

0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌效果研究

李诗华, 蔡伟江, 刘长富, 陈叶兰, 李秋梅*

(汤臣倍健股份有限公司, 珠海 519040)

摘要: **目的** 验证 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液的消毒效果以及有效期。**方法** 首先进行薄膜过滤法的方法学验证, 再进行 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液的消毒效果有效性验证, 最后进行 3 次消毒液的有效期验证, 确定消毒液的存放有效期。**结果** 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液配制后 5 d 内的杀菌性能是有效的。**结论** 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 5 d 内均可用于物品表面的消毒杀菌。

关键词: 新洁尔灭; 甲酚皂; 灭菌效果; 薄膜过滤法

Study on sterilization effect of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant

LI Shi-Hua, CAI Wei-Jiang, LIU Chang-Fu, CHEN Ye-Lan, LI Qiu-Mei*

(By-Health Co., Ltd., Zhuhai 519040, China)

ABSTRACT: Objective To verify the disinfection effect and validity of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol. **Methods** Firstly, the method of membrane filtration was verified, and then disinfection efficacy of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol were verified. Finally, the validity period of the disinfectant was verified 3 times to determine the validity period of the disinfectant. **Results** The germicidal properties of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol in 5 d were effective. **Conclusion** The 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol can be used for surface disinfection and sterilization within 5 d.

KEY WORDS: benzalkonium bromide; saponated cresol; sterilization effect; membrane filtration

1 引言

消毒剂在微生物实验中是必不可少的, 目前用于消毒杀菌的消毒剂很多, 如洗必泰^[1]、新洁尔灭^[2-5]、甲酚皂^[6]、75%乙醇^[7,8]、84 消毒液^[9]等。实验室比较常用的是新洁尔灭和甲酚皂。新洁尔灭是一种季铵盐阳离子表面活性广谱杀菌剂, 杀菌力强, 能改变细菌胞浆膜通透性, 使菌体胞浆物质外渗, 阻碍其代谢而起到灭菌作用; 对皮肤和组织无刺激性, 对金属、橡胶制品无腐蚀作用。甲酚皂液的杀菌能力与苯酚相似, 其石碳酸系数随成分与菌种的不同而异, 处于 1.6~5 之间。

本研究选择薄膜过滤法^[10-13]进行灭菌效果验证。首先

进行薄膜过滤法方法学确认, 后再根据悬液定量杀菌实验^[14-16]验证 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液对于金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、铜绿假单胞菌、黑曲霉、白色念珠菌 5 种菌的灭菌效果以及其存放有效期, 以期为后续实验过程中 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液的使用和存放提供参考依据。

2 材料与方法

2.1 菌种

金黄色葡萄球菌 ATCC6538、铜绿假单胞菌 ATCC9027、枯草芽孢杆菌 ATCC6633、白色念珠菌 ATCC10231、黑曲霉 ATCC16404(广东省微生物菌种保藏

*通讯作者: 李秋梅, 主要研究方向为膳食营养补充剂的质量管理。E-mail: 117692975@qq.com

*Corresponding author: LI Qiu-Mei, By-Health Co., Ltd., Zhuhai 519040, China. E-mail: 117692975@qq.com

中心)。

2.2 培养基

pH 7.0 氯化钠蛋白胨缓冲液、胰酪大豆胨琼脂培养基、胰酪大豆胨液体培养基、沙氏葡萄糖液体培养基(广东环凯微生物科技有限公司)。

2.3 试剂

苯扎溴铵消毒液、甲酚皂溶液(南昌华鑫医药化工有限公司)。

2.4 仪器与耗材

EZ-Fit™通用型实验室过滤系统、无菌滤杯(德国默克公司); SPX-250SII型生化培养箱(上海新苗医疗器械制造有限公司); 无菌滤膜(0.45 μm, 直径 50 mm, 广东环凯微生物科技有限公司); QL-866 型涡旋振荡器(海门市其林贝尔仪器制造有限公司)。

2.5 实验方法

2.5.1 菌液的制备

取金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、铜绿假单胞菌的 2 代甘油菌各 1 支置于胰酪大豆胨液体培养基中培养 24 h、酿酒酵母 2 代甘油菌置于沙氏葡萄糖液体培养基中培养 72 h、取黑曲霉 2 代斜面使用无菌生理盐水进行洗脱。通过 10 倍梯度稀释, 得到 5 种菌悬液。

2.5.2 样品溶液的制备

取新洁尔灭(5%)500 mL, 加入纯化水 12000 mL 搅拌均匀得 0.2%新洁尔灭消毒液, 放置于洁净区内, 备用。

取甲酚皂溶液(50%)500 mL, 加入纯化水 4500 mL, 搅拌均匀得 5%甲酚皂消毒液, 放置于洁净区内, 备用。

2.5.3 薄膜过滤法方法学验证

取金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、铜绿假单胞菌、白色念珠菌和黑曲霉增菌液通过 10 倍梯度稀释得到每毫升中含菌量 ≤ 1000 CFU 的菌悬液。

菌含量确认组: 从 5 种含菌量 ≤ 1000 CFU/mL 的菌悬液中分别吸取 0.1 mL 菌悬液至无菌滤杯中, 过滤, 然后用 300 mL pH 7.0 无菌氯化钠蛋白胨溶液进行冲洗, 抽滤干后, 取出滤膜贴于胰酪大豆胨琼脂培养基上, 同时做平行样, 冷却后置于 33 °C 生化培养箱中培养 5 d, 观察结果。

供试品组: 取 5 份 1 mL 0.2%新洁尔灭消毒液于滤杯中过滤, 用 pH 7.0 无菌氯化钠蛋白胨溶液进行冲洗, 每次 100 mL, 共冲洗 3 次, 在最后 100 mL 缓冲液里分别加入 5 种含菌量 ≤ 1000 CFU/mL 的菌悬液 0.1 mL, 抽滤干后, 取出滤膜贴于胰酪大豆胨琼脂培养基上, 同时做平行样及阴性对照, 置于 33 °C 生化培养箱中培养 5 d, 观察结果。共进行 3 次验证, 观察结果进行计算。

5%甲酚皂的薄膜过滤法方法学验证同 0.2%新洁尔灭消毒液; 共进行 3 次验证, 观察结果进行计算。

2.5.4 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌能力及有效期验证

取金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、铜绿假单胞菌、白色念珠菌和黑曲霉增菌液通过 10 倍梯度稀释得到每毫升中含菌量 ≤ 1000 CFU 和 ≥ 10⁶ CFU 的 2 种菌悬液。

菌含量确认组: 从 5 种含菌量 ≤ 1000 CFU/mL 的菌悬液中分别吸取 0.1 mL 菌悬液至无菌滤杯中, 过滤, 然后用 300 mL pH 7.0 无菌氯化钠蛋白胨溶液进行冲洗, 抽滤干后, 取出滤膜贴于胰酪大豆胨琼脂培养基上, 同时做平行样, 置于 33 °C 生化培养箱中培养 5 d, 观察结果。

供试品组: 采取悬液定量杀灭法, 从含菌量 ≥ 10⁶ CFU 的各菌悬液中分别吸取 0.1 mL 菌悬液至含 9.9 mL 0.2%新洁尔灭或 5%甲酚皂消毒液中, 振摇 1 min, 取 1 mL 样品采用薄膜过滤法进行过滤, 然后用 300 mL pH 7.0 无菌氯化钠蛋白胨溶液进行冲洗, 抽滤干后, 取出滤膜贴于胰酪大豆胨琼脂培养基上, 同时做平行样及阴性对照, 置于 33 °C 生化培养箱中培养 5 d, 观察结果。

(1) 2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌能力验证

分别取放置 1、2、3、4、5 d 的 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液进行验证, 观察结果, 并且进行结果汇总。

(2) 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌能力有效期验证

配制 2 个批次的 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液, 放置于洁净区 5 d 后进行验证, 观察结果。

3 结果与分析

3.1 薄膜过滤法方法学验证结果

采用薄膜过滤法进行 3 次方法学验证的结果如表 1~表 3 所示。

从 3 次验证数据可以看出, 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂组的检测结果和菌含量确认组的检测结果数据几乎相同, 不会影响结果的判定, 所以用薄膜过滤法进行 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌效果验证是可行的。

3.2 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌能力及有效期验证

0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌能力验证的结果如表 4~8 所示。对于悬液定量杀灭实验^[4], 细菌杀灭对数值均 ≥ 5.00 判定为消毒合格, 而白色念珠菌和黑曲霉各次实验的杀灭对数值均 ≥ 4.00, 判定为消毒合格。从表 4~表 8 可以看出, 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液连续 5 d 对金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌杀灭对数值均大于 5; 对白色念珠菌以及黑曲霉的杀灭对数值均大于 4。0.2%新洁尔灭消毒液存放 1~5 d 对 5 种菌杀灭对数值的 RSD 值分别为: 金黄色葡萄球菌为 2.8%、铜绿假单胞菌为 1.7%; 枯草芽孢杆菌为 2.4%、白色念珠菌为

3.5%、黑曲霉为 3.7%; 5%甲酚皂消毒液存放 1~5 d 对 5 种菌杀灭对数值的 RSD 值分别为: 金黄色葡萄球菌为 2.8%、铜绿假单胞菌为 1.7%; 枯草芽孢杆菌为 2.4%、白色念珠菌

为 3.5%、黑曲霉为 3.7%; 均不大于 5%。所以 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液灭菌效果是符合要求的, 而且其存放 5 d 中每天消毒杀菌能力均是合格的。

表 1 薄膜过滤法第 1 次验证结果
Table 1 The first verification results of the membrane filtration method

菌株	0.2%新洁尔灭组/CFU	5%甲酚皂组/CFU	菌含量确认组/CFU	阴性对照组/CFU
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	49	48	49	
铜绿假单胞菌 ATCC9027	53	55	57	
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	53	53	54	0
白色念珠菌 ATCC10231	72	71	70	
黑曲霉 ATCC16404	47	47	47	

表 2 薄膜过滤法第 2 次验证结果
Table 2 The second verification results of the membrane filtration method

菌株	0.2%新洁尔灭组/CFU	5%甲酚皂组/CFU	菌含量确认组/CFU	阴性对照组/CFU
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	56	56	58	
铜绿假单胞菌 ATCC9027	55	59	58	
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	62	60	63	0
白色念珠菌 ATCC10231	48	46	46	
黑曲霉 ATCC16404	45	47	47	

表 3 薄膜过滤法第 3 次验证结果
Table 3 The third verification results of the membrane filtration method

菌株	0.2%新洁尔灭组/CFU	5%甲酚皂组/CFU	菌含量确认组/CFU	阴性对照组/CFU
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	59	58	57	
铜绿假单胞菌 ATCC9027	63	64	64	
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	49	45	44	0
白色念珠菌 ATCC10231	71	73	72	
黑曲霉 ATCC16404	52	55	52	

表 4 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 1 天灭菌能力验证结果
Table 4 Verification results of sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 1 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	3.6×10^5	<1	5.55	<1	5.55
铜绿假单胞菌 ATCC9027	3.3×10^5	<1	5.51	<1	5.51
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	3.6×10^5	<1	5.55	<1	5.55
白色念珠菌 ATCC10231	2.7×10^5	<1	5.43	<1	5.43
黑曲霉 ATCC16404	2.3×10^5	<1	5.36	<1	5.36

表 5 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 2 d 灭菌能力验证结果

Table 5 Verification results of sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 2 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	3.6×10^5	<1	5.55	<1	5.55
铜绿假单胞菌 ATCC9027	2.9×10^5	<1	5.46	<1	5.46
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	4.9×10^5	<1	5.69	<1	5.69
白色念珠菌 ATCC10231	3.0×10^5	<1	5.47	<1	5.47
黑曲霉 ATCC16404	8×10^4	<1	4.90	<1	4.90

表 6 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 3 d 灭菌能力验证结果

Table 6 Verification results of the sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 3 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	7.8×10^5	<1	5.89	<1	5.89
铜绿假单胞菌 ATCC9027	4.0×10^5	<1	5.60	<1	5.60
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	7.8×10^5	<1	5.89	<1	5.89
白色念珠菌 ATCC10231	3.6×10^5	<1	5.55	<1	5.55
黑曲霉 ATCC16404	1.1×10^5	<1	5.04	<1	5.04

表 7 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 4 d 灭菌能力验证结果

Table 7 Verification results of sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 4 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	7.0×10^5	<1	5.84	<1	5.84
铜绿假单胞菌 ATCC9027	5.0×10^5	<1	5.69	<1	5.69
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	3.9×10^5	<1	5.59	<1	5.59
白色念珠菌 ATCC10231	5.0×10^5	<1	5.69	<1	5.69
黑曲霉 ATCC16404	1.8×10^5	<1	5.25	<1	5.25

表 8 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 5 d 灭菌能力验证第 1 次结果

Table 8 Results of the first test results of the sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 5 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	5.3×10^5	<1	5.72	<1	5.72
铜绿假单胞菌 ATCC9027	3.3×10^5	<1	5.51	<1	5.51
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	4.2×10^5	<1	5.62	<1	5.62
白色念珠菌 ATCC10231	1.5×10^5	<1	5.17	<1	5.17
黑曲霉 ATCC16404	1.8×10^5	<1	5.25	<1	5.25

监测 2 个批次 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液放置 5 d 灭菌能力有效期验证结果如表 9、表 10 所示。0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 5 d 对于金黄色葡萄球菌、铜

绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌、黑曲霉和白色念珠菌的灭菌能力均是合格的。而且在同等条件下, 0.2%新洁尔灭比 5%甲酚皂消毒液灭菌后的含菌量更低, 灭菌效果更加彻底。

表 9 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 5 d 灭菌能力验证第 2 次结果

Table 9 Results of the second test results of the sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 5 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	9.1×10^6	<1	6.95	<1	6.95
铜绿假单胞菌 ATCC9027	3.4×10^6	<1	6.53	26	6.53
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	4.6×10^6	24	6.66	45	6.66
白色念珠菌 ATCC10231	2.8×10^5	2	5.44	8	5.44
黑曲霉 ATCC16404	1.0×10^5	<1	5.00	6	5.00

表 10 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液存放 5 d 灭菌能力验证第 3 次结果

Table 10 Results of the third test of the sterilization ability of 0.2% benzalkonium bromide and 5% saponated cresol disinfectant stored for 5 d

菌株	加入菌液量/(CFU/mL)	0.2%新洁尔灭		5%甲酚皂	
		消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值	消毒后含菌量/(CFU/mL)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌 ATCC6538	9.1×10^6	<1	6.95	<1	6.95
铜绿假单胞菌 ATCC9027	3.4×10^6	<1	6.53	2	6.53
枯草芽孢杆菌 ATCC6633	4.6×10^6	15	6.66	37	6.66
白色念珠菌 ATCC10231	2.8×10^5	3	5.44	<1	5.44
黑曲霉 ATCC16404	1.0×10^5	<1	5.00	9	4.99

4 结论

本研究采用薄膜过滤法通过悬液定量杀菌实验进行 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液的灭菌效果及有效期方法学验证, 结果表明 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液对于金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌、枯草芽孢杆菌、黑曲霉和白色念珠菌的消毒杀菌是有效的, 而且 0.2%新洁尔灭和 5%甲酚皂消毒液配制后存放 5 d 用于杀菌仍然是有效的, 在 5 d 存放期间均可用于物品表面的消毒杀菌。为了避免菌含量偏低对灭菌效果的影响, 在每次验证过程中添加的菌量, 细菌类均应大于 10^5 CFU, 真菌类均应大于 10^4 CFU, 细菌的各次实验杀灭对数值均需 ≥ 5.00 , 真菌类的各次实验的杀灭对数值均 ≥ 4.00 , 才能判定为消毒合格。考虑到甲酚皂带甲酚的臭气, 对皮肤有一定刺激作用和腐蚀作用, 建议选择 0.2%新洁尔灭进行物品的消毒灭菌。

参考文献

- [1] 周臣清, 黄宝莹, 黄玲玲, 等. 3 种常用消毒剂对沙门氏菌抑菌效果的研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(12): 4745-4748.
- [2] Zhou CQ, Huang BY, Huang LL, et al. Bacteriostatic effect of 3 kind of commonly used disinfectants on *Salmonella* [J]. J Food Saf Qual, 2016, 7(12): 4745-4748.
- [2] 吴东, 辛闻婷, 王馨宇, 等. 7 种常见消毒剂消毒效果与稳定性的比较研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019, (14): 132-135.
- [2] Wu D, Xin WT, Wang XY, et al. Comparative study on disinfection effect and stability of 7 common disinfectants [J]. Heilongjiang Anim Sci Veter Med, 2019, (14): 132-135.
- [3] 罗艺. 洁净室消毒剂消毒效果的研究[J]. 轻工科技, 2016, (2): 38-41.
- [3] Luo Y. Study on disinfection effect of clean room disinfectant [J]. Light Ind Sci Technol, 2016, (2): 38-41.
- [4] 苏润雨, 杨百亮. 多种消毒剂对大肠杆菌的抑制作用研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016, (1): 193-195, 264.
- [4] Su RY, Yang BL. Study on the inhibitory effect of various disinfectants on *Escherichia coli* [J]. Heilongjiang Anim Sci Veter Med, 2016, (1): 193-195, 264.
- [5] 雒晓芳, 董开忠, 王冬梅, 等. 新洁尔灭对三种细菌的抑菌效果研究[J]. 西北民族大学学报, 2009, 30(73): 64-66.
- [5] Luo XF, Dong KZ, Wang DM, et al. A preliminary study on anti-microbial effect of bromogeramine on three bacteria [J]. J Northwest

- Univ Nat, 2009, 30(73): 64–66.
- [6] 张小莉. 几种消毒液抑菌效力的比较[J]. 北方药学, 2018, 15(10): 147–148.
Zhang XL. Comparison of the anti-bacteria efficacies of several disinfectants [J]. Northern Pharm, 2018, 15(10): 147–148.
- [7] 朱艳. 畜禽养殖场环境消毒[J]. 兽医卫生, 2020, (5): 33.
Zhu Y. Disinfection of livestock and poultry breeding grounds [J]. Veter Hyg, 2020, (5): 33.
- [8] 王瑞玲, 林静. 三种消毒液消毒效果的比较[J]. 中国科技期刊数据库, 2015, (16): 285–287.
Wang RL, Lin J. Comparison of disinfection effect of three kinds of disinfectants [J]. Database Chin Sci-Tech J, 2015, (16): 285–287.
- [9] 乔立东, 于凤芝, 关文怡, 等. 三种消毒剂对手消毒效果比较[J]. 山东畜牧兽医, 2019, (40): 12–13.
Qiao LD, Yu FZ, Guan WY, *et al.* Comparison of the disinfection effect of three kinds of disinfectants [J]. Shandong Anim Sci Veter Med, 2019, (40): 12–13.
- [10] 宋莉, 朴成惠. 薄膜过滤法在药品检验中的应用思考[J]. 临床医药文献杂志, 2017, 4(36): 7181–7121.
Song L, Pu CH. Consideration on the application of membrane filtration method in drug inspection [J]. J Clin Med, 2017, 4(36): 7181–7121.
- [11] 余为. 薄膜过滤法在药品检验中的应用探讨[J]. 世界最新医学资讯, 2019, 19(60): 262.
Yu W. Discussion on the application of membrane filtration method in drug inspection [J]. World Latest Med Inform, 2019, 19(60): 262.
- [12] 董勇. 薄膜过滤法在样品检验中的应用研究[J]. 临床合理用药, 2018, 11(6A): 105–108.
Dong Y. Study on the application of membrane filtration method in sample inspection [J]. Chin J Clin Rational Drug Use, 2018, 11(6A): 105–108.
- [13] 国家药典委员会编. 中国药典 2015 版(四部)[Z].
National Pharmacopoeia Commission. Pharmacopoeia of the People's republic of China, 2015 (part 4) [Z].
- [14] 消毒技术规范[S]. 2008.
Technical specification for disinfection [S]. 2008.
- [15] 余展旺. 管碟法验证消毒剂杀菌效果的可行性研究[J]. 广东化工, 2014, 15(41): 47–48.
Yu ZW. Feasibility study on efficacy of disinfectant by oxford plate assay system verification [J]. Guangdong Chem Ind, 2014, 15(41): 47–48.
- [16] GB 15981–1995 消毒与灭菌效果的评价方法与标准[S].
GB 15981–1995 Evaluating method and standard for the efficacy of disinfection and sterilization [S].

(责任编辑: 王 欣)

作者简介



李诗华, 主要研究方向为膳食营养补充剂的质量检测。
E-mail: 921865587@qq.com



李秋梅, 主要研究方向为膳食营养补充剂的质量管理。
E-mail: 117692975@qq.com