

微酸性电生功能水在奶牛场的消毒效果研究

南松剑¹, 王朝元¹, 曹薇¹, 马启军², 王树华², 李保明¹, 侯占清³

(1. 中国农业大学水利与土木工程学院农业部设施农业工程重点开放实验室, 北京 100083;

2. 山西省农业科学研究所畜牧兽医研究所, 太原 030000; 3. 山西省繁峙县辉煌实业有限公司, 繁峙 034300)

中图分类号: S851.33 文献标识码: A 文章编号: 1004-4264(2009)10-0034-03

摘要:微酸性电生功能水(Slightly Acidic Electrolyzed Functional Water, SAEFW)是在无隔膜电解槽内将一定比例的低浓度氯化钠和稀盐酸电解生成。其pH介于4.5~6.5之间,有效氯以HClO形态存在,杀菌力强,作用后可迅速分解且无化学污染。本研究在自行设计的微酸性电生功能水装置的基础上,对SAEFW在奶牛场奶牛乳头药浴、挤奶杯、人员和毛巾等环节消毒效果进行了研究。结果表明,随着有效氯浓度的增加,SAEFW杀菌率逐渐提高,当有效氯为40mg/L时,杀菌率达到91.21%,与乳浴常用消毒剂“滴宝”的杀菌率91.97%相当;结果还表明奶牛乳房药浴必须有一定的停留时间。用低浓度有效氯20mg/L的SAEFW直接冲洗乳房皮肤,除菌率达93.59%,不低于用有效氯40mg/L的SAEFW和“滴宝”浸泡药浴效果,且综合了清水冲洗和乳房药浴两个步骤,简化了生产程序。SAEFW在挤奶杯、污染毛巾和挤奶员手消毒方面均有明显效果,优于相同有效氯的NaClO的杀菌率。SAEFW杀菌作用受有机物等环境因素影响,连续乳房药浴和挤奶杯消毒最好制备有效氯浓度稍高的SAEFW,或在事先充分清洗基础上再行消毒。本试验结果为SAEFW在奶牛场的消毒应用提供了一定的参考。

关键词:微酸性电生功能水;奶牛;消毒;乳房炎

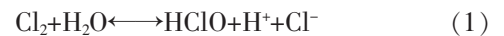
1 引言

微酸性电生功能水(Slightly Acidic Electrolyzed Functional Water, SAEFW)是在无隔膜电解槽内将一定

收稿日期:2009-04-17

通讯作者:李保明,教授,博士生导师。

比例的低浓度氯化钠和稀盐酸电解而生成。由于有效氯有三种存在形态:Cl₂、HClO、ClO⁻,其中前两者杀菌力强,后者则弱得多。各成分在水中含量受pH影响,依据其平衡方程式:



1.6 统计方法:计算相关系数(r),显著性检验采用t检验。

2 结果与分析

3头公牛9个冷冻精液样本的谷丙转氨酶、谷草转氨酶活性和精子活率、顶体完整率列于表1。

表2 酶活性与精液品质的相关关系

项目	谷丙转氨酶	谷草转氨酶	精子活率	顶体完整率
谷丙转氨酶	1	0.76**	-0.78**	-0.65*
谷草转氨酶		1	-0.68*	-0.78**
精子活率			1	0.73*
顶体完整率				1

谷丙转氨酶、谷草转氨酶与精子活率和顶体完整率的相关系数列于表2。

表1 奶牛冻精谷丙转氨酶,谷草转氨酶活性和精子活率、顶体完整率

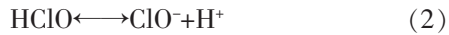
项目	n	\bar{X}	±S
谷丙转氨酶	9	74.2(赖氏单位)	22.7
谷草转氨酶	9	93.7(赖氏单位)	10.8
精子活率	9	52%	6
顶体完整率	9	91%	2

2.1 由表1可见,所用样本的精子活率和顶体完整率均在冻精国家标准的指标之上,说明所用样品正常。

2.2 由表2可见,谷丙转氨酶与精子活率呈极显著负相关(P<0.01),与顶体完整率呈显著负相关(P<0.05);谷草转氨酶与精子活率呈极显著负相关(P<0.05),与顶体完整率呈极显著负相关(P<0.01),说明谷丙转氨酶和谷草转氨酶活性愈高,精子活率和顶体完整率愈低,精子品质下降。可见,当精液冷冻保存时,精子顶体受到损害。当精子受损数多时,精子释放到精清中的酶活性就高。所以,用酶活性高低来预测和评价精液品质是可行的。

2.3 谷丙转氨酶和谷草转氨酶呈极显著相关(P<0.01),说明精子顶体受损时,释放到精液中的谷丙转氨酶和谷草转氨酶的活性同时升高。

2.4 精子活率和顶体完整率呈显著正相关(P<0.05),说明用顶体完整率可预测精子活率,从而可预测精液用于人工授精的受胎率。



可知酸性愈强,反应向左移动, Cl_2 形态存在量增加,但也容易逸失;碱性愈强, ClO^- 形态存在量增加,杀菌力变弱。其pH值介于5.0~6.5之间,与传统强酸性电生功能水(有隔膜电解低浓度氯化钠产生,pH<2.7)相比,腐蚀性小,有效氯主要以HClO形态存在,具有极强的杀菌能力,稳定性强^[1,2]。

SAEFW对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、流感病毒、口蹄疫病毒等各类微生物均有较强的杀灭作用^[3,4]。在食品、医疗领域已有广泛的应用^[5-11]。与其他化学消毒剂相比,SAEFW杀菌后可完全还原成无毒、无残留的普通水,排放后对环境无任何污染,对生态环境不会造成危害,而且其制作成本低廉,使用简单方便^[12]。

奶牛场养殖环境清洁度以及人员、牛体等的卫生状况,与奶牛乳房炎、腐蹄病等常见疾病的发生以及牛奶是否合格密切相关。单就隐性乳房炎,有报道显示,我国上海、北京、兰州等地某些奶牛场的发生率达35.8%~51.2%,62.7%,27%不等^[13,14];给养殖场带来很大损失,也造成了食品安全隐患。本研究旨在探讨SAEFW在奶牛场环境消毒中的实际应用效果以及适用方式。

2 材料与方法

2.1 实验装置与牛场

本实验利用无隔膜电解装置(农业部设施农业生物环境工程重点实验室设计,沈阳东宇馨波尔有限公司制造)制取SAEFW;装置入水口可直通自来水管,进水入预混室,装置设计有酸溶液和盐溶液储存箱,预配好的5%HCl溶液和10%的NaCl溶液分别通过可调节泵阀进入预混室与自来水均匀混合后,通过另一泵阀进入电解室;调节电压、电流至合适大小进行电解,出水即为SAEFW,根据用量可调节出水速率,可实现连续式生产。

本试验在山西忻州某奶牛场进行,该场存栏奶牛406头,产奶期奶牛139头;首先利用CMT乳房炎检测方法对产奶期奶牛进行乳房炎普查,选出无乳房炎的健康奶牛并按编号记录。

2.2 实验方法

2.2.1 SAEFW一次性浸泡乳头消毒试验

试验组:选取16头泌乳牛,制取有效氯浓度为20、40、60、80mg/L的SAEFW各2L,每组有效氯浓度的SAEFW试验4头牛,每头牛用500mL SAEFW消毒。

对照组:选取4头泌乳牛,以专用乳头消毒剂“滴宝”(Dipal conc.,制造商为比利时Delaval NV公司)代替SAEFW消毒,按照说明书每1份原液加4份清洁自来水稀释使用,重复试验组操作。

样品采集:挤奶前、用常温水清洗乳头后、用SAEFW

药浴后、挤完奶后和再次用SAEFW清洗后,各采样一次,乳头浸泡时间为15s(同时用有效氯40mg/L的SAEFW与“滴宝”进行一组一过性药浴对比)。

采样和样品处理方法:用无菌中和剂浸润过的棉签在乳头及周围皮肤4cm²表面涂擦采样,剪去手持端,将棉签迅速投入装有2mL无菌中和剂的EP管,送无菌室。漩涡振荡,把棉签上的细菌充分洗脱后,取100μL涂普通营养琼脂平皿培养,37℃培养24h计数。

2.2.2 SAEFW重复浸泡乳头后有效氯降解试验

制取500mL的SAEFW,于挤奶前、后分别连续对3头、6头和9头正常泌乳牛(均无乳房炎)进行重复药浴消毒;消毒后,将剩余消毒剂拿到实验室迅速检测SAEFW有效氯降解情况。

2.2.3 SAEFW直接冲洗乳房皮肤消毒试验

取无乳房炎奶牛16头,分成两组,每组8头,分别用清洁温自来水和有效氯20ppm的SAEFW在挤奶前进行乳房皮肤冲洗,每头奶牛均匀冲洗15s,冲洗前后按2.2.1采样方式分别进行采样,做细菌培养。

2.2.4 SAEFW对乳头皮肤刺激性试验

选取32头奶牛,分成2组,每组16头,分别用SAEFW和“滴宝”于挤奶前后分别进行药浴消毒,每天观察并记录有无红、肿、热、痛,以及皮肤粗糙皴裂等情况;试验期为15d。

2.2.5 SAEFW对毛巾和挤奶员手消毒试验

毛巾浸泡消毒:制取有效氯20ppm的SAEFW4 000mL,置于干净桶内,浸泡污染毛巾消毒5min。按照2.2.1采样方式,分别对消毒前、后毛巾面进行采样,每次浸泡三条毛巾,每条毛巾做三个采样点。样品处理和细菌培养、计数方式按照2.2.1所述方式操作。

手的清洗消毒:制取有效氯20ppm的SAEFW2 000mL,置于干净水盆内,将双手浸于消毒液内,并反复搓擦消毒1min。按照2.2.1采样方式,分别对消毒前、后手指曲面进行采样,每次三个挤奶工人,每人左右手各取一个样。样品处理和细菌培养、计数方式按照2.2.1所述方式操作。

对照组:用相同有效氯浓度(20ppm)的次氯酸钠溶液代替SAEFW进行同样操作。

2.2.6 SAEFW对挤奶杯浸泡消毒试验

本试验分别制取有效氯40mg/L和80mg/L的SAEFW各1 000mL,对用后挤奶杯浸泡消毒,时间30s。每个有效氯浓度做三套挤奶杯消毒,每套挤奶杯取样4份。对用后挤奶杯消毒设置直接SAEFW浸泡消毒和清水冲洗处理后SAEFW浸泡消毒对比。

采样和样品处理、细菌培养、计数方式均按2.2.1所述进行。

3 结果与讨论

3.1 SAEFW一次性浸泡乳头消毒试验

试验结果表明,随有效氯的增加,SAEFW杀菌率增强,当有效氯到40mg/L的时候,与“滴宝”消毒剂有着相当的杀菌效果;因为某些牛场在实际生产中为节约时间或消毒员不遵守操作规程,存在着过性药浴,本试验对15s药浴和过性药浴效果也做了比对,表明过性消毒效果较差,不能发挥药浴的实际作用。见表1。

表1 SAEFW与滴宝消毒剂药浴乳头的杀菌率对比 单位:%

类别	SAEFW(有效氯 mg/L)				滴宝
	20	40	60	80	
药浴 15s	84.96	91.21	95.08	97.38	91.97
无停留时间	-	71.06	-	-	69.55

3.2 SAEFW重复浸泡乳头后有效氯降解试验

分析试验结果表明,在用SAEFW进行连续药浴的时候,随药浴头数增加,有效氯会发生降解。这可能是由于受乳头皮肤洁净度、有机物、残留奶、pH值等的影响以及药效发挥后自然降解等作用而逐渐降低^[15]。试验表明,进行连续药浴时,首先要保证均为健康无隐性乳房炎奶牛,当以40mg/L有效氯的SAEFW进行连续药浴时,最好不要超过6头牛以上;需要进行连续药浴的奶牛头数较多时,尽量制备高浓度有效氯的SAEFW。见表2。

表2 连续药浴后 SAEFW 有效氯降解情况

浸泡牛数(头)	3	6	9
有效氯总降解(mg/L)	11	26	43
平均每头有效氯降解(mg/L)	3.67	4.33	4.78

3.3 SAEFW直接冲洗乳房皮肤消毒试验

由于在实际生产中,乳头药浴占用较长的工作时间;而药浴前,一般都要对奶牛乳房及周围皮肤用加温的干净自来水进行冲洗;本试验结合了冲洗和乳头药浴两个环节,使用温的低浓度SAEFW直接对乳房及周围皮肤进行冲洗消毒,与干净自来水冲洗进行了比对,结果见图1。

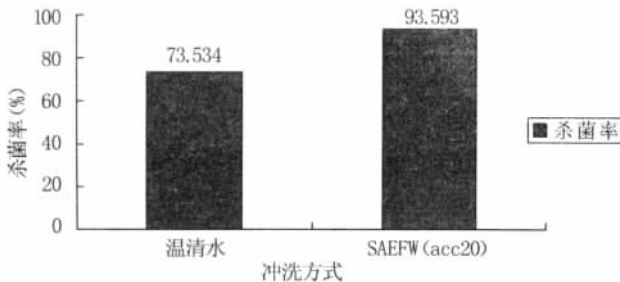


图1 SAEFW与温清水直接冲洗乳头消毒效果比较

试验结果表明,低浓度(有效氯20mg/L)的SAEFW直接冲洗乳房消毒比直接清水冲洗除菌效果高许多。低浓度(20mg/L)SAEFW直接冲洗与有效氯40mg/L的SAEFW浸泡15s效果相当,可能冲洗时水流冲刷和消毒作用同时对除菌产生了很好的效果。

3.4 SAEFW对乳头皮肤刺激性试验

在整个试验期内SAEFW组和滴宝组均未发现任何不良反应,乳房及乳头无红、肿、热、痛等症状,乳头皮肤完整,表面光滑、润泽,质地柔软,有弹性,未见皮肤粗糙、皲裂等现象。试验结果表明,SAEFW对皮肤无刺激性。

3.5 SAEFW对毛巾和挤奶员手消毒试验

试验对SAEFW洗手消毒和污染后毛巾浸泡消毒效果进行了检测;同时与相同有效氯的NaClO进行了消毒效果对比,结果见图2:

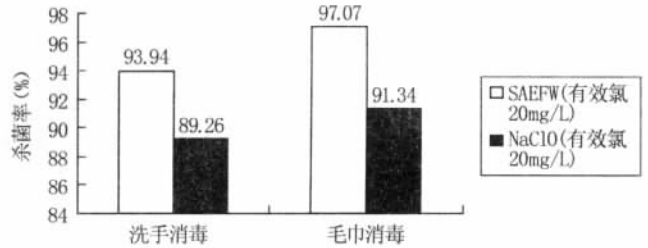


图2 SAEFW洗手和浸泡毛巾消毒效果(与相同有效氯浓度 NaClO 比较)

试验结果表明SAEFW在有效氯为20mg/L时,浸泡时间分别为1min和5min时,对手和毛巾的消毒效果分别达93.94%和97.07%,均高于相同有效氯浓度的NaClO溶液^[15]。可能由于SAEFW呈微酸性,有效氯存在形态以HClO为主,杀菌力远强于ClO⁻,另外,在电解条件下也会产生部分新生态氧,具有协同杀菌能力。

3.6 SAEFW对挤奶杯浸泡消毒试验

试验结果(见图3)表明,SAEFW直接作用于用后挤奶杯消毒,效果较差,先用清水处理后再消毒,作用效果明显提高。分析原因认为挤奶后杯内残存有大量乳汁,稀释了消毒液,同时因为乳汁成分主要为有机物,明显影响了SAEFW的消毒效果^[16]。

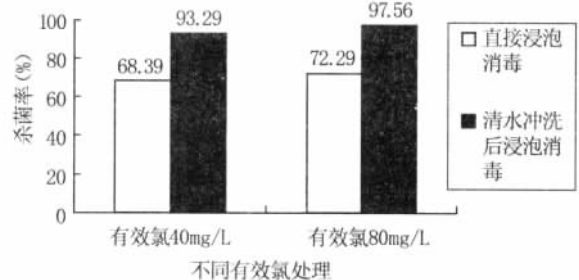


图3 SAEFW对挤奶杯消毒效果试验

4 小结

本试验所用电解装置可通过调节进出水量、电压、电流值、盐和酸浓度实现pH和有效氯浓度的不同要求,装置自身带有SAEFW出水参数指示仪,使用方便,装置可实现连续式生产。

实验表明SAEFW在奶牛乳头药浴、挤奶杯、挤奶人员手、毛巾等环节的实际现场消毒上,均有一定的效果,并与NaClO溶液和“滴宝”等奶牛场常用消毒剂

蛋氨酸锌和亚硒酸钠维生素 E 对奶牛泌乳前期乳腺炎的预防效果

毛翔光¹, 毛华明², 朱新培¹

(1.云南省种畜场, 昆明 650212; 2.云南农业大学, 昆明 650201)

中图分类号: S816.7 文献标识码: A 文章编号: 1004-4264(2009)10-0037-03

摘要: 本研究试图通过对昆明地区等规模化场在泌乳前期奶牛日粮中添加蛋氨酸锌 600mg/kg、亚硒酸钠维生素 E 70mg/kg 来预防乳腺炎, 结果表明: 与对照组相比, 处理组产后 90d 内平均产奶量每头每日提高 1.5kg, 增加 8.43%, 差异极显著 (P<0.01); 产后 15~90d 内隐性乳腺炎的阳性率减少 13 个百分点, 差异极显著 (P<0.01); 牛奶中 SCC 减

收稿日期: 2009-04-17

作者简介: 毛翔光(1974-), 男, 兽医硕士。

进行了比对, 优于或相当于当前常用消毒剂效果。在乳房药浴消毒时, 要达到特定的效果, 必须有一定的时间停留。另外挤奶杯清洁度对消毒影响较大, 要达到较好的消毒效果, 最好先对挤奶杯进行清水冲洗后, 再浸泡消毒。

用低有效氯浓度的 SAEFW 进行奶牛乳房皮肤冲洗消毒, 融合了清水冲洗和药浴消毒两个步骤, 简化了生产程序, 而且效果明显。本研究为微酸性电生功能水在奶牛场的环境消毒效果进行了有意义的探索, 为实际应用提供了一定的参考。

参考文献

[1] 薛广波. 现代消毒学[M], 人民军医出版社, 2002, 393-398.

[2] Xiaodong Cui, Yuchao Shang, Zhengxiang Shi, et al. Physico-chemical properties and bactericidal efficiency of neutral and acidic electrolyzed water under different storage conditions[J]. Journal of Food Engineering, 2009, 91(4):582-586.

[3] C. Landa-Solis, D. Gonza?lez-Espinosa, B. Guzma?n-Soriano, et al. MicrocynTM: a novel super-oxidized water with neutral pH and disinfectant activity[J]. Journal of Hospital Infection, 2005, 61:291-299.

[4] K. L. Bialka, A. Demirci, S. J. Knabel. Efficacy of Electrolyzed Oxidizing Water for the Microbial Safety and Quality of Eggs [J]. Poultry Science, 2004, 83:2071-2078.

[5] Hoon Park, Yen Con Hung, Donghwan Chung. Effects of chlorine and pH on efficacy of electrolyzed water for inactivating Escherichia coli O157:H7 and Listeria monocytogenes [J]. International Journal of Food Microbiology, 2004, 91:13-18.

[6] Kim C, Hung Y C, Brackett R E. Roles of oxidation-reduction potential in electrolyzed oxidizing and chemically modified water for the inactivation of food-related pathogens[J]. Journal of Food Protection, 2000, 63:19-24.

[7] Kim C, Hung Y C, Brackett R E, et al. Efficacy of electrolyzed

oxidizing(EO) and chemically modified water on different types of foodborne pathogens[J]. International Journal of Food Microbiology, 2000, 61:199-207.

[8] Jane L. Guentzel, Kang Liang Lam, Michael A. Callan, et al. Reduction of bacteria on spinach, lettuce, and surfaces in food service areas using neutral electrolyzed oxidizing water [J]. Food Microbiology, 2008,25:36-41.

[9] Chyer Kim, Yen-Con Hung, Robert E. Efficacy of electrolyzed oxidizing (EO) and chemically modified water on different types of foodborne pathogens[J]. International Journal of Food Microbiology, 2000,61:199-207.

[10] 关东胜, 李里特. 强酸化水的制备及其灭菌效果[J]. 中国农业大学学报, 1997, 2(2):109-113.

[11] Jane L. Guentzel, Kang Liang Lam, Michael A. Callan, et al. Reduction of bacteria on spinach, lettuce, and surfaces in food service areas using neutral electrolyzed oxidizing water [J]. Food Microbiology, 2008, 25:36-41.

[12] Yoshinori Kamitani, Abdulsudi Issa-Zacharia, Hiromi Hiejima, et al, Influence of the Resource Water's Quality on the Bactericidal Effect of Strong Acid Electrolyzed Water[J]. Journal of the Society of Agricultural Structures, 2008,39(2):141-146.

[13] 孙晓玉, 杨靖, 郑维韬, 等. 对北京地区荷斯坦牛 305 天产奶量与生产性能测定的几个产奶性状的相关分析[J]. 中国奶牛, 2009, 1:24-27.

[14] 王晶钰, 姜向阳, 罗艳等. 奶牛乳头专用消毒剂消毒效力研究[J]. 中国农学通报, 2005, 21(1):1-5.

[15] Long B. Liao, Wei M. Chen, Xian M. Xiao. The generation and inactivation mechanism of oxidation-reduction potential of electrolyzed oxidizing water[J]. Journal of Food Engineering. 2007,78:1326-1332.

[16] Yu Ru Huang, Yen-Con Hung, Shun Yao Hsu, et al. Application of electrolyzed water in the food industry[J]. Food Control, 2008,19 :329-345.