mL以上占12%。采用CMT和SCC检测仪相结合的方法提高了隐性乳房炎检出率,且隐性乳房炎的检测由定性检测转向了定量检测。由以上结果可见,新疆石河子地区7—9月是奶牛隐性乳房炎的高发季节。

关键词:奶牛;隐性乳房炎;高发季节;致病菌;分离鉴定

中图分类号: S858.237.2⁺6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)05-0181-03

奶牛隐性乳房炎又称为亚临床或不典型性乳房炎,是奶牛常见的顽固性疾病,是困扰奶牛养殖业三大疾病(乳房炎、子宫炎、肢蹄病)之首。目前,全世界奶牛存栏量约2.31亿头,其中约33.3%的奶牛患有各种类型的乳房炎^[1]。奶牛隐性乳房炎主要体现在乳汁导电率、体细胞、pH值和乳品质等理化性质方面,不仅影响305 d泌乳期的产奶量、乳品质,延长产犊间隔,而且影响人类身体健康,使奶业损失重大。有研究表明,奶牛乳房炎的发生主要与病原微生物感染、应激因素、季节变化、环境因素、饲养管理、奶牛自身、遗传因素和胎次等有关^[2-3]。据资料记载,奶牛隐性乳房炎发病率一般为50%~70%,奶牛患有隐性乳房炎后产奶量下降约15%^[4];全世界每年因隐性乳房炎患牛导致的经济损失就高达20亿美元,其中我国因其导致直接经济损失高达3亿元^[5-8]。引起奶牛隐性乳房炎的微生物多为非特异性病原菌,主要包括细菌、真菌、支原体、病毒等,已经报道的有多达150余种,常见的有23种^[9]。在导致奶牛乳房炎病原微生物分离培养方面的研究报告较多,据资料显示,引起奶牛乳房炎的病原菌主要以链球菌、无乳链球菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌、放线菌、大肠埃希氏杆菌等为主,占到引起乳房炎病原菌的90%左右^[10]。查阅已经报道的相关文献资料发现,对隐性乳房炎的检测方法颇多,主要有电导率检测法、酸度检测法、SCC法、

CMT法、BMT法和LMT法等,在生产上应用较广泛的是CMT法及以此衍生的类似方法和体细胞检测(SCC)法(主要依赖于体细胞检测设备更新换代)。本研究以新疆石河子地区现代化奶牛场122头正常泌乳、无临床型乳房炎症状的奶牛为研究对象,采用CMT法和体细胞计数法(SCC法)对奶牛进行检测,调查新疆石河子地区不同牛场(A牛场、B牛场)7—9月奶牛隐性乳房炎发病情况及病原微生物种类,为奶牛隐性乳房炎诊断、发生、发展和治疗等提供可借鉴资料。

1 材料与方法

1.1 材料

经CMT法和SCC法测定为阳性中国荷斯坦的奶牛。

1.2 试剂及器材

1.2.1 试剂及培养基 普通营养琼脂、普通营养肉汤、血液琼脂、伊红美蓝琼脂、麦康凯培养基等自配。生化培养基:马栗苷、美兰牛奶、甘露醇(有氧、厌氧)、山梨醇(有氧、厌氧)、6.5% NaCl、40%胆汁、O/F琼脂、H₂O₂、尿素、H₂S、靛基质、枸橼酸盐、乳糖、蔗糖、阿拉伯糖、明胶、三糖铁琼脂斜面、兔血浆、M.R、隐性乳房炎诊断液等。

1.2.2 器材 SCC-100体细胞检测仪、超声波洗涤仪、恒温培养箱、超净工作台、高压蒸汽灭菌器、生物显微镜、诊断板、诊断液、移液器、移液器枪头、离心管、一次性纸巾、苯扎溴铵消毒液、乙醇、四蒸水、一次性乳胶手套、EP管、涂板器等。

1.3 方法

1.3.1 奶样的检测 (1)现场检测。先用温水冲洗整个乳区和乳头等部位,并用洁净毛巾将乳区及乳头部位擦拭干净,取乳样之前用碘制剂消毒乳区及乳头并弃去头3把奶,消毒后用消毒纸巾擦干,各取待检牛的4个乳区的乳汁2~5 mL,分别挤入与诊断托盘对应的4个小室内,再加入等量的CMT诊断液,呈同心圆状摇动诊断盘10~30 s后按试剂说明标准判断结果。(2)体细胞检测。严格按照乳区消毒规范取奶约

收稿日期:2013-09-02

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2012BAD43B03);国家“863”计划(编号:2011AA100307);新疆生产建设兵团科技攻关计划(编号:2011BA006)。

作者简介:刘长彬(1977—),男,河南虞城人,硕士,副研究员,主要从事动物遗传育种与繁殖研究。Tel:(0993)6683751;E-mail:xlchangbin@163.com。

通信作者:罗小玲,硕士,研究员,主要从事农产品质量安全研究。Tel:(0993)6683338;E-mail:LXL62-622@126.com。

70 mL,立即放入便携式冷藏柜,2 h 内送至实验室,取准备好的 EP 管,核酸染液(200 μL)与奶样(200 μL)按 1 : 1 体积比混合均匀,吸入卡式读数板,上机,读取结果。

1.3.2 细菌分离培养与鉴定 将乳样摇匀后取约 20 mL,分别用棉签均匀涂布于含普通营养琼脂、伊红美蓝琼脂、麦康凯琼脂、SS 琼脂、血液琼脂的平板,置 37 ℃温箱培养 24 ~ 48 h 后,观察平板细菌生长情况,根据菌落形态特征,详细记录每个菌落后进行提纯、留种,作为下一步的鉴定。挑取典型菌落涂板进行革兰氏染色,镜检。根据菌体形态特征初步判定细菌类属。接种于肉汤培养基、琼脂平板、血清培养基进行纯培养,并根据生化特性作进一步鉴定。详细记录每头牛每个乳区的细菌分离结果,对分离到的菌株分别进行生化试验。

1.4 判定标准

CMT 法和 SCC 法判定标准分别见表 1 和表 2。

表 1 CMT 法评定标准		
结果	判定符号	乳汁变化
阴性	-	无变化,不凝集
可疑	±	有微量沉淀,不久后自行消失
弱阳性	+	部分形成凝乳块
阳性	++	完全形成凝乳块,转动时凝乳块向中央集中,停止后凝乳块呈凹凸状附着于诊断盘底部
强阳性	+++	完全形成凝乳块,转动时凝乳块向中央集中,停止转动则恢复原状并附着于诊断盘底部

2 结果与分析

2.1 隐性乳房炎检出率

从全场 1988 头奶牛中随机抽取 122 头奶牛,采用 CMT

法对样本进行测定。由表 3 可知,新疆石河子地区 A 牛场、B 牛场 7—9 月奶牛隐性乳房炎阳性率分别为 86.1%、44.0%,阳性乳区率分别为 41.0%、26.0%。

表 2 体细胞分析仪(SCC)法判定标准		
结果	体细胞数(万个)	与 CMT 评定标准对比
阴性	0 ~ 30	乳汁均匀,流动无异常,不凝集
可疑	31 ~ 60	倾斜诊断盘乳汁流动,底部现微小颗粒或少许絮状物,静止诊断盘数秒钟后消失
弱阳性	61 ~ 100	倾斜诊断盘后有明显絮状物,反应物中间厚,静止后反应物分开
阳性	101 ~ 200	摇动后反应物黏稠挂底
强阳性	> 200	摇动是呈块状胶冻状物,边缘半透明

表 3 新疆石河子地区隐性乳房炎检出率						
牛场	牛数(头)	阳性牛数(头)	阳性率(%)	乳区数(个)	阳性乳区数(个)	阳性乳区率(%)
A 牛场	72	62	86.1	288	118	41.0
B 牛场	50	22	44.0	200	52	26.0

2.2 SCC 法检测体细胞

采集的 122 份样本立即放入便携式冰箱带回实验室,在无菌的条件下使用 SSC-100 体细胞分析仪进行体细胞检测。由表 4 可知,A 牛场样本体细胞 0 ~ 30 万个/mL 占 8.3%,31 万 ~ 60 万个/mL 占 22.2%,61 万 ~ 100 万个/mL 占 18.1%,101 万 ~ 200 万个/mL 占 20.8%,200 万以上个/mL 占 30.6%;B 牛场 0 ~ 30 万个/mL 占 30%,31 万 ~ 60 万个/mL 占 32%,61 万 ~ 100 万个/mL 占 12%,101 万 ~ 200 万个/mL 占 14%,200 万以上个/mL 占 12%。

表 4 新疆石河子地区隐性乳房炎 SCC 检测结果						
牛场	牛数(头)	0 ~ 30(万个,所占比例)	31 ~ 60(万个,所占比例)	61 ~ 100(万个,所占比例)	101 ~ 200(万个,所占比例)	> 200(万个,所占比例)
A 牛场	72	6,8.3%	16,22.2%	13,18.1%	15,20.8%	22,30.6%
B 牛场	50	15,30%	16,32%	6,12%	7,14%	6,12%

2.3 奶样中细菌的分离鉴定与检出率

由表 5 可知,从 122 个奶样中分离出 69 株病原微生物,其中各致病菌所占比例为链球菌 37.7%、大肠埃希菌 18.8%、枯草杆菌 16.0%、葡萄球菌 8.7%、克雷伯氏菌 2.9%、沙雷菌 2.9%、四联球菌 4.3%、芽孢杆菌 2.9%、酵母菌 2.9%、变异菌 2.9%。导致隐性乳房炎发病的致病菌主要有链球菌、葡萄球菌、大肠埃希菌和枯草杆菌,所占比例高达 81.2%。

3 结论与讨论

奶牛隐性乳房炎不易察觉,易造成治疗不及时,延误病情,不仅影响牛奶品质,也给公共卫生及食品安全带来隐患。据统计,隐性乳房炎给世界奶牛养殖业造成了巨大的经济损失,患有隐性乳房炎的奶牛 1 个产奶期损失牛奶 15% ~ 20% (约 1 000 kg),直接经济损失 2 000 ~ 3 000 元不等^[11-13]。多年以来世界各国在奶牛隐性乳房炎的预防和治疗上做了大量的研究,但奶牛隐性乳房炎仍然是危害奶牛养殖业发展的一个严峻的问题^[14]。据世界奶业协会统计,我国

表 5 奶样中菌株的分布情况			
病原微生物	菌株数	所占百分比(%)	合计(%)
无乳链球菌	12	17.4	37.7
乳房链球菌	14	20.3	
金黄色葡萄球菌	4	5.8	8.7
表皮葡萄球菌	2	2.9	
大肠杆菌	13	18.8	18.8
克雷伯氏菌	2	2.9	2.9
奇形变异菌	2	2.9	2.9
四联球菌	3	4.3	4.3
枯草杆菌	11	16.0	16.0
芽孢杆菌	2	2.9	2.9
酵母菌	2	2.9	2.9
沙雷菌	2	2.9	2.9
菌落总数	69	100	100

奶牛隐性乳房炎的发病率在 46.4% ~ 85.7% 之间^[15-16]。2003 年 Ruegg 等报道,约有 6.8% 的奶牛因乳房炎导致产奶性能和繁殖率低而被淘汰^[17]。就全世界范围看,乳房炎发病

率 50% 左右,隐性乳房炎发病率更高。据统计,在美国,约有 50% 的奶牛患有乳房炎,因此被淘汰的奶牛高达 26.5%;在法国、芬兰、挪威、瑞典、丹麦、日本等国家,因乳房炎而被淘汰的比例分别是 20%、10.9%、35%、11.1%、21%、45.1%。据文献报道,新疆地区奶牛乳房炎发病率为 49.08%。本研究对新疆石河子地区 7—9 月 A 牛场和 B 牛场的奶牛隐性乳房炎进行随机抽检,个体阳性检出率分别为 86.1% 和 44.0%,阳性乳区检出率分别为 41.0% 和 26.0%。

体细胞在奶牛隐性乳房炎诊断中具有重要意义,也是衡量牛奶品质的一个重要指标,同时也反应了牛场的饲喂技术和管理水平^[18]。根据病理学研究,病原菌感染乳腺后可释放一种化学物质,能够引起白细胞主要是嗜中性多形白细胞(PMN)进入乳腺,释放一种改变血管壁通透性的物质,中和细菌产生的毒素,PMN 在乳腺泡、如导管和乳池聚集,吞噬和裂解病原微生物。大量的白细胞和部分脱落的上皮细胞进入乳腺,导致牛奶中的体细胞数急剧增加。因此,体细胞数可作为诊断奶牛隐性乳房炎的标准^[19-20]。乳中体细胞数的高低表明单个体感染乳房炎的概率,通常情况下,乳中体细胞数含量越高,感染乳房炎的概率越高,反之亦然。就一个体而言,一生中乳中体细胞数相对稳定,乳中体细胞数低于 10 万个/mL。区分奶牛是否感染乳房炎的体细胞水平是 50 万个/mL,低于这个标准为未感染牛,反之,可能已经感染隐性乳房炎或临床型乳房炎,关于这方面的评判已有相关国家标准出台^[21]。本研究中 A 场奶牛隐性乳房炎发病率高达 86.1%,阳性乳区率 41.0%,体细胞大于 60 万个/mL 的比率达到了 69.5%。B 牛场隐性乳房炎阳性率 44.0%,阳性乳区率 26.0%,体细胞数大于 60 万个/mL 的比率达到了 38%。隐性乳房炎阳性率偏高的原因可能与饲养管理、挤奶操作不规范有关,还应当考虑当前的(8 月初)天气状况,新疆 8 月份的室外气温已经高达 36~39℃,有时高达 40℃ 以上,这也可能是导致隐性乳房炎高发的一个重要诱因。

引起奶牛隐性乳房炎的因素较多,其中牛场的环境卫生,特别是牛圈舍地面的潮湿情况与其有直接的关系,因为奶牛挤奶、采食后主要是在牛圈舍休息和乘凉,牛在卧地休息时乳头将直接与地面接触,圈舍中的致病菌趁机浸染乳房及乳头孔,引起机体一系列的反应,在机体抵抗力较差的情况下,就直接或间接引起牛感染乳房炎。大量研究证明,一般情况下乳房炎的发生主要与细菌、病毒和环境卫生等因素有直接关系^[22-24]。环境中的病原微生物通过各种途径感染乳腺细胞,引起隐性和临床型乳房炎。其中,葡萄球菌、链球菌和大肠埃希菌是引起乳房炎的主要病原菌,这些致病菌易在泌乳高峰期感染奶牛,呈慢性经过,偶发急性病例^[25-31]。本研究通过对 A 牛场、B 牛场采集的样本进行细菌分离培养,结果显示,引起奶牛隐性乳房炎的病原菌有无乳链球菌、乳房链球菌、金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、大肠埃希菌、克雷伯氏菌、奇形变异菌、四联球菌、枯草杆菌、芽孢杆菌、酵母菌和沙雷菌。其中链球菌、大肠埃希菌、枯草杆菌和葡萄球菌为这 2 个牛场隐性乳房炎的主要致病菌。

综上所述,奶牛隐性乳房炎的发生除与遗传、品种、环境卫生、温度等自然因素有关外,还与挤奶工人是否严格按照挤奶操作规程操作、粗暴驱赶、清洗消毒管道、挤奶前清洗乳房、

挤奶后消毒乳房、罩杯脱落后及时收起及采用合适水温等人 为因素有直接的关联。

参考文献:

- [1] 王俊辉,董淑珍,付志新,等. 奶牛隐性乳房炎病原菌的分离鉴定[J]. 动物医学进展,2010,31(11):119-122.
- [2] 尹召华,成大荣,杨跃飞,等. 基因治疗奶牛乳腺炎的生物安全评价[J]. 扬州大学学报:农业与生命科学版,2009,30(3):54-56.
- [3] 郭抗抗,张为民,张彦明,等. 奶牛隐性乳房炎的调查分析[J]. 动物医学进展,2010,31(11):26-29.
- [4] 何三香,樊启凤,李家秀,等. 奶牛隐性乳房炎的细菌学检测[J]. 贵州畜牧兽医,2011,35(3):4-6.
- [5] 余彦国,张 瑾. 奶牛隐性乳房炎的检测及其治疗方法[J]. 中国牛业科学,2011,37(4):44-46.
- [6] Bradley A. Bovine mastitis; an evolving disease[J]. Veterinary Journal, 2002, 164(2):116-128.
- [7] Gruet P, Maincent P, Berthelot X, et al. Bovine mastitis and intramammary drug delivery: review and perspectives[J]. Advanced Drug Delivery Reviews, 2001, 50(3):245-259.
- [8] Viguier C, Arora S, Gilmartin N, et al. Mastitis detection: current trends and future perspectives[J]. Trends in Biotechnology, 2009, 27(8):486-493.
- [9] 马庆辉,余 周,李 峰,等. 奶牛隐性乳房炎研究进展[J]. 动物医学进展,2008,29(1):91-95.
- [10] 郭抗抗,张为民,张彦明,等. 奶牛隐性乳房炎主要病原菌的分离鉴定及耐药性测定[J]. 西北农业学报,2010,19(7):30-34.
- [11] 朱战波,任宪刚,崔玉东,等. 牛源金黄色葡萄球菌凝固酶基因的分型[J]. 中国兽医学报,2007,27(5):728-730.
- [12] Pyörälä S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis[J]. Veterinary Research, 2003, 34(5):565-578.
- [13] Schepers J A, Dijkhuizen A A. The economics of mastitis and mastitis control in dairy cattle: a critical analysis of estimates published since 1970[J]. Preventive Veterinary Medicine, 1991, 10(3):213-224.
- [14] 周利青,王文魁. 奶牛乳房炎的研究进展[J]. 畜牧兽医科技信息, 2005(5):8-9.
- [15] 杨慧萍,张 周,肖乃志. 奶牛隐性乳房炎研究进展[J]. 黄牛杂志, 2005(2):54-74.
- [16] Erskine. Recombinant bovine interleukin-2 and dry cow therapy: efficacy to cure and prevent intramammary infections, safety, and effect on gestation[J]. J Dairy Sci, 1998, 81(1):107-115.
- [17] Ruegg P L. Investigation of mastitis problems on farms[J]. The Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice, 2003, 19(1):47-73.
- [18] 王建军,税 丽. 奶牛乳房炎致病机理研究进展[J]. 中国畜牧兽医, 2009, 36(12):100-103.
- [19] 易明梅. 上海地区奶牛乳房炎主要致病菌分析及基因治疗初探[D]. 上海:上海交通大学, 2008.
- [20] 刘 珍. 呼和浩特地区临床型奶牛乳腺炎病原分离鉴定及其对小鼠致病性的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学, 2005.
- [21] Watts J L. Etiological agents of bovine mastitis[J]. Veterinary Microbiology, 1988, 16(1):41-66.
- [22] Fox L K, Gay J M. Contagious mastitis[J]. The Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice, 1993, 9(3):475-487.

贾书红,李效振,张东升,等. 中药复方宫炎净提取物中生物碱的抗炎作用研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):184-186.

中药复方宫炎净提取物中生物碱的抗炎作用研究

贾书红¹, 李效振¹, 张东升¹, 罗 燕¹, 朱晓庆¹, 孙跃博¹, 李炳奇², 谷新利¹

(1. 石河子大学动物科技学院, 新疆石河子 832003; 2. 石河子大学化学化工学院, 新疆石河子 832003)

摘要:为研究中药复方宫炎净提取物中生物碱的抗炎作用,通过二甲苯致小鼠耳廓肿胀、蛋清致小鼠足趾肿胀、冰醋酸致小鼠腹腔毛细血管通透性增高及棉肉芽肿 4 个急性炎症模型来考察其抗炎作用。结果表明:中药复方宫炎净提取物中生物碱能显著抑制小鼠的耳廓肿胀率、足趾肿胀率及棉肉芽肿的生长,并能显著降低小鼠腹腔毛细血管通透性;尤其以生物碱高剂量组效果最为显著,且与地塞米松组无显著差异($P > 0.05$),表明中药复方宫炎净提取物中生物碱抗炎作用显著。

关键词:中药复方;宫炎净;生物碱;抗炎作用

中图分类号: R284.1;S858.237.2⁺3

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2014)05-0184-03

在奶牛疾病中,子宫内膜炎是造成奶牛不孕的主要生殖疾病。目前,针对奶牛子宫内膜炎先后研发的不同中药复方应用于临床,均取得较好的效果^[1-3]。中药复方宫炎净是由石河子大学动物科技学院中兽医室研制而成,该方由益母草、当归、川芎、桃仁、五灵脂、甘草等组成,对治疗奶牛子宫内膜炎方面临床效果显著^[4]。但该复方中抗炎的主要有效成分尚不明确,不利于抗炎机理的研究。本试验将从中药复方宫炎净中提取分离出的生物碱用于小鼠抗炎活性试验,通过测定其对小鼠耳廓肿胀、足趾肿胀、毛细血管通透性以及肉芽肿的影响来探讨宫炎净中生物碱的抗炎作用,以期对中药复方宫炎净的抗炎机理研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

1.1.1 中药复方 中药复方宫炎净(由益母草、当归、川芎、桃仁、五灵脂、甘草等组成),由石河子大学动物科技学院中

兽医试验室提供。

1.1.2 药品与试剂 地塞米松磷酸钠注射液(1206091,河南润宏制药有限公司),伊文思兰(美国 Fluka 公司),二甲苯、乙醇、冰醋酸、盐酸均为国产分析纯。

1.1.3 试验动物 21 日龄昆明种雌性小鼠(18~22 g),由石河子大学试验动物中心提供。

1.1.4 主要仪器 Biotek SynergyTM2 多功能酶标仪(550, Bio-Rad),精密电子天平(BS423S,北京赛多利斯仪器系统有限公司),循环水式真空泵(SH-C,河南巩义市英峪予华仪器厂),旋转蒸发器(RE-52,上海亚荣生化仪器厂),电热恒温烘箱(202,北京市永光明医疗仪器厂)。

1.2 方法

1.2.1 中药复方宫炎净中生物碱的提取^[5] 取宫炎净药材 2 kg,加入 10 倍量的 70% 乙醇浸泡 24 h,装柱,以 2 mL/s 的速度渗滤 48 h,收集渗滤液,于旋转蒸发器浓缩至生药含量为 1 g/mL,备用。

取 732 阳离子交换树脂,用去离子水洗净破碎树脂,浸泡过夜后,分别用 5 倍量的 5% 盐酸溶液浸泡 1 h 左右,用去离子水洗至近中性;再用 5 倍量 5% 氢氧化钠溶液浸泡 1 h 左右,洗至近中性;最后再用 5 倍量 5% 盐酸溶液浸泡 2 h 左右,洗至近中性,装柱备用。

将制备好的宫炎净提取物用稀盐酸调 pH 值为 4~5,抽滤,通过已处理好的阳离子交换树脂柱,至流出液与 10% 硅

收稿日期:2013-09-07

基金项目:新疆生产建设兵团科技支疆项目(编号:2013AB010)。

作者简介:贾书红(1989—),女,河北石家庄人,硕士研究生,研究方向为中草药的开发与利用。E-mail:jiashuhong16@163.com。

通信作者:谷新利,教授,博士生导师,从事中草药的开发与利用研究。E-mail:xlgu@shzu.edu.cn。

[23] Oliver S P. Frequency of isolation of environmental mastitis - causing pathogens and incidence of new intramammary infection during the nonlactating period [J]. American Journal of Veterinary Research, 1988, 49(11): 1789-1793.

[24] Boerlin P, Kuhnert P, Hüsey D, et al. Methods for identification of Staphylococcus aureus isolates in cases of bovine mastitis [J]. Journal of Clinical Microbiology, 2003, 41(2): 767-771.

[25] Watts J L, Owens W E. Evaluation of the rapid mastitis test for identification of staphylococcus aureus and streptococcus agalactiae isolated from bovine mammary glands [J]. Journal of Clinical Microbiology, 1988, 26(4): 672-674.

[26] 王 冰, 刘明春, 吴聪明, 等. 呼和浩特地区奶牛乳房炎金黄色葡萄

球菌的耐药性调查 [J]. 中国兽医杂志, 2007, 43(3): 30-32.

[27] Pitkälä A, Haveri M, Pyörälä S, et al. Bovine mastitis in Finland 2001 - prevalence, distribution of bacteria, and antimicrobial resistance [J]. Journal of Dairy Science, 2004, 87(8): 2433-2441.

[28] 贾玉萍, 万仁忠, 宁召峰, 等. 奶牛乳房炎的病原菌分离鉴定与药敏试验 [J]. 畜牧与兽医, 2004, 36(10): 2-4.

[29] 王志远, 宋治萍. 青岛市奶牛乳房炎的病原分离、鉴定 [J]. 畜牧与兽医, 2002, 34(7): 31-31.

[30] 金光明, 姜云立, 杨劲松, 等. 皖北地区奶牛场奶牛隐性乳房炎调查 [J]. 中国预防兽医学报, 2000(6): 52-54.

[31] 任 平, 梁运霞, 庞淑华, 等. 双城地区奶牛乳房炎主要病原菌分离与药敏试验 [J]. 黑龙江畜牧兽医, 2006(7): 72-73.