



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105360284 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201510821011.0

A23B 7/157(2006.01)

(22)申请日 2015.11.24

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105360284 A

CN 104604946 A,2015.05.13,

TW 201138642 A,2011.11.16,

CN 101130549 A,2008.02.27,

(43)申请公布日 2016.03.02

CN 102121039 A,2011.07.13,

(73)专利权人 邱德文

CN 104430832 A,2015.03.25,

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街

CN 101642163 A,2010.02.10,

12号中国农业科学院车队2楼

CN 102028000 A,2011.04.27,

(72)发明人 邱德文 符江华 彭智超

CN 101228899 A,2008.07.30,

(74)专利代理机构 石家庄众志华清知识产权事

务所(特殊普通合伙) 13123

审查员 盛小波

代理人 王苑祥

(51)Int.Cl.

A23B 7/154(2006.01)

A23B 7/155(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

一种生物源果蔬保鲜剂及其制备方法和应用

(57)摘要

本发明提供一种生物源果蔬保鲜剂及其制备方法和应用,属于食品保鲜技术领域,采用的技术方案是保鲜剂由包括以下的原料制备而成:3-8体积份数的NAC蛋白溶液、0.5-2质量份数的蛋白质载体、0.05-2质量份数的活性氧化铝和0.01-1质量份数的表面活性剂,所述NAC蛋白溶液中NAC蛋白的浓度为0.5-3 g/100mL。有益效果是:本发明的生物源果蔬保鲜剂没有化学防腐剂保鲜剂所带来的健康危害、环境污染、农药残留及抗药性等问题,且有贮藏条件易控制、对人体无毒无害、符合“高效、安全、经济、便利”的发展趋势;制备方法简单,适用的果蔬品种多,加工制备及应用易于实现工业化,有很大的经济价值和广阔的应用前景。



1. 一种生物源果蔬保鲜剂,其特征在于,所述保鲜剂由包括以下的原料制备而成:3-8体积份数的NAC蛋白溶液、0.5-2质量份数的蛋白质载体、0.05-2质量份数的活性氧化铝和0.01-1质量份数的表面活性剂,所述NAC蛋白溶液中NAC蛋白的含量为0.5-3 g/100mL。

2. 根据权利要求1所述的一种生物源果蔬保鲜剂,其特征在于,所述果蔬保鲜剂为粉剂、液体制剂或膏状制剂。

3. 根据权利要求1所述的一种生物源果蔬保鲜剂,其特征在于,所述蛋白质载体为硅藻土、高岭土、或滑石粉。

4. 根据权利要求1所述的一种生物源果蔬保鲜剂,其特征在于,所述表面活性剂为有机硅类或十二烷基苯磺酸钠。

5. 权利要求1所述保鲜剂的制备方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

①菌体培养:挑取毕赤酵母菌菌体至固体PDA培养基上,28℃~37℃恒温培养24h以上,再挑取固体PDA培养基上的菌体接种到PDA液体培养基中,在180rpm~200rpm、37℃的条件下振荡培养24h以上,得毕赤酵母菌培养液;

②将毕赤酵母菌培养液以10000rpm~13000 rpm离心10min,弃上清,以pH值为6.8的磷酸盐缓冲液分散沉淀得分散液,对分散液进行细胞破碎,测定并调整蛋白浓度为0.5-3 g/100mL,得NAC蛋白溶液;

③按照NAC蛋白溶液体积:蛋白质载体质量:活性氧化铝质量:表面活性剂质量为3-8:0.5-2:0.05-2:0.01-1,向NAC蛋白溶液中加入蛋白质载体、活性氧化铝和表面活性剂,混合均匀,得含NAC蛋白的果蔬保鲜剂。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述制备方法还包括步骤④,将步骤③所得的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂进行喷雾干燥,得含NAC蛋白的果蔬保鲜剂粉剂。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述喷雾干燥的温度为180℃。

8. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述毕赤酵母菌的保藏编号为CGMCC 2.1838。

9. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述细胞破碎为超声波细胞破碎,超声间隔时间10s,超声持续时间10s,总时间20-40min。

10. 权利要求1所述的一种生物源果蔬保鲜剂的应用,其特征在于,应用时加800-1200倍质量的水得稀释剂,直接喷雾至果蔬,然后晾干;或者将果蔬浸入稀释剂1-2min后取出晾干。

一种生物源果蔬保鲜剂及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于食品保鲜技术领域,具体涉及一种生物源果蔬保鲜剂及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 我国是世界最大的水果和蔬菜生产国,但果蔬在采摘后仍然具有较为旺盛的呼吸代谢,需要消耗自身的营养物质及能量,会导致其风味发生改变,另外,采摘的鲜活农产品长附着有微生物,可能会侵染农产品,导致鲜活农产品的腐败变质,据统计,蔬菜水果腐烂变质大约有90%是由于病原菌的侵入危害造成的,只有10%左右是由于老熟干枯死亡导致的。受季节性、区域性、易腐性的限制及保鲜技术的落后,果蔬生产总量远不能满足消费需求;另一方面,果蔬产品在自然条件下的贮运销售等采后流通过程中损耗高达20%-35%,年损失1800亿元人民币,造成巨大经济损失,提高贮藏或保鲜技术以延长、保持果蔬品质,对果蔬产业的长远健康发展具有十分重要的意义。

[0003] 近几年,我国果蔬贮藏保鲜技术有了快速发展,如低温贮藏、气调贮藏、减压贮藏、辐射贮藏、化学防腐保鲜、基因工程保鲜技术等,但这些技术在实际应用过程中还存在很多问题,常造成果蔬产品质量的下降,乃至引起食品安全问题。具体的,不同果蔬对低温、压力的耐受度有一定范围,采用低温或减压贮藏时,范围控制不当会破坏果蔬营养成分和外观品质,影响果蔬食用安全;气调贮藏中气体成分比例的不同不仅会破坏果蔬的感官性,加速果蔬的营养物质流失,使果蔬失去原有风味,还会促进一些厌氧性致病菌在果实上生长繁殖,威胁果蔬品质及食用安全;辐射的剂量范围是影响果蔬营养和品质的重要因素,新鲜果蔬的辐射处理要选用相对低的剂量,否则会使果蔬变软并损失大量营养成分,严重时还会产生毒性;通过基因修饰、基因沉默、基因表达调节等措施可延缓其后熟,但是否会改变果蔬品质,以及食用转基因果蔬的安全性目前尚无定论,存在食用风险;另常用的保鲜方法即是使用化学防腐,常用的化学合成保鲜剂如多菌灵、托布津、噻菌特、联苯二氧化氯、邻苯酚钠、联苯等,大多数都是杀菌剂,通过抑制或杀灭病原菌,达到防腐效果,然而抗真菌剂的长期、大量使用,会导致采后病原菌产生抗药性,也会在农产品及环境中产生残留而不易分解,对人体和环境存在着极大的安全隐患,还极大地限制了我国果蔬在国际市场上的销售。

[0004] 随着生物源农药的安全、环保特性已深入人心,在农药市场中所占份额越来越重,从天然生物中寻找广谱高效低毒的果蔬防腐剂成为果蔬贮藏保鲜领域研究的热点,生物保鲜剂大多直接来源于生物体自身的组成成分,相比于化学保鲜剂,有以下优点:(1)诱导抗菌性,可表现出诱导抗菌性而抵御作用于多种病原菌;(2)拮抗性,微生物活体菌体拮抗作用而抑制果蔬上病原菌的寄生与增殖;(3)高效及多效性;(4)天然性及相对安全性,既不会影响食品的食用特性和营养价值,也不会造成二次污染。目前用于食品及生鲜农产品的生物源防腐保鲜剂主要有NISIN、细菌素,如:枯草芽胞杆菌、酵母等,然而用于生鲜农产品防腐保鲜的微生物菌剂及其代谢产物,一方面,种类甚少,选择性小,另一方面,人们多是采用农药的研究开发手段得到,对其生产工艺及制剂加工技术的优化、制剂对生鲜农产品的新

鲜程度及营养、对附着微生物的抑制等还缺乏深入研究,应用受到限制。

[0005] 可见,在果蔬产业中迫切需要新型的高效的防腐、保鲜、无公害产品及技术,以取代和完善现有果蔬保鲜技术。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种生物源果蔬保鲜剂及其制备方法和应用,采用的技术方案是:

[0007] 一种生物源果蔬保鲜剂,所述保鲜剂由包括以下的原料制备而成:3-8体积份数的NAC蛋白溶液、0.5-2质量份数的蛋白质载体、0.05-2质量份数的活性氧化铝和0.01-1质量份数的表面活性剂,所述NAC蛋白溶液中NAC蛋白的浓度为0.5-3 g/100mL。

[0008] 所述果蔬保鲜剂为粉剂、液体制剂或膏状制剂。

[0009] 优选的,所述蛋白质载体为硅藻土、高岭土、或滑石粉。

[0010] 优选的,所述表面活性剂为农用有机硅或十二烷基苯磺酸钠。

[0011] 本发明还提供上述果蔬保鲜剂的制备方法,所述方法包括以下步骤:

[0012] ①菌体培养:挑取毕赤酵母菌菌体至固体PDA培养基上,28℃~37℃恒温培养24h以上,再挑取固体PDA培养基上的菌体接种到PDA液体培养基中,在180rpm~200rpm、37℃的条件下振荡培养24h以上,得毕赤酵母菌培养液;

[0013] ②将毕赤酵母菌培养液以10000rpm~13000 rpm离心10min,弃上清,以pH值为6.8的磷酸盐缓冲液分散沉淀得分散液,对分散液进行细胞破碎,测定并调整蛋白浓度为0.5-3 g/100mL,得NAC蛋白溶液;

[0014] ③按照NAC蛋白溶液体积:蛋白质载体质量:活性氧化铝质量:表面活性剂质量为3-8: 0.5-2:0.05-2:0.01-1,向NAC蛋白溶液中加入蛋白质载体、活性氧化铝和表面活性剂,混合均匀,得含NAC蛋白的果蔬保鲜剂。

[0015] 进一步的,本发明还提供上述果蔬保鲜剂的应用,应用时加800-1200倍质量的水得稀释液,直接喷雾至果蔬,然后晾干;或者将果蔬浸入稀释液1-2min后取出晾干。

[0016] 上述技术方案中,本发明提供一种生物源果蔬保鲜剂,广泛适用于苹果、梨、桃、柑橘、荔枝、香蕉、芒果、草莓、葡萄、番茄、辣椒、黄瓜、西瓜、香瓜等蔬菜水果的保鲜。当蔬菜水果采摘下来后,其生命力变弱,抗病虫能力降低,易被病原菌侵入造成腐烂变质。NAC植物免疫蛋白,提取自毕赤酵母菌(*Pichia fermentans*, 保藏单位为中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心,简称CGMCC,保藏单位地址为:北京市朝阳区北辰西路1号院3号,中国科学院微生物研究所,保藏编号为CGMCC 2.1838),经菌体培养、细胞破碎而得到,含NAC蛋白的溶液中蛋白浓度的测定可借助考马斯亮蓝法,蛋白浓度的调整可借助稀释或硫酸铵沉淀、重新分散等方法,NAC蛋白,是植物免疫蛋白,可以提高植物的免疫力或抗病性,当NAC植物免疫蛋白喷雾或浸润处理蔬菜水果后,通过提高蔬菜和水果抗病性,抵抗弱寄生菌的侵入;活性氧化铝具有许多毛细孔道,比表面积大,具有高分散性和催化活性,本课题组还发现活性氧化铝具有抑制光学电子传递,抑制光合作用,杀菌的功效,表面活性剂具有降低水的表面张力、增加药液在靶标生物上的扩展面积和提高农药有效利用率的作用,优选采用有机硅表面活性剂,有机硅表面活性剂是一种高效、环保的非离子型有机硅表面活性剂,其优势具体表现在以下方面:(1)加入质量分数为0.1%即能够使水的表面张力从72.4mN/m

约降到21mN/m；(2)是一种超级铺展剂，其铺展能力是无硅类表面活性剂的40倍以上，使得药液基本上平铺在生物靶标上；(3)促进药液快速吸收，提高药液的耐雨水冲刷能力，气孔是药剂进入植物体的主要途径之一，有机硅表面活性剂能使药液的表面张力低于植物叶表面润湿临界值(约25mN/m)，能促使药液由气孔直接渗透进入表皮，增加农药的使用可靠性，减少在雨季的喷雾次数；(4)提高农药的有效利用率，降低农药投放量，减少环境污染，采用常规的助剂农药，只有20%~30%的药液能够留在作物的叶片上，利用率很低，70%~80%的农药都流失到了土壤中，对环境危害严重。采用新型有机硅表面活性剂，在保持同样药效的条件下，可减少农药使用量30%~50%，减少了农药对环境的污染；(5)节约施药时的用水量，传统的喷雾方法每公顷用水量大约是600~750kg；使用少量有机硅助剂以后，可以降低到每公顷220~300kg；如果配合低容量喷雾技术，每公顷用水量还可以降低到75~150kg；(6)毒性小、在泥土中会发生分解，在氧气的作用下会进一步氧化降解成自然界存在的二氧化碳、水和硅酸，不产生生物积累，对环境安全，符合长期环保要求。本发明的保鲜剂中NAC蛋白和活性氧化铝通过协同抗菌作用，使得保鲜效果有了显著的增强。

[0017] 本发明的有益效果是：(1)在全球提倡绿色化学的今天，本发明的生物源果蔬保鲜剂没有化学防腐剂保鲜剂所带来的健康危害、环境污染、农药残留及抗药性等问题，且有贮藏条件易控制、对人体无毒无害、符合“高效、安全、经济、便利”的发展趋势；(2)，制备方法简单，适用的果蔬品种多，加工制备及应用易于实现工业化，在果蔬贮藏上有很大的经济价值和广阔的应用前景。

附图说明

[0018] 图1为红提处理后10天拍摄的照片；

[0019] 图2A、2B分别为草莓以实施例1的保鲜剂稀释剂处理、清水处理后7天拍摄的照片；

[0020] 图3A、3B分别为柑橘以实施例1的保鲜剂稀释剂处理、清水处理后14天拍摄的照片；

[0021] 图4A、4B分别为葡萄以实施例1的保鲜剂稀释剂处理、清水处理后8天拍摄的照片；

[0022] 图5A、5B分别为桃以实施例1的保鲜剂稀释剂处理、清水处理后8天拍摄的照片；

[0023] 图6为西红柿处理后7天拍摄的照片；

[0024] 图7A、7B分别为黄瓜以实施例1的保鲜剂稀释剂处理、未处理13天后的照片。

具体实施方式

[0025] 以下结合具体实施方式及附图对本发明进行详细说明，实施例中所使用的实验方法如无特殊说明，均为常规方法；所用的材料、试剂等，如无特殊说明，均可从商业途径得到，所述体积份数以mL计，质量份数以g计。

[0026] 本发明以NAC蛋白液为主要组分，辅以活性氧化铝，并添加蛋白质载体和表面活性剂制得一种生物源果蔬保鲜剂，其组成配伍示例见表1，其中所述的NAC蛋白液为毕赤酵母菌CGMCC 2.1838破壁处理后的细胞破碎液，其NAC蛋白的含量控制在0.5-3 g/100mL，活性氧化铝为纳米级，优选粒径为1 μ m以下，蛋白质载体可选用硅藻土、高岭土、或滑石粉，表面活性剂可选有机硅类或十二烷基苯磺酸钠。

[0027] 表1 生物源果蔬保鲜剂原料组成配伍示例

[0028]

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
NAC 蛋白溶液/mL		3	5	6	7	8
活性氧化铝/g		0.8	0.5	1	2	1.5
蛋白质 载体	硅藻土/g	0.05	-	1	-	2
	高岭土/g	-	0.1	-	-	-
	滑石粉/g	-	-	-	1.5	-
表面活性 剂	有机硅/g	0.01		0.05	0.5	
	十二烷基苯磺 酸钠/g	-	0.1			1

[0029] 制备实施例

[0030] 以实施例1为例说明本发明的生物源果蔬保鲜剂的制备方法:

[0031] ①菌体培养:挑取毕赤酵母菌(*Pichia fermentans*)菌体(一小块即可)至固体PDA培养基上,在28℃~37℃的恒温培养箱中培养24h以上,再在培养好的固体PDA培养基上的挑取少量菌体接种到PDA液体培养基中(接种量一般控制在1环菌体接种至1L培养基中),在180rpm~200rpm、37℃的条件下振荡培养24h以上,得毕赤酵母菌培养液,此时,毕赤酵母菌培养液变浓稠,其中菌体含量高,约总体积的50~90%。所述毕赤酵母菌优选保藏编号为CGMCC 2.1838的。PDA固体培养基的配置方法为将200g马铃薯在水中煮沸30min后过滤取上清,向上清液中加入20g葡萄糖或蔗糖,再加入1.5%(重量百分比)的琼脂,最后加水定容至1000mL。PDA液体培养基的配置方法为将200g马铃薯在水中煮沸30min后过滤取上清,向上清液中加入20g葡萄糖或蔗糖,最后加水定容至1000mL。

[0032] ②将步骤①所得的毕赤酵母菌培养液1000mL放入离心机,以转速12000 rpm离心10min,弃去上清后,向沉淀中加入1L pH为6.8~7.0、0.2mol/L的磷酸盐缓冲液分散均匀得分散液,对分散液进行细胞破碎,以考马斯亮蓝G-250染色结合分光光度计分析测定破碎后溶液中的蛋白含量,并调整含量为0.5~3 g/100mL,得NAC蛋白溶液;对分散液进行细胞破碎的过程,本实施例采用超声波细胞破碎,每500ml毕赤酵母菌分散液破碎过程总耗时间约30min,每两次超声间隔时间10s,每次超声持续时间10s;破碎菌体细胞壁使其释放胞内蛋白,得到NAC蛋白溶液;

[0033] ③按照实施例1所示配伍向NAC蛋白溶液中加入硅藻土、活性氧化铝和有机硅表面活性剂,得含NAC蛋白的果蔬保鲜剂。

[0034] 为便于包装、运输及保存,本实施例将步骤③所得含NAC蛋白的果蔬保鲜剂在180℃条件下进行喷雾干燥,得到含NAC蛋白的果蔬保鲜剂粉体。

[0035] 应用实施例1

[0036] 进一步的,以上述实施例1配方所得的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂粉体用于对果蔬保鲜性能的研究,本实施例设置4个处理组,包括清水处理的对照组(标记CK)、实施例1所示保鲜剂处理组(标记实施例1)、分别与实施例1的保鲜剂中NAC蛋白含量和活性氧化铝含量相等的NAC蛋白组和活性氧化铝组,各组分别以1000倍质量的水稀释备用,随机采摘一串新鲜

红提分别浸入上述四种稀释液1-2min,然后观察其保鲜效果,处理10天后拍摄照片,见图1,可见使用实施例1配伍的保鲜剂稀释剂处理的组较其它三组,无腐烂、干瘪、变黑等迹象,新鲜度高,显著降低了病果率,同时观察可见,尤其是该组红提,果实表面光滑、果实均匀,商品价值显著提高,说明本发明的果蔬保鲜剂中NAC蛋白和活性氧化铝两者相辅相成,其保鲜效果比分别单独使用某一种成分的效果更好。

[0037] 应用实施例2

[0038] 参照实施例1的方法考察本发明的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂对草莓的保鲜性能,各随机采摘40枚新鲜完好的草莓浸入四种稀释液1-2min,然后观察记录其保鲜效果,以本发明的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂稀释剂处理的组及清水处理组处理后7天拍摄照片分别见图2A,2B,统计结果见下表2。

[0039] 表2草莓2015年4月5日处理后统计结果(室温下20度)

[0040]

处理	第一天		第三天		第五天		第七天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例1	40	0	40	0	40	0	39	1
NAC蛋白组	40	0	40	0	39	1	38	2
活性氧化铝组	40	0	40	0	38	2	36	4
清水处理	40	0	39	1	36	4	33	7
处理	第九天		第十一天		第十三天		第十五天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例1	39	1	37	3	35	5	32	8
NAC蛋白组	37	3	35	5	31	9	28	12
活性氧化铝组	36	4	35	5	32	8	28	12
清水处理	30	10	26	14	20	20	17	23

[0041] 上述结果可见,使用实施例1配伍的保鲜剂稀释剂处理的组,可延长草莓储存期5-7天,降低了病果率,同时观察可见,该组草莓果实面光滑、果实均匀,商品价值显著提高,本发明的果蔬保鲜剂的保鲜效果比分别单独使用某一种成分的效果更好。

[0042] 应用实施例3

[0043] 参照应用实施例1所示方法,考察本发明的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂对柑橘的保鲜性能,不同的是,本实施例中各组粉体以800倍质量的水稀释得保鲜剂稀释剂,以本发明的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂稀释剂处理的组及清水处理组处理后14天拍摄照片分别见图3A、3B,统计结果对比发现本发明的保鲜剂可降低柑橘烂果率达20-30%,具有延长货架期和保鲜的功能。

[0044] 应用实施例4

[0045] 参考应用实施例1的方法在葡萄、桃子果品上试验本发明的果蔬保鲜剂的保鲜效果,结果分别见图4A、4B、5A、5B及下表3、表4,结果表明本发明的保鲜剂可降低葡萄的烂果率达到20-30%,降低桃子的烂果率达到30-60%,具有延长货架期和保鲜的功能。

[0046] 表3 葡萄2015年4月5日处理处理后统计结果(室温下20度)

[0047]

处理	第一天		第三天		第五天		第七天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	50	0	49	1	48	3	46	4
NAC 蛋白组	50	0	48	2	46	4	45	5
活性氧化铝组	50	0	48	2	47	3	44	6
清水处理(CK)	50	0	46	4	43	7	40	10
处理	第九天		第十一天		第十三天		第十五天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	43	7	41	9	40	10	38	12
NAC 蛋白组	41	9	39	11	37	13	35	15
活性氧化铝组	40	10	38	12	36	14	34	16
清水处理(CK)	35	15	30	20	23	27	18	32

[0048] 表4 桃子2015年6月25日处理处理后统计结果(室温25度)

[0049]

处理	第一天		第三天		第五天		第七天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	30	0	30	0	29	0	28	2
NAC 蛋白组	30	0	29	1	28	2	27	3
活性氧化铝组	30	0	28	2	28	2	26	4
清水处理 (CK)	30	0	28	2	26	4	24	6
处理	第九天		第十一天		第十三天		第十五天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	26	4	25	5	23	7	21	9
NAC 蛋白组	24	6	22	8	20	10	18	12
活性氧化铝组	24	6	22	8	19	11	17	13
清水处理 (CK)	20	10	17	13	13	17	8	22

[0050] 应用实施例5

[0051] 试验本发明的果蔬保鲜剂对香蕉、芒果和苹果的保鲜效果,将实施例1所得含NAC蛋白的果蔬保鲜剂粉体以1000倍质量的水稀释得保鲜剂稀释剂,以保鲜剂稀释剂喷雾处理采摘下来的香蕉,隔10天再喷雾处理一次,共喷施2次,第二次喷施10天后调查发病情况,该组实验中还设置有咪酰胺处理的阳性对照组(同样为以1000倍质量的水稀释),发现喷施含NAC蛋白的果蔬保鲜剂处理可显著抑制炭疽病菌斑的扩展,对香蕉的保鲜效果与咪酰胺处理相当。

[0052] 在芒果采收前喷施保鲜剂稀释剂2次或者采摘后果实在保鲜剂稀释剂中浸泡2-3min,晾干后保存,该组实验中还设置咪酰胺处理的阳性对照组(同样为以1000倍质量的水稀释),结果显示,其果实水分流失慢、发病率低,采后储存期可延长15天左右,效果与咪酰胺处理相当。

[0053] 苹果的处理同应用实施例1中的方法,其统计结果见下表5,

[0054] 表5 苹果2015年4月5日处理后统计结果(室温下20度)

[0055]

处理	第 1 天		第 10 天		第 20 天		第 30 天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	30	0	29	1	27	3	27	3
NAC 蛋白组	30	0	29	1	26	4	25	5
活性氧化铝组	30	0	29	1	25	5	24	6
清水处理	30	0	28	2	20	10	16	14
处理	第 40 天		第 50 天		第 60 天		第 70 天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	24	6	22	8	19	11	17	13
NAC 蛋白组	22	8	20	10	17	13	15	15
活性氧化铝组	21	9	18	12	16	14	13	17
清水处理	13	17	9	21	6	24	4	26

[0056] 应用实施例6

[0057] 参考应用实施例1的方法试验本发明的果蔬保鲜剂对西红柿、黄瓜的保鲜效果,不同的是保鲜剂稀释剂是以800倍质量的水稀释所得,对西红柿处理的结果见图6(其中,CK为清水处理组,处理1为实施例1的保鲜剂稀释液的处理组),其中处理1标签组为以实施例1稀释液处理的,CK标签组为清水处理组,统计结果见表6,黄瓜的结果见图 7A、7B及表7,CK标签组为清水处理组。

[0058] 表6 西红柿2015年4月5日处理后统计结果(室温下20度)

[0059]

处理	第一天		第三天		第五天		第七天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	40	0	40	0	39	1	38	2
NAC 蛋白组	40	0	39	1	38	2	36	4
活性氧化铝组	40	0	39	1	37	3	36	4
清水处理 (CK)	40	0	38	2	36	4	33	7
处理	第九天		第十一天		第十三天		第十五天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	36	4	34	6	32	8	29	11
NAC 蛋白组	33	7	30	10	28	12	25	15
活性氧化铝组	32	8	29	11	26	14	24	16
清水处理 (CK)	30	10	22	18	20	20	18	22

[0060] 表7 黄瓜2015年6月25日处理后统计结果(室温下25度)

[0061]

处理	第一天		第三天		第五天		第七天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	20	0	20	0	20	0	18	2
NAC 蛋白组	20	0	20	0	19	1	17	3
活性氧化铝组	20	0	19	1	18	2	16	4
清水处理 (CK)	20	0	19	1	16	4	13	7
处理	第九天		第十一天		第十三天		第十五天	
	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果	鲜果	病果
实施例 1	17	3	15	5	13	7	10	10
NAC 蛋白组	16	4	14	6	11	9	9	11
活性氧化铝组	16	4	13	7	10	10	8	12
清水处理 (CK)	13	7	9	11	5	15	4	16

[0062] 综上,本发明的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂粉体以800-1000倍质量的水稀释后得到

的保鲜剂稀释剂,在室温或4度条件下,直接喷雾处理或浸粘处理1-2min的蔬菜和水果可引起的局部和系统抗病性,可增强果蔬的防卫抗性,延长保鲜时间达50%及以上。且本发明的含NAC蛋白的果蔬保鲜剂广泛适用于苹果、梨、桃、柑橘、荔枝、香蕉、芒果、草莓、葡萄、番茄、辣椒、黄瓜、西瓜、香瓜等多种蔬菜和水果。

[0063] 值得一提的是,本发明提供的保鲜剂的制备方法简单、可靠,易于实现工业化,有利于降低微生物源防腐保鲜剂的生产成本,实现其规模化应用,其应用的优势巨大,可减少化学合成的杀菌剂及生长调节剂在生鲜农产品防腐保鲜中的使用,减少农药的残留,从而满足人们对食品安全的需求;另一方面,生物源防腐保鲜剂可以提高生鲜农产品集中上市后的保鲜储运能力,有效解决农产品“卖难”和价格季节性波动问题,确保农民增产也增收;进一步的,生物源防腐保鲜剂的研究与产业化开发,对提高我国农产品国际竞争力具有十分重要的意义。



图1



图2A

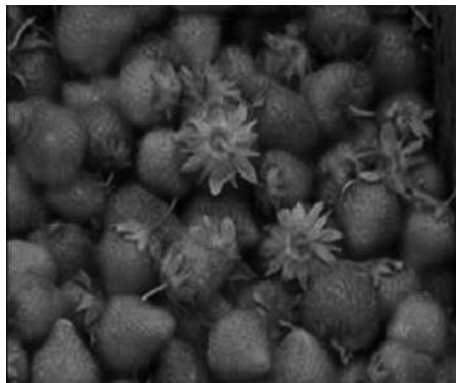


图2B



图3A

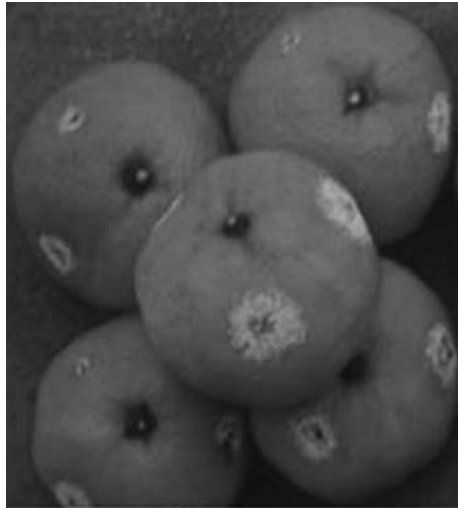


图3B



图4A



图4B

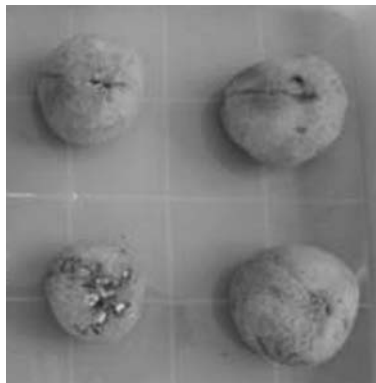


图5A



图5B



图6



图7A



图7B