



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101878810 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 10

(21) 申请号 200910083860. 5

(22) 申请日 2009. 05. 08

(71) 申请人 北京市第 101 中学

地址 100091 北京市海淀区颐和园路 11 号

(72) 发明人 马丽霞 李佳 于潇洋 肖桦

闫钊岑

(51) Int. Cl.

A23B 7/16(2006. 01)

A23B 7/153(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

马齿苋的抑菌用途

(57) 摘要

本发明属于保鲜剂或防腐剂,特别涉及天然植物马齿苋的抑菌用途。本发明是将在无菌状态下榨取的马齿苋汁液作为保鲜剂和 / 或防腐剂涂于果蔬表面,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖;及将烘干的马齿苋研磨成粉末,作为保鲜剂和 / 或防腐剂喷洒在果蔬表面,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖;和将果蔬包埋在经研磨成粉末的作为保鲜剂和 / 或防腐剂的马齿苋粉末中,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖。本发明提供的马齿苋汁液和干粉对与食品污染、果蔬腐烂有密切关系的芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌及大肠杆菌都具有抑制作用,其中对芽孢杆菌的抑制作用最强,金黄色葡萄球菌次之,对大肠杆菌的抑制效果相对较差。

1. 一种马齿苋的抑菌用途,其特征是:将在无菌状态下榨取的马齿苋汁液作为保鲜剂和 / 或防腐剂涂于果蔬表面,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖;或

将干燥的马齿苋研磨成粉末,作为保鲜剂和 / 或防腐剂喷洒在果蔬表面,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖;或

将果蔬包埋在经研磨成粉末的作为保鲜剂和 / 或防腐剂的马齿苋粉末中,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖。

2. 根据权利要求 1 所述的用途,其特征是:所述的马齿苋汁液为在无菌状态下榨取的马齿苋原汁液、马齿苋原汁液的稀释液或马齿苋原汁液的浓缩液。

3. 根据权利要求 2 所述的用途,其特征是:所述的马齿苋原汁液的稀释液为用无菌水稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积的 10 倍或大于 10 倍。

4. 根据权利要求 3 所述的用途,其特征是:所述的将马齿苋原汁液稀释到大于 10 倍马齿苋原汁液体积的稀释液,是将马齿苋原汁液稀释到大于马齿苋原汁液体积的 10 倍至 100 倍。

5. 根据权利要求 4 所述的用途,其特征是:所述的将马齿苋原汁液稀释到大于马齿苋原汁液体积的 10 倍至 100 倍,是将马齿苋原汁液稀释到马齿苋原汁液体积的 100 倍。

6. 根据权利要求 2 所述的用途,其特征是:所述的马齿苋原汁液的浓缩液为浓缩马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积的 2 倍或小于 2 倍。

7. 根据权利要求 6 所述的用途,其特征是:所述的将马齿苋原汁液浓缩到小于 2 倍马齿苋原汁液体积的浓缩液,是将马齿苋原汁液浓缩到小于马齿苋原汁液体积的 10 倍至 20 倍。

8. 根据权利要求 7 所述的用途,其特征是:所述的将马齿苋原汁液浓缩到马齿苋原汁液体积的 10 倍至 20 倍,是将马齿苋原汁液浓缩到马齿苋原汁液体积的 20 倍。

9. 根据权利要求 1 所述的用途,其特征是:所述的细菌是芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、大肠杆菌所组成的组中的至少一种。

10. 根据权利要求 9 所述的用途,其特征是:所述的芽孢杆菌是枯草芽孢杆菌或蕈状芽孢杆菌。

马齿苋的抑菌用途

技术领域

[0001] 本发明属于保鲜剂或防腐剂,特别涉及天然植物马齿苋的抑菌用途。

背景技术

[0002] 马齿苋属于马齿苋科马齿苋属,又名蚂蚁菜或马齿菜。在我国各地均有分布,尤其在温带、亚热带及热带地区分布广泛。马齿苋对环境适应性强,具有耐涝耐旱、生命力强、生长迅速等特点,并且对其采集方便。马齿苋多生于田间、路旁及荒地,一直被视为农田常见杂草。其实马齿苋还具有很高的药用及食用价值,是未被充分重视的“土人参”。马齿苋是大自然馈赠给人类的佳肴,其味酸性寒,营养丰富。食之,可解暑天之火热,补耗伤之阴津;色泽鲜艳,味鲜可口,增进食欲,促进健康。

[0003] 马齿苋的营养价值很高,据王书荣 [菜中之鱼 - 马齿苋 [J]. 中国蔬菜,1998(1): 51 ~ 52] 等人报道,每 100g 新鲜马齿苋含水分 92g,蛋白质 2.3g,脂肪 0.3g,碳水化合物 3g,粗纤维 0.7g,灰分 1.3g,钙 85mg,磷 56mg,铁 1.5mg,胡萝卜素 2.23mg,核黄素 0.11mg,尼克酸 0.7mg, Vc23mg,此外还含有多种矿物质、氨基酸和有机酸以及对人体健康十分有益的香豆素、黄酮、强心甙等化学成分。谭丽霞 [谭丽霞,周求良,尹建国. 马齿苋的营养成分分析及其开发利 [J]. 中国野生植物资源,2000(1):49 ~ 50;曹涤环. 浑身是宝的马齿苋 [J]. 中国土特产,1996(3):34 ~ 35;肖玫,安竹云. 马齿苋营养液的研制 [J]. 中国野生植物资源,2000,19(4):50 ~ 51] 等对马齿苋干样中的微量元素进行了测试分析,结果表明,马齿苋含钾极高,达 3400 μ g,其它元素 Ca、Mg、Fe、Zn 等含量也很丰富。

[0004] 马齿苋还具有独特的营养保健价值。美国科学家研究发现,它富含的 ω -3 脂肪酸是对人体极为重要的营养成分,它是构成细胞膜,尤其是脑细胞和眼细胞的重要组成成份,有助于人体抗衰老 [陈灿,黄璜,李爱华. 我国马齿苋研究进展 [J]. 中国野生植物资源,2005(1):6 ~ 8]。这种 ω -3 脂肪酸通常存在于脂性海洋鱼体内。现发现马齿苋植株体内 ω -3 含量居多种绿色植物之首,这一发现使其食用药用价值倍增。近年来国内不少学者也多角度撰文介绍了马齿苋所含的营养成分及用途,如张兆洪、曹涤环等人 [张兆洪,孙美荣. 保健植物马齿苋 [J]. 生物学杂志,1991(1):26 ~ 27] 指出马齿苋含有去甲肾上腺素、 ω -3 脂肪酸、黄酮等独特成分,具有治疗糖尿病、冠心病、高血脂等一些现代病的效用。

[0005] 我国每年有 20% 至 25% 的果品和 30% 的蔬菜在运输中因腐烂损耗,果蔬耗损高达上千亿吨,每年腐烂损耗的果蔬,几乎可以满足两亿人口的需求,所以防腐保鲜已成为农产品储藏、运输和加工过程中的关键问题之一。为了延长农产品的保藏期,人们在储运加工过程中采用不同的方法,使微生物丧失活性、延缓或阻止其生长。添加防腐剂是其中一种使用方便而有效的方法。目前国内外使用的食品防腐剂仍以化学合成物为主,如苯甲酸钠、山梨酸钾,这些化学防腐剂对人体有一定的毒害作用,对自然界的生态环境也会造成不利的影 响,其在食品中的使用量受到严格限制。所以开发天然高效果蔬保鲜剂具有重要的应用前景及具有重要意义。

[0006] 随着社会的发展和人民生活水平的提高,对食品安全提出了更高的要求,开发天

然高效、安全无毒、性能稳定、绿色广谱的食品防腐剂成为研究热点。目前国内外对植物源天然食品防腐剂的研究非常活跃,原因是自然界资源丰富的植物中存在许多抑菌、抗氧化的生理活性物质,并且符合国内外提倡的“天然、营养、多功能”的食品添加剂的发展方针。

[0007] 马齿苋是一种天然野生植物,是常见的农田野生杂草,在我校科学园的试验田和温室大棚中随处可见,是具有潜在开发价值的植物。虽然民间经常有人将其作为野菜食用,也有科研工作者通过实验手段揭示了马齿苋具有独特的食用及药用功效,但对其在实际中的应用一直没有给与充分的重视,尤其是将其作为天然食品防腐剂。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于开发我国丰富的植物资源,促进我国食品防腐剂的无害化、营养化,以天然植物作为高效果蔬保鲜剂,探索马齿苋在果蔬防腐中的应用效果,从而提供一种马齿苋的抑菌用途。

[0009] 本发明是在观察马齿苋对常见的几种细菌的抑菌性能的基础上提出的马齿苋的抑菌用途。

[0010] 本发明的马齿苋的抑菌用途,是将在无菌状态下榨取的马齿苋汁液作为保鲜剂和 / 或防腐剂涂于果蔬表面,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖 ;或

[0011] 将干燥的马齿苋研磨成粉末,作为保鲜剂和 / 或防腐剂喷洒在果蔬表面,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖 ;或

[0012] 将果蔬包埋在经研磨成粉末的作为保鲜剂和 / 或防腐剂的马齿苋粉末中,抑制滋生于果蔬中的细菌的繁殖。

[0013] 所述的马齿苋汁液为在无菌状态下榨取的马齿苋原汁液、马齿苋原汁液的稀释液或马齿苋原汁液的浓缩液。

[0014] 所述的马齿苋原汁液的稀释液较佳的为用无菌水稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积的 10 倍或大于 10 倍。

[0015] 所述的将马齿苋原汁液稀释到大于 10 倍马齿苋原汁液体积的稀释液,较佳的是将马齿苋原汁液稀释到大于马齿苋原汁液体积的 10 倍至 100 倍。

[0016] 所述的将马齿苋原汁液稀释到大于马齿苋原汁液体积的 10 倍至 100 倍,较佳的是将马齿苋原汁液稀释到马齿苋原汁液体积的 100 倍。

[0017] 所述的马齿苋原汁液的浓缩液为浓缩马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积的 2 倍或小于 2 倍。

[0018] 所述的将马齿苋原汁液浓缩到小于 2 倍马齿苋原汁液体积的浓缩液,较佳的是将马齿苋原汁液浓缩到小于马齿苋原汁液体积的 10 倍至 20 倍。

[0019] 所述的将马齿苋原汁液浓缩到马齿苋原汁液体积的 10 倍至 20 倍,较佳的是将马齿苋原汁液浓缩到马齿苋原汁液体积的 20 倍。

[0020] 所述的细菌是芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*)、大肠杆菌 (*Escherichia coli*) 等所组成的组中的至少一种。

[0021] 所述的芽孢杆菌是枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 或蕈状芽孢杆菌 (*Bacillus mycoides*) 等。

[0022] 所述的果蔬原料包含选自下列群组中的一种或多种 :蕃茄、柳橙、西瓜、芒果、胡萝

卜、苹果、梨、桃、哈密瓜、菠萝、黄瓜、芹菜、柠檬及甘蓝菜等。

[0023] 本发明提供的马齿苋汁液和干粉对与食品污染、果蔬腐烂有密切关系的芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌及大肠杆菌都具有抑制作用,其中对芽孢杆菌的抑制作用最强,金黄色葡萄球菌次之,对大肠杆菌的抑制效果相对较差。

附图说明

[0024] 图 1. 本发明的马齿苋汁液的制取流程示意图。

[0025] 图 2. 实施例中不同细菌的抑菌圈大小 ;其中 :

[0026] a. 枯草芽孢杆菌 ;b. 金黄色葡萄球菌。

[0027] 图 3. 实施例中枯草芽孢杆菌 72 小时时的透明圈,菌液浓度为 10^4 CFU/ml。

[0028] 图 4. 实施例中马齿苋汁液对蕈状芽孢杆菌的抑菌效果, 10^5 CFU/ml,24 小时。

[0029] 图 5. 实施例中马齿苋干粉浓度对枯草芽孢杆菌的抑制效果, 10^3 CFU/ml,72 小时 ;其中 :

[0030] a. 无菌水对照 (CK) ;b. 1%的马齿苋干粉 ;c. 5%的马齿苋干粉 ;d. 10%的马齿苋干粉。

[0031] 图 6. 实施例中涂有马齿苋汁液的蕃茄与未涂马齿苋汁液的蕃茄随放置时间延长番茄腐烂情况的统计。

具体实施方式

[0032] 1. 实验材料和方法

[0033] 1.1 供实验菌种

[0034] 大肠杆菌 (*Escherichia coli*) ;金黄色葡萄球菌 (*Staphylococcus aureus*) ;枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) ;蕈状芽孢杆菌 (*Bacillus mycoides*)。

[0035] 1.2 马齿苋的采集

[0036] 采自北京 101 中学科学园温室

[0037] 1.3 器皿准备

[0038] 所有器皿洗净、烘箱中烘干水分备用。所用平皿于 160°C 烤箱中干热灭菌 2 小时,待用。

[0039] 1.4 培养基的配制方法

[0040] 营养肉汁培养基 :牛肉膏 5.0g,蛋白胨 10.0g, NaCl 5.0g, 琼脂 18.0g, 蒸馏水 1000ml,用 NaOH 或 HCl 调节 pH 为 7.0-7.2, 121°C 灭菌 30 分钟。

[0041] 具体配制方法 :

[0042] (1) 取 1500ml 烧杯,按上述培养基的配方称取各种物质,并将除琼脂以外的物质逐一用水搅拌溶解,定容至 1000ml ;

[0043] (2) 加入 18.0g 琼脂,用微波炉加热使其熔化,再定容至 1000ml。

[0044] (3) 调 pH 为 7.0-7.2 ;

[0045] (4) 选用 500ml 三角瓶,以每个三角瓶中加入 200ml 培养基的比例将培养基分装到三角瓶中, 121°C 灭菌 30 分钟 ;

[0046] (5) 培养基冷却至 50°C ,将培养基按 15ml/ 皿制作得到平板

[0047] 1.5 仪器及生产厂家

[0048] 仪器名称 生产厂家

[0049] 高压灭菌锅 上海医用核子仪器厂

[0050] SPX-150B 型生化培养箱 上海跃进医疗器械厂

[0051] 鼓风式干燥箱 上海实验仪器总厂

[0052] LGJ-12 冷冻干燥机 北京松源华兴有限公司

[0053] 超净工作台北京 半导体设备一厂

[0054] HQL300A 柜式恒温冷冻摇床 中科院武汉科学仪器厂

[0055] 1.6 马齿苋对细菌抑制效果

[0056] 1.6.1 马齿苋汁液的制备

[0057] 在无菌状态下榨取马齿苋原汁液：将采集得到的新鲜马齿苋用清水洗净，生理盐水冲洗，无菌研磨，榨取马齿苋原汁液，用离心机（转速 6000rpm）离心 5 分钟，过滤得到除杂的马齿苋原汁液，然后冷冻浓缩除杂的马齿苋原汁液，分别得到浓缩到马齿苋原汁液体积 2 倍、10 倍及 20 倍的浓缩液，待用。如图 1 所示。

[0058] 1.6.2 马齿苋汁液抑菌活性实验

[0059] 滤纸片扩散法：制备细菌培养基平板，将经 37℃ 过夜培养的枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的种子液，经显微镜计数后，分别将上述 3 种细菌种子液各自用无菌水分别稀释成 10^6 CFU/ml、 10^5 CFU/ml、 10^4 CFU/ml；分别取上述各种菌液的稀释液各 0.1ml，然后分别涂布接种在表面带有前述培养基的平板上，得到细菌培养基平板。将面积均为 1cm^2 的 9 张滤纸片分别放入上述得到的浓缩到马齿苋原汁液体积 2 倍（3 张）、10 倍（3 张）及 20 倍（3 张）的马齿苋浓缩液中各浸泡 5 分钟，用无菌镊子取出浸泡的滤纸片后分别平铺在涂布接种有前述细菌的细菌培养基平板上（各 1 张），然后放入培养皿中；同时在培养皿中放入以无菌水浸泡的面积为 1cm^2 的滤纸片作为对照组。30℃ 倒置培养，定期观察抑菌圈的形成情况、测量抑菌圈的大小并拍照。

1.6.3 马齿苋干粉抑菌活性实验

[0060] 将马齿苋 80℃ 烘干，研磨成粉末，过 75 目筛。将马齿苋粉末加入到前述培养基中混均，使马齿苋粉末在培养基中分别含有 1wt%、5wt% 和 10wt% 的比例。将含有马齿苋粉末的培养基灭菌倒入培养皿中制作平板，然后在上述 18 块平板上（培养基中含有 1wt%、5wt% 和 10wt% 的马齿苋粉末各 6 块）分别接种 1.6.2 节中所述的三种细菌的种子液，每种菌液的接种浓度分别为： 10^3 CFU/ml 和 10^4 CFU/ml。30℃ 倒置培养，定期观察、计菌落数并拍照。

[0061] 1.7 番茄防腐实验

[0062] 选用表面无伤痕的樱桃番茄，采自 101 中学科学园温室。设置 4 组，每组 5 个，其中 3 组处理，1 组对照。处理组用毛笔分别均匀涂抹榨取马齿苋的原汁液、用无菌水稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积的 10 倍和 100 倍的稀释液，室温（15-25℃）培养，每天观察并记录番茄的腐烂情况。

[0063] 2. 实验结果

[0064] 2.1 马齿苋汁液的抑菌效果，以细菌浓度为 10^5 CFU/ml 为例

[0065] 表 1 汁液浓度对 3 种细菌抑菌圈大小的影响 /mm, 24 小时

[0066]

供试菌种	马齿苋汁浓缩倍数/倍			无菌水对照 (CK)
	2	10	20	
大肠杆菌	--	--	10.2	--
金黄色葡萄球菌	--	10.3	11.5	--
枯草芽孢杆菌	--	11.1	11.8	--

[0067] 表中各种细菌的数值代表抑菌圈的大小,单位 mm ;“--”表示未产生透明圈,细菌浓度为 10^5 CFU/ml,表中数据为 3 次重复的平均值。

[0068] 由表 1 可知,马齿苋浓缩液对三种供试细菌都有抑制作用,但抑制效果不同,其中对枯草芽孢杆菌最强,金黄色葡萄球菌次之,大肠杆菌相对较差。10 和 20 倍浓缩液均可以对枯草芽孢杆菌和金黄色葡萄球菌产生明显的抑菌作用,而只有 20 倍浓缩液才对大肠杆菌有一定的抑制效果;2 倍浓缩液对三种细菌均未产生明显的抑菌圈。图 2 为不同细菌的抑菌圈的形态,24 小时。

[0069] 表 1 和图 2 表明,马齿苋对枯草芽孢杆菌的抑制效果最明显,故选择枯草芽孢杆菌,进一步研究培养时间对抑菌效果的影响。结果如表 2 和图 3 所示。

[0070] 表 2 培养时间对枯草芽孢杆菌抑菌圈大小的影响 /mm

[0071]

菌液浓度 /CFU/ml	浓缩倍数	2			10			20			无菌水对照 (CK)
		24	48	72	24	48	72	24	48	72	
10^6		--	--	--	10.2	16.5	20.9	10.8	14.9	15.6	--
10^5		--	19.5	19.5	10.3	10.3	10.3	11.0	11.0	11.0	--
10^4		--	18.1	21.9	11.1	11.1	11.1	11.8	11.8	11.8	--

[0072] 表中各种数值代表抑菌圈的大小,单位 mm ;“--”表示未产生透明圈,表中数据为 3 次重复的平均值。

[0073] 表 2 表明,抑菌圈有明显的扩大趋势,且随菌液浓度不同而异。在菌液浓度为 10^6 CFU/ml 时,2 倍浓缩液,未能形成抑菌圈,10 和 20 倍浓缩液,抑菌圈随培养时间的延长而明显增大;在菌液浓度为 10^4 CFU/ml 时,2 倍浓缩液的抑菌圈随培养时间的延长明显增大,培养 72 小时,抑菌圈直径达到 21.9mm,但 10 倍和 20 倍浓缩液,抑菌圈大小基本不变。由此可见,抑菌圈的大小由菌液浓度和马齿苋量共同决定。

[0074] 培养时间对枯草芽孢杆菌透明圈大小的影响, 10^4 CFU/ml,72 小时。

[0075] 本试验还发现一个有趣现象,马齿苋汁液能将已生长的枯草芽孢杆菌裂解,培养 24 小时时,2 倍浓缩液的区域内,没有出现透明圈,48 小时时开始出现,72 小时进一步扩大。但金黄色葡萄球菌和大肠杆菌试验中未发现此现象。图 3 所示为枯草芽孢杆菌 72 小时时的透明圈。

[0076] 由表 1 和表 2 可知,马齿苋浓缩液对枯草芽孢杆菌抑菌效果更明显。本试验还选取蕈状芽孢杆菌作为供试菌株深入考察马齿苋汁液对芽孢杆菌属的抑菌效果。如图 4 所示,马齿苋汁液对蕈状芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌的抑菌效果一致,进一步证明了马齿苋汁液对

芽孢杆菌属具有良好的抑制作用。

[0077] 图 4 马齿苋汁液对蕈状芽孢杆菌的抑菌效果, 10^5 CFU/ml, 24 小时。2.2 马齿苋干粉

[0078] 马齿苋的抑菌活性与其所含的酮类物质有重要关系, 在抑菌圈试验的基础上, 我们研究了马齿苋干粉对三种菌的抑制效果。结果如表 3 ~ 5, 及图 5 所示。

[0079] 表 3 马齿苋干粉对枯草芽孢杆菌菌落数的影响

干粉在培养 基中的比例	菌液/CFU/ml 培养时间/h	10^4			10^3		
		24	48	72	24	48	72
[0080] CK		>600	>600	>600	320	320	320
1%		>600	>600	>600	253	253	253
5%		520	520	520	3	4	4
10%		290	290	290	1	1	1

[0081] CK 为无菌水对照, 表中各种细菌的数值代表马齿苋干粉抑菌后剩余的菌落数, 单位 CFU/ml。

[0082] 表 4 马齿苋干粉对金黄色葡萄球菌菌落数的影响

[0083]

干粉在培养 基中的比例	菌液/CFU/ml 培养时间/h	10^4			10^3		
		24	48	72	24	48	72
CK		>600	>600	>600	>300	>300	>300
1%		>600	>600	>600	>300	>300	>300
5%		0	>600	>600	0	>300	>300
10%		0	0	>600	0	0	>300

[0084] CK 为无菌水对照, 表中各种细菌的数值代表马齿苋干粉抑菌后剩余的菌落数, 单位 CFU/ml。

[0085] 表 5 马齿苋干粉对大肠杆菌菌落数的影响

[0086]

干粉在培养 基中的比例	菌液/CFU/ml 培养时间/h	10^4			10^3		
		24	48	72	24	48	72
CK		>600	>600	>600	>600	>600	>600
1%		>600	>600	>600	>600	>600	>600
5%		>600	>600	>600	>600	>600	>600
10%		>600	>600	>600	0	>600	>600

[0087] CK 为无菌水对照, 表中各种细菌的数值代表马齿苋干粉抑菌后剩余的菌数, 单位 CFU/ml。

[0088] 表 3 ~ 5 表明:与马齿苋汁液的效果一样,马齿苋干粉对三种菌的生长也具有抑制作用。对枯草芽孢杆菌的抑制作用最强,当菌浓度为 10^3 CFU/ml,培养基中添加 5% 马齿苋干粉抑菌率可达到 99%;而对金黄色葡萄球菌具有延迟生长作用;对大肠杆菌作用不明显。原因可能为芽孢杆菌和金黄色葡萄球菌属于革兰氏阳性菌,而大肠杆菌属于革兰氏阴性菌,两者细胞壁结构不同,具体机理有待进一步研究。芽孢杆菌是空气中的常见菌,因其能产生芽孢而具有比较强的抗性,抑制芽孢杆菌是食品保藏中的一个难点。

[0089] 本实验发现马齿苋汁液和干粉均对芽孢杆菌具有很强的抑制能力,对果蔬的储藏保鲜具有重要意义。

[0090] 图 5 为马齿苋干粉浓度对枯草芽孢杆菌的抑制效果, 10^3 CFU/ml,72 小时;a. 无菌水对照(CK);b. 1%的马齿苋干粉;c. 5%的马齿苋干粉;d. 10%的马齿苋干粉。

[0091] 2.3 番茄防腐效果

[0092] 图 6 为涂有马齿苋汁液的蕃茄与未涂马齿苋汁液的蕃茄随放置时间延长番茄腐烂情况的统计。从图 6 可看出,作为对照组的未涂马齿苋汁液的蕃茄,在第 4 天有 1 个蕃茄变软,涂有马齿苋汁液的蕃茄无变化;放置到第 7 天,涂有马齿苋汁液的蕃茄仍然保存完好,而对照组中的蕃茄已有 3 个腐烂,1 个部分腐烂;放置到第 9 天,对照组中的蕃茄全部或部分腐烂,而涂有榨取马齿苋的原汁液蕃茄有一个腐烂,涂有无菌水稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积 10 倍和 100 倍的稀释液的蕃茄全部完好;涂有 100 倍稀释液的蕃茄放置到第 12 天还全部完好;第 24 天对照组中的蕃茄和涂有马齿苋汁液的蕃茄全部腐烂。

[0093] 在图 6 中,对应于保存天数的立柱为一个时,代表对照组蕃茄;立柱为二个时,从左至右,分别代表对照组蕃茄、涂有榨取马齿苋的原汁液蕃茄;立柱为三个时,从左至右,分别代表对照组蕃茄、涂有榨取马齿苋的原汁液蕃茄、涂有稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积 10 倍的稀释液的蕃茄;立柱为四个时,从左至右,分别代表对照组蕃茄、涂有榨取马齿苋的原汁液蕃茄、涂有稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积 10 倍的稀释液的蕃茄、涂有稀释马齿苋原汁液到马齿苋原汁液体积 100 倍的稀释液的蕃茄。

[0094] 3. 结论

[0095] 马齿苋汁液和干粉对与食品污染、果蔬腐烂有密切关系的芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌及大肠杆菌都具有抑制作用,其中对芽孢杆菌的抑制作用最强,金黄色葡萄球菌次之,对大肠杆菌的抑制效果相对较差。

[0096] 马齿苋汁液对番茄具有明显的防腐保鲜效果,且 100 倍稀释液的保鲜效果最好,可以有效延长其保质期 8 天。同时,马齿苋可以食用,具有良好的营养价值,因此马齿苋具有作为天然果蔬防腐剂开发的前景。

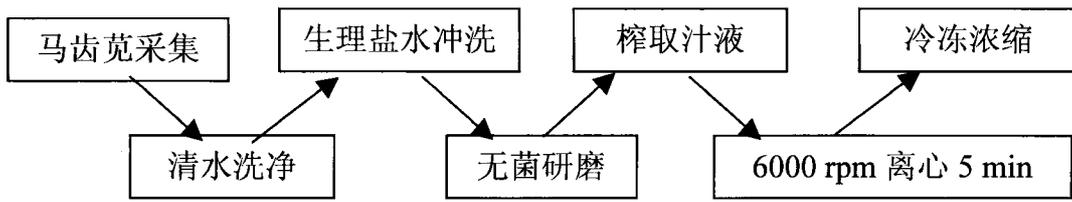
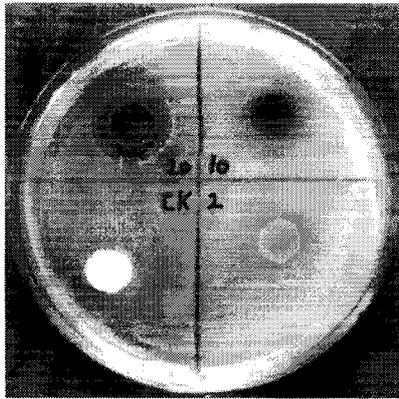
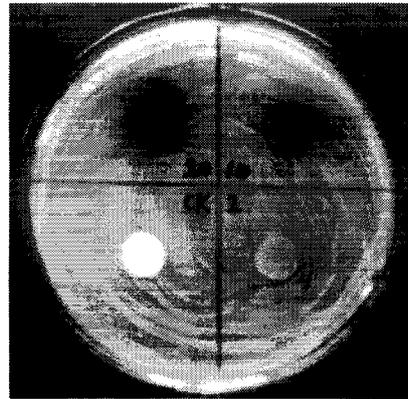


图 1



a



b

图 2



图 3

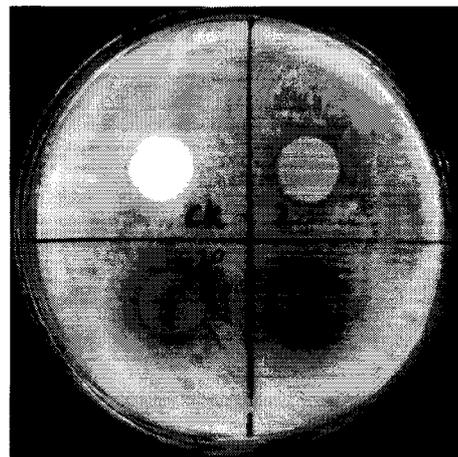
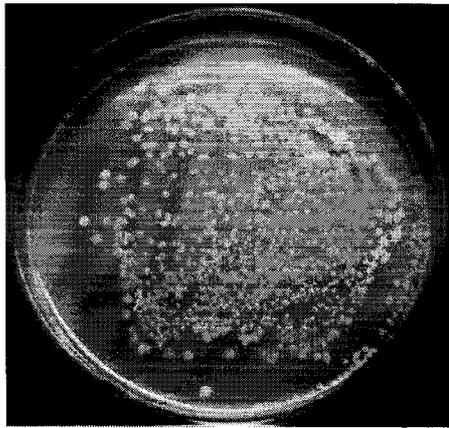
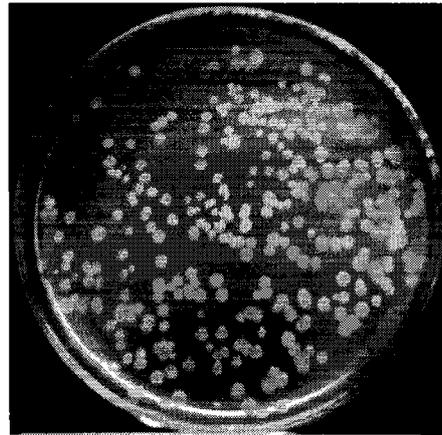


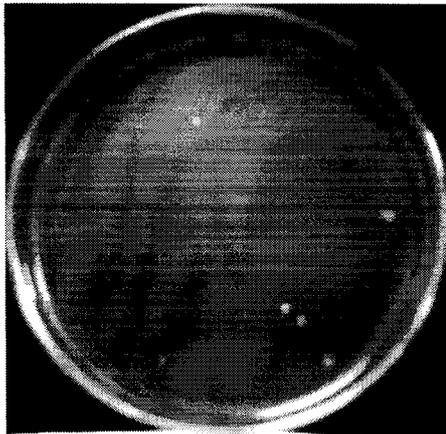
图 4



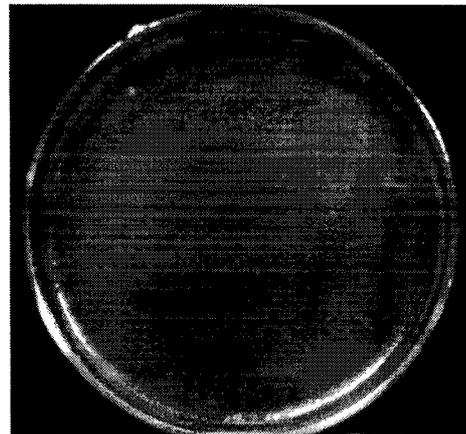
a



b



c



d

图 5

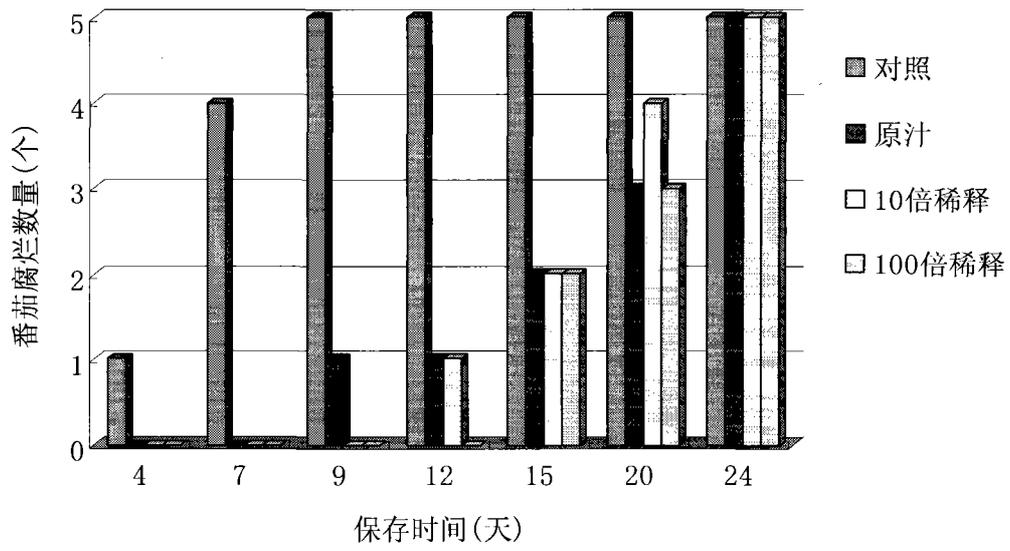


图 6