

水杨酸对食品中常见污染细菌的抑制作用研究

申晓慧¹, 姜成²

(¹黑龙江省农科院佳木斯分院, 黑龙江佳木斯 154007; ²佳木斯大学生命科学学院, 黑龙江佳木斯 154007)

摘要:以不同浓度的水杨酸溶液分别对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌和大肠杆菌进行处理,探讨不同浓度水杨酸溶液对这三种细菌的抑菌效果以及抑菌率。结果表明:水杨酸对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌和大肠杆菌具有明显的抑制作用;而且其抑制作用呈现浓度效应,即随着水杨酸浓度的增大,抑菌效果越来越明显,水杨酸对金黄色葡萄球菌的抑制作用最强,对枯草芽孢杆菌的抑制作用稍差,对大肠杆菌的抑制作用相对最弱。

关键词:水杨酸;细菌;抑菌作用

中图分类号:Q946.82+8.3;Q93-334 **文献标识码:**A

The Inhibitory Effects of Salicylic Acid on Familiar Food Pollutant Bacteria

Shen Xiaohui¹, Jiang Cheng²

(¹Academy of Agricultural Sciences in Jiamusi of Heilongjiang Province, Jiamusi Heilongjiang 154007;

²College of Life Science of Jiamusi University, Jiamusi Heilongjiang 154007)

Abstract: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia. coli* were treated by salicylic acid with different concentrations, discussed inhibitory effect and calculated the rate of inhibition with the different concentrations of the salicylic acid solution. The result showed that: The salicylic acid has the very obvious inhibitory effects to *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia.coli*; Moreover its inhibitory effects presents the density effect. The bacteriostasis effect is getting more and more obvious with the concentration increase of salicylic acid. The inhibitory effect is strongest to *Staphylococcus aureus*, and second to *Bacillus subtilis*, and weakest to *Escherichia.coli*.

Key words: salicylic acid, bacterium, bacteriostasis

0 引言

为了适应人们崇尚自然、健康的思想,开发应用高效安全的食品保鲜剂已成为当今世界食品保鲜剂重要的研究领域。各国开发的大量天然保鲜剂产品,受到人们的普遍欢迎^[1]。中国果品、蔬菜资源丰富,产量均居世界第一位。然而,因采后处理技术落后,中国果蔬腐烂损失也高居全球榜首,因此,开展新型果品、蔬菜保鲜剂方面的研究具有相当现实的意义。

相关研究证实导致果蔬腐烂变质的主要原因就是微生物感染, Alvarez 发现阴沟肠杆菌引起了番木瓜采后果实的腐烂^[2]。水杨酸对一些腐败菌具有一定的抑制作用。目前国内外对果蔬保鲜剂的研究比较普遍,但大多数都集中在对传统保鲜剂的研究,而

对新型保鲜剂的研究还比较少。因而,选取水杨酸作为新型保鲜剂对象进行研究,可能会为新型保鲜剂的研究提供更多有用的科学依据。该试验讨论了水杨酸对常见腐败细菌大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌的抑制作用,并测定其对这几种微生物的最低抑菌浓度,为水杨酸在果品、蔬菜保鲜中的应用提供实验理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验时间、地点

试验于2008年在佳木斯大学生命科学学院微生物实验室进行。

1.2 试验材料

供试菌种:大肠杆菌(*Escherichia coli*),枯草芽孢杆

基金项目:黑龙江省农科院青年自然科学基金。

第一作者简介:申晓慧,女,1980年出生,吉林扶余人,硕士,黑龙江省农科院佳木斯分院。通信地址:154007 佳木斯市安庆街269号,E-mail:xiaohuishen@126.com。

收稿日期:2009-03-04,修回日期:2009-3-8。

菌 (*Bacillus subtilis*), 金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)。

1.3 试剂

水杨酸, 氯化钠, 二甲基亚砷(DMSO), 庆大霉素, 蛋白胨, 酵母膏。

1.4 仪器和试验用品

ZF-III 自控变温生物培养箱、电热鼓风干燥箱、ML3-3750 高压蒸汽灭菌锅、SW-CJ-1F 净化工作台、天平、精密 pH 试纸、量筒、刻度尺、烧杯、试管、三角瓶、分装架、移液管、培养皿、酒精灯、牛皮纸或报纸、纱布、接种环、容量瓶、玻璃漏斗等。

1.5 试验方法

1.5.1 菌种的培养 将菌种挑于适合的培养基上, 倒置于 37 °C 培养箱中培养 72 h, 再挑选单个菌落进行试管斜面培养, 备用^[9]。

1.5.2 培养基的制作 试验中所用菌种培养基为普通 LB 琼脂培养基。普通 LB 琼脂培养基制作如下: 蛋白胨 10 g, 酵母膏 5 g, NaCl 10 g, 琼脂 15 g, 蒸馏水 1000 ml。

1.5.3 水杨酸的抑菌试验 滤纸片法测定抑菌作用: 抑菌作用试验中所用水杨酸试剂(分析纯)采用 4 个处理, 3 次重复。用蒸馏水配制成 50、25、12、6 mg/ml 4 个浓度梯度的水杨酸处理液, 采用 80 U/ml 的庆大霉素为细菌标样参照。

预先将各种供试菌种进行菌种斜面活化。然后每

种菌种分别挑取两环菌苔, 各用无菌水制成含菌数为 10⁶ cfu/ml 的菌悬液使用^[4-7]。

将各种固体培养基融化后分别倒入双碟(直径为 10 cm)平皿, 冷却凝固后用无菌棉签分别蘸取各种菌悬液, 均匀涂抹在培养基平皿表面, 置于 37 °C 恒温箱中 15 min 后取出, 目的是使琼脂表面干燥待用。

选择吸水性强的滤纸, 用打孔器打成若干直径为 6 mm 的圆形滤纸片, 经干热灭菌后备用。用无菌镊子夹起一片滤纸放入药液中浸透, 夹出时在容器边缘停靠片刻, 滤掉多余的药液, 把滤纸片放在平板中凝好的培养基的中心, 用镊子稍用力按一下, 使之与培养基充分紧贴。采用 80 U/ml 的庆大霉素为细菌标样参照。每种浓度的滤纸在每只平皿内间隔一定的距离放 4 片(结果求其平均值)。然后将各平皿放入自控变温培养箱内 37 °C 下培养 24 h, 取出后用刻度尺测量各抑菌圈的大小, 结果取平均值。

最低抑菌浓度(MIC)的测定: 水杨酸试剂(分析纯)采用 8 个处理, 3 次重复。用蒸馏水配成浓度分别为 6.00、3.00、1.50、0.75、0.38、0.19、0.09、0.05 mg/ml 8 个浓度梯度, 在各平皿内分别加入 2 ml 不同浓度的水杨酸溶液, 然后每皿倒入 10 ml 已融化的固体培养基, 混匀、冷却凝固后, 每皿加入 0.2 ml 菌悬液混匀培养。37 °C 培养 24 h, 以浑浊度为标准肉眼观察无菌生长的药液浓度即为最低抑菌浓度(MIC)^[8-10]。

表 1 水杨酸对三种细菌的抑制率

(%)

浓度/(mg/ml)	供试菌种		
	大肠杆菌 <i>Escherichia coli</i>	枯草芽孢杆菌 <i>Bacillus subtilis</i>	金黄色葡萄球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>
50	70.2	76.9	87.2
25	44.7	46.2	51.7
12	30.0	30.8	33.3
6	17.2	17.7	20.6

表 2 水杨酸的最低抑菌浓度(MIC)

供试菌种	浓度(mg/ml)							
	6.00	3.00	1.50	0.75	0.38	0.19	0.09	0.05
金黄色葡萄球菌 <i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
枯草芽孢杆菌 <i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	-	+	+	+
大肠杆菌 <i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	+	+	+	+

注:“-”表示无菌落生长,“+”表示有菌落生长。

2 结果与分析

2.1 水杨酸对三种细菌的抑制作用

从表 1 中可以看出, 水杨酸对三种细菌的抑制率随浓度的增大而增大, 且对金黄色葡萄球菌的抑制作用最强, 其次是枯草芽孢杆菌, 再次是大肠杆菌。当水杨酸浓度为 25 mg/ml 时, 对金黄色葡萄球菌的抑制率

就达到了 51.7%, 水杨酸浓度为 50 mg/ml 时, 对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌和大肠杆菌的抑制率分别达到了 87.2%、76.9% 和 70.2%。

2.2 水杨酸对三种细菌的最低抑菌浓度(MIC)

从表 2 中可以看出, 水杨酸对金黄色葡萄球菌的抑制作用最强, 其最低抑菌浓度为 0.19 mg/ml, 对枯

草芽孢杆菌的抑制作用次之,其最低抑菌浓度为0.38 mg/ml,对大肠杆菌的抑制作用相对较小,其最低抑菌浓度为0.75 mg/ml。

3 结论

水杨酸对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌和大肠杆菌具有明显的抑菌作用;抑制作用呈现浓度效应,随着水杨酸浓度的增大,抑菌作用越强。且对金黄色葡萄球菌的抑制率最大,其次是枯草芽孢杆菌,再次是大肠杆菌。

水杨酸对金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌和大肠杆菌的最低抑菌浓度菌浓度分别为0.19 mg/ml、0.38 mg/ml和0.75 mg/ml。水杨酸对金黄色葡萄球菌的抑制作用最强,对枯草芽孢杆菌的抑制作用稍差,对大肠杆菌的抑制作用相对最弱。

综上所述水杨酸对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌这三种果蔬腐败细菌具有良好的抑菌作用。

参考文献

- [1] 李秀珍.果蔬保鲜剂的应用[J].农产品加工,2004,(7):37-38.
- [2] 郑国兴,张春乐,黄浩.水杨酸的抑酶与抑菌作用[J].厦门大学:自然科学版,2006,45(1):19-22.
- [3] 顾仁勇,张丽,傅伟昌.芭蕉汁的抑菌作用[J].食品与发酵工业,2005,31(3):57-59.
- [4] 纪丽莲.荷叶中抑菌成分的提取及其抑菌活性的研究[J].食品科学,1999,(8):64-66.
- [5] 陈月开,徐军,曲运波.氨基酸的抑菌作用研究[J].中国生化药物杂志,2001,22(1):29-30.
- [6] 苏秀玲,孙虹,高逊.体外抑菌实验微量定量检测方法的建立与探索[J].中国药学杂志,1999,34(1):47-49.
- [7] 夏金兰,王春,刘新星.抗菌剂及抗菌机理[J].中南大学学报:自然科学版,2004,35(1):31-38.
- [8] 颜栋美.中国芦荟抑菌作用研究[J].食品工业科技,1998,(3):10-11.
- [9] 何煜波.苦瓜抗菌作用研究[J].食品科学,1998,19(3):34-36.
- [10] 吕翠玲,巫中德,戴欣.常用食品抗菌作用研究[J].微生物学通报,1985:351-352.