



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105899082 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201480072531.X

(22)申请日 2014.12.30

(30)优先权数据

P201430011 2014.01.07 ES

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/ES2014/070996 2014.12.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/104440 ES 2015.07.16

(71)申请人 食用涂膜生产及创新公司

地址 西班牙诺艾恩

(72)发明人 玛丽亚·亚历杭德拉·罗加斯·格
劳

拉克尔·乌鲁希亚·拉兹

迈特·罗佑·里泽比

哈维尔·欧斯·费尔南德斯

(74)专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有
限公司 11111

代理人 朱凤成 张劼

(51)Int.Cl.

A23B 7/16(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

水果块的可食性保鲜涂膜及其制作和应用
方法

(57)摘要

本发明涉及一种对水果块进行保鲜的可食性涂膜及其制作方法和应用方法,所述可食性涂膜由水溶液构成,将该涂膜应用到水果块上,包覆水果块,其中所述水溶液包括羧甲基纤维素的多糖基体、钙源、抗氧化剂和附加的抗菌剂,和其中所述羧甲基纤维素具有大于1500mPa.s的粘度和按其重量相对于水溶液组分总重量计算在0.025%和1%之间的低浓度。

1. 一种水果块的可食性保鲜涂膜, 该涂膜由多糖基水溶液形成, 该涂膜应用到水果块上, 其特征在于, 所述水溶液包括作为水溶液的多糖基体的羧甲基纤维素、钙源、抗氧化剂和附加的抗菌剂, 其中所述羧甲基纤维素具有大于1500mPa.s的粘度和按其重量相对于所述水溶液组分总重量计算在0.025%和1%之间的低浓度。

2. 根据权利要求1所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述羧甲基纤维素按其重量相对于所述水溶液组分总重量计算浓度在0.1%和0.75%之间。

3. 根据权利要求1所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述钙从抗坏血酸钙中获取。

4. 根据权利要求3所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述抗坏血酸钙按其重量相对于所述水溶液组分总重量计算浓度在3%和15%之间。

5. 根据权利要求3所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述抗坏血酸钙按其重量相对于所述水溶液组分总重量计算浓度在4%和12%之间。

6. 根据权利要求1所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述抗氧化剂为柠檬酸, 或者柠檬酸和抗坏血酸钠的组合, 其中柠檬酸作为金属离子螯合剂。

7. 根据权利要求1所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述抗菌剂是苹果酸, 所述苹果酸表现为金属离子螯合剂。

8. 根据权利要求6和7所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 柠檬酸, 单独或者与苹果酸结合, 按其重量相对于不包括水的水溶液组分总重量计算浓度大于0.5%。

9. 根据权利要求6和7所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述柠檬酸按其重量相对于不包括水的水溶液组分总重量计算浓度在0.5%和30%之间, 以及根据具体情况, 所述苹果酸按其重量相对于不包括水的水溶液组分总重量计算浓度在0.5%和20%之间。

10. 根据权利要求6和7所述的水果块的可食性保鲜涂膜, 其特征在于, 所述柠檬酸按其重量相对于不包括水的水溶液组分总重量计算浓度在1%和20%之间, 以及根据具体情况, 所述苹果酸按其重量相对于不包括水的水溶液组分总重量计算浓度在4%和15%之间。

11. 一种制作权利要求1-10所述的水果块的可食性保鲜涂膜的方法, 其特征在于所述方法包括下列步骤:

-混合由所述多糖、所述钙、所述抗氧化剂和根据具体情况的所述抗菌剂组成的粉状的所有组分;

-在温度为4摄氏度至8摄氏度之间的冷水中稀释粉状混合物, 伴随持续的搅拌直到该粉状混合物完全溶解以获得水溶液。

12. 一种应用权利要求1-10所述的水果块的可食性保鲜涂膜的方法, 其特征在于所述方法包括下列步骤:

-将水果清洗、去皮和切成块, 所有步骤在4摄氏度的环境下进行;

-在4摄氏度至8摄氏度之间将包含所述多糖、所述钙、所述抗氧化剂和根据具体情况的所述抗菌剂的冷水溶液应用到所述水果块上, 所述水溶液和所述水果块的接触时间在40秒和120秒之间;

-除去多余的水溶液涂膜;

-包装应用了涂膜的水果。

13. 根据权利要求12所述的应用水果块的可食性保鲜涂膜的方法, 其特征在于, 水溶液的应用通过将所述水溶液喷洒在所述水果块上起作用。

14. 根据权利要求12所述的应用水果块的可食性保鲜涂膜的方法, 其特征在于, 水溶液的应用通过将所述水果块浸入所述水溶液中起作用。

水果块的可食性保鲜涂膜及其制作和应用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过提供可食性涂膜来对新切开的新鲜水果进行保鲜,该可食性涂膜可以大规模地应用,其具有羧甲基纤维素多糖基体以创造对气体交换和水分流失的选择性屏障,从而允许保持新切开的水果的质地(texture)和风味。该涂膜尤其适合应用于易于表面脱水的水果,例如,苹果、梨、桃子、猕猴桃、油桃或者芒果,尽管该涂膜可被应用于任何种类的水果,但是这些水果在工业制备过程中需要被切开、去皮、切成块和最终包装。

背景技术

[0002] 新鲜水果变质很快并且尤其是水果果肉暴露于环境中时,例如当水果被去皮和切成块所发生的,伴随发生褐变、软化,出现让人不悦的味道和微生物的生长,缩短了新切开水果的保质期。

[0003] 为了降低水果的工业过程中所述的变质反应,清洗、去皮、切块和包装操作都在温度低于8℃的冷链中进行,因此切成的薄片的呼吸频率被降低,以及与变色相关的酶和组织降解过程被抑制,进一步使引起变质的微生物的生长降到最低。

[0004] 惯常地,人们求助于使用防腐剂,防腐剂结合使用低温,帮助保鲜水果。所以,有已知的水果防腐剂,基于钙和抗氧化剂的溶液,在该溶液中含有抗坏血酸和钙,例如美国申请US3754938A、US4011348、US4818549、国际申请W01997023138、欧洲申请EP746207A1、德国申请DE3624035、西班牙专利ES2011757和英国专利GB2100575中的方案。

[0005] 例如,国际申请W01994012041公开了一种用于保鲜去皮的和切开的新鲜水果的防腐剂,该防腐剂包含钙离子、抗坏血酸离子和水,在两个实施例中抗坏血酸和氯化钙的百分比为0.25%至2%都是经过深思熟虑的。防腐剂含有金属离子络合剂(定义为螯合剂),以干重计量,例如排除水分,比例为0.5%或更高。

[0006] 另一方面,西班牙专利ES2307473公开了一种对去皮的和切块的新鲜水果进行保鲜的方法,其中使用了防腐剂,如国际申请W01994012041的实施例,防腐剂包括含有钙离子、抗坏血酸离子和水的溶液,钙离子、抗坏血酸离子的离子比例与前述的国际申请W01994012041相同,但是与该国际申请不同的是,防腐剂中金属离子螯合剂的数量,以不包括水的组分重量计,小于0.5%。在该文件中,钙离子从氢氧化钙、钙盐或者两者的混合中获得,而抗坏血酸离子从抗坏血酸、抗坏血酸盐或异抗坏血酸盐中获得。该文件也描述了使用抗坏血酸钙或异抗坏血酸钙作为钙离子和抗坏血酸离子来源的可能性。

[0007] 众所周知的是,钙盐基抗氧化防腐剂可以避免酶促褐变,延长水果的保鲜时间。然而,这些混合物不能防止切开水果的特有的问题,例如一旦切开后薄片会经历表面脱水。

[0008] 为此原因,近些年激增了可食性涂膜的使用,尤其是多糖基的涂膜的使用,该涂膜在水果表面形成透明的膜,在一方面可以防止产品的表面脱水,另一方面作为活跃成分的载体,例如抗氧化剂和抗菌剂,因此可以延长切开水果的保质期。

[0009] 这些多糖基可食性涂膜可以由任何能够胶化并形成涂膜的聚合物构成,在这个群组内最常使用的是麦芽糊精、纤维素衍生物例如甲基纤维素和羧甲基纤维素、淀粉、卡拉

胶、果胶、海藻酸盐或结冷胶。这些聚合物以粉状的形式销售并且通常用水稀释以获得包覆水果的水溶液。

[0010] 在这些多糖中,羧甲基纤维素是在所有水果和蔬菜收获后的保鲜中广泛使用的,其在多种场合与脂肪酸混合以提高它们对气体和水分交换的阻碍。例如美国申请US5198254公开了一种用于所有水果、蔬菜或菌类的可食性涂膜,在该涂膜成分中使用羧甲基纤维素。采用该溶液获得的涂膜不适合切开的水果的保鲜,由于它在切开的薄片上形成的膜具有低的附着能力和其厚度通过改变新切开的新鲜水果的质地和风味而改变其感官特征。

[0011] 因此,存在对用于新切开的新鲜水果块的可食性涂膜的需求,该涂膜具有羧甲基纤维素多糖基,尤其是对使用者是不可感知的,并可以在尽可能长的时间内保持水果块的质地和风味,仿佛它们是新切开的。

发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种用于新鲜水果块的可食性涂膜,新鲜水果块在工业过程中通过清洗、去皮、切块的操作已经进行最低程度的处理。本发明还涉及制备可食性涂膜的方法和将该涂膜应用到水果块上的方法。

[0013] 水果块的可食性保鲜涂膜由多糖基水溶液形成。当水果在工业过程中清洗、去皮和切块后用该涂膜包覆水果。通过应用所述水溶液生成保护性屏障,该屏障可以对水果块进行保鲜防止其褐变和表面脱水。

[0014] 该水溶液包括作为多糖基体的羧甲基纤维素、钙源、抗氧化剂和可以附加地包括抗菌剂。羧甲基纤维素具有高粘度和在水溶液中呈现非常低的浓度。精确地讲,羧甲基纤维素具有高于1500mPa.s的高粘度和在0.025%和1%之间的低浓度(按其重量相对于水溶液组分总重量计算)。优选地,按其重量相对于水溶液组分总重量计算,羧甲基纤维素的浓度在0.1%和0.75%之间。

[0015] 水溶液,如在背景技术中引用的,是包含钙离子的粉状固体成分在水中的溶液。钙离子从抗坏血酸钙中获得。按其重量相对于水溶液组分总重量计算,抗坏血酸钙的浓度在3%和15%之间,优选地,按其重量相对于水溶液组分总重量计算,抗坏血酸钙的浓度在4%和12%之间。

[0016] 水溶液包括作为抗氧化剂的柠檬酸或柠檬酸和抗坏血酸钠的结合。水溶液中可以额外地包括的抗菌剂是苹果酸。

[0017] 按其重量相对于不包括水的水溶液组分总重量计算,柠檬酸单独的浓度或者与苹果酸结合的浓度高于0.5%。

[0018] 柠檬酸和苹果酸(根据具体情况)作为金属离子螯合剂。已知,螯合剂协调和管理(sequesterate)所述离子,防止它们在其它过程中是自由的,并且可以直接作为抗菌剂。

[0019] 相对于不包括水的水溶液组分的总重量,柠檬酸的浓度在0.5%和30%之间。优选地,相对于不包括水的水溶液组分的总重量,柠檬酸的浓度在1%和20%之间。

[0020] 按其重量相对于不包括水的水溶液组分的总重量计算,抗坏血酸钠的浓度在10%和50%之间。优选地,按其重量相对于不包括水的水溶液组分的总重量,抗坏血酸钠的浓度在20%和40%之间。

[0021] 使用苹果酸作为抗菌剂的情况,按其重量相对于不包括水的水溶液组分的总重量计,其浓度在0.5%和20%之间。优选地,按其重量相对于不包括水的水溶液组分的总重量计算,其浓度在4%和15%之间。

[0022] 本发明的另一目的,是提供一种用于水果块的可食性涂膜的制作方法,包含下列步骤:

[0023] -混合粉状的由多糖、钙、抗氧化剂和抗菌剂(根据具体情况)组成的所有组分。

[0024] -用温度在4摄氏度和8摄氏度之间的冷水稀释粉状混合物,伴随持续的搅拌直到完全溶解。

[0025] 将可食性涂膜应用到水果块上的方法,包括下列步骤:

[0026] -将水果清洗、去皮、切成块,所有步骤在4摄氏度的温度环境下进行。

[0027] -在4摄氏度至8摄氏度之间环境下将包括多糖、钙、抗氧化剂和抗菌剂(根据具体情况)的冷水溶液应用至水果块,水溶液和水果块的接触时间在40秒和120秒之间。

[0028] -去除多余的水溶液涂膜。

[0029] -包装已经应用涂膜的水果。

[0030] 水溶液可以通过水果块浸入水溶液的方式应用,通过向水果块上喷洒水溶液,或者通过任何其它能够给水果块涂覆的类似的技术。

[0031] 根据所有步骤,得到一种水果块的可食性保鲜涂膜,该涂膜不能被使用者的眼睛或味觉感知到,并且通过以非常低的浓度使用具有非常高粘度的羧甲基纤维素,能够获得一种足以作为牺牲剂来对抗切开的水果水分的流失的多糖基体,能够保持新切开水果的质地和风味。

具体实施方式

[0032] 本发明的可食性涂膜由多糖基水溶液形成,该水溶液作为涂膜被应用到水果块上。该水溶液通过在冷水中(4摄氏度至8摄氏度)稀释羧甲基纤维素、钙、抗氧化剂以及附加的抗菌剂获得。

[0033] 钙从抗坏血酸钙中获得,该抗坏血酸钙通过保持水果块的质地起作用。抗氧化剂是柠檬酸或者柠檬酸和抗坏血酸钠的结合,该抗氧化剂使水果块的颜色得以保持并延缓褐变。水溶液中可以额外包含的抗菌剂是苹果酸,其功能是在苹果块的储存期间作为微生物、霉菌和酵母菌生长的抑制剂。

[0034] 下文中给出了一个表格,其是非限定的,列出了本发明的可食性涂膜可以包含的组分和重量百分比,可以预期地,这些组分可以以这些百分比存在于水溶液中。百分比的表示方式是%w/w(组分的重量相对于各自的水溶液的总重量)。在一列中,给出了每个组分在不包括水的水溶液中的重量百分比,和另一列中给出了每个组分在包括水的水溶液中的重量百分比。

[0035]

	%w/w(不包括水)	%w/w(包括水)
羧甲基纤维素(CMC)	1%-4%	0.1%-0.75%
抗坏血酸钙	50%-90%	4%-12%
柠檬酸	1%-20%	0.2%-2%

抗坏血酸钠	20%-40%	2%-7%
苹果酸	4%-15%	0.5%-2.5%

[0036] 使用的羧甲基纤维素具有高粘度,其粘度高于1500mPa.s。该测得的粘度是在1% w/w的羧甲基纤维素水溶液中,使用Nahita 801 N/SC88808粘度计,使用2号转子(spindle),在转速12转/分和21摄氏度的温度下测得的。

[0037] 羧甲基纤维素的高粘度和被使用的低浓度的关系能够使得水果块的可食性涂膜具有合适的物理和化学性能,确保充分包覆和保鲜水果块,而使用者不能感知该可食性涂膜,使用者在视觉上感知不到它,食用时不会影响任何质地并且不会给水果带来不同的口味。

[0038] 在下文中,将示出一些根据本发明的水果块的可食性涂膜的非限制性示例。

[0039] 示例1.使用可食性涂膜对苹果块(金冠)的作用与单独使用多糖或者抗氧化剂的混合物的对比。

[0040] 使用了金冠苹果的品种。它们被清洗表面、浸入次氯酸钠溶液(80ppm)中消毒。消毒之后,苹果被去核并手工切成8块(多个四块),然后立刻应用涂膜。

[0041] 并行地,以便确定构成部分的可食性涂膜的不同组分的结合的作用,制备了下列溶液:浓度0.5%w/w的单独羧甲基纤维素溶液,浓度6%w/w的抗坏血酸钙和浓度1%w/w的柠檬酸溶液。羧甲基纤维素溶液的粘度是146mPa.s,使用Nahita 801 N/SC88808粘度计,使用2号转子,在转速30转/分和21摄氏度的温度下测得。还制备包含所述组分,即羧甲基纤维素(0.5%w/w)、抗坏血酸钙(6%w/w)和柠檬酸(1%w/w)的混合物溶液,该混合物被考虑为讨论中的可食性涂膜。

[0042] 单独的溶液通过在每升水中溶解5.03g羧甲基纤维素、63.83g抗坏血酸钙或者10.09g柠檬酸制备。在可食性涂膜的情况下,溶液通过在1升水中共同地溶解5.41g羧甲基纤维素、64.86g抗坏血酸钙和10.81g柠檬酸制备。在上述示例的任何一个中,都是在水中溶解组分,通过持续的搅拌,直到完全溶解,水和溶液的温度都保持在6摄氏度以下,直到它们被作为涂膜使用。

[0043] 苹果块在每种溶液中浸入1分钟。至于对样品示例,苹果块被浸入冷水中相同的时间。在此之后,样品被排干1分钟,以便除去可能留在水果表面的多余的涂膜。最后,水果被手工包装在塑料盆中(PET),不使用气调,并且在4摄氏度下储存15天。

[0044] 对产品的感官评估被执行来评估构成涂膜部分的单个组分的单独作用,与作为所述可食性涂膜的所述组分的混合物具有的协同作用进行对照。评估的尺度从1到10,10是评估参数最高的标记,即,一个产品与新切开的水果具有相同的质量,而1是质量非常差的产品(不合格的)。在15天储存期间的评估参数是颜色(10表示完全没有褐变)、质地(10表示结实脆嫩的质地)、水合(10表示产品表面完全水合的),以及在储存期间呈现的整体外观。

[0045] 使用由羧甲基纤维素、柠檬酸和抗坏血酸钙的混合制成的可食性涂膜,在存储15天期间有效地保持了苹果块的品质(表1)。

[0046] 产品表面没有褐色色素和保持了苹果块表面水合是保鲜这种水果的两个最相关的特征,这通过构成可食性涂膜的不同组分的协同作用实现了。然而,当单独地使用所述组分时,结果是非常不同的。例如,当仅使用羧甲基纤维素作为涂膜剂,观察到可以更好地保护苹果块来对抗脱水,但是,然而将其放置到储存室的几个小时之后就出现了褐变的最初

症状。

[0047] 使用抗坏血酸钙溶液作为水果保护处理的苹果块,观察到在几乎整个存储期间苹果的原本颜色得到保持。然而,苹果的表面水合非常受影响,从存储的第一周出现脱水的最初症状。使用柠檬酸不足以保持苹果块的视觉上的品质,在放置到储存室的几天之后出现了褐变和脱水的症状。

[0048] 在表1中也可以看出未应用涂膜的苹果(对照样品)从存储的第一天有明显的变质,褐变是观察到的品质丧失的最初症状。

[0049] 表1.使用羧甲基纤维素基的可食性涂膜对保持最低程度处理的苹果块品质的影响。

[0050]

组分	储存天数	颜色	质地	水合	整体外观
可食性涂膜	1	10	10	10	非常好
(0.5% 羧甲基纤维素 + 6% 抗坏血酸钙 + 1% 柠檬酸)	8	10	10	10	非常好
	15	10	10	9	好
羧甲基纤维素 (0.5% p/p)	1	7	10	10	发生褐变
	8	6	9	8	变成褐色, 但是仍然水合
	15	2	8	7	褐色非常严重, 发生脱水
抗坏血酸钙 (6% p/p)	1	10	10	10	好
	8	9	8	5	脱水
	15	8	7	4	脱水非常严重, 稍软和发生褐变
柠檬酸 (1% p/p)	1	9	10	9	褐变的最初症状
	8	7	8	7	变成褐色和发生脱水
	15	4	7	5	褐色非常严重和已经脱水
对照样品	1	8	9	9	发生褐变
	8	3	8	4	褐色非常严重和已经脱水
	15	1	7	2	非常差的外观, 变软

[0051] 示例2. 可食性涂膜作为抗菌剂载体对最低程度处理的猕猴桃块的保质期的影响。

[0052] 使用了中度成熟的猕猴桃。它们被最初清洗使用次氯酸盐溶液消毒(80ppm)。消毒程序之后, 将猕猴桃用机械去皮、纵向切成四块并冷藏直到应用可食性涂膜。

[0053] 可食性涂膜由羧甲基纤维素、抗坏血酸钙、柠檬酸和苹果酸以不同的比例混合制成; (1) 0.4%w/w羧甲基纤维素、4%w/w抗坏血酸钙和2%w/w柠檬酸; (2) 0.4%w/w羧甲基纤维素、4%w/w抗坏血酸钙和2%w/w柠檬酸和1%苹果酸; (3) 0.4%w/w羧甲基纤维素、4%w/w抗坏血酸钙、2%w/w柠檬酸和3%苹果酸。为制备所述溶液, 用于制备表4中的每个制剂必须

的下列组分分别溶解在1升水中：(1)4.27g羧甲基纤维素、42.74g抗坏血酸钙、21.37g柠檬酸；(2)4.32g羧甲基纤维素、43.20g抗坏血酸钙、21.60g柠檬酸、10.80g苹果酸；(3)4.42g羧甲基纤维素、44.15g抗坏血酸钙、22.08g柠檬酸、33.11g苹果酸。在任何情况下，使用冷水(6摄氏度)溶解组分的混合物，使用机械搅拌系统直到产品完全溶解和水合。包含0.4%w/w的羧甲基纤维素的平均粘度是98mPa.s。粘度的测量是通过Nahita 801 N/SC88808粘度计，使用2号转子，在转速30转/分和21摄氏度的温度下进行的。

[0054] 一旦获取了形成涂膜的溶液，使用它们作为单独的浴水用以给猕猴桃块应用涂膜。对任何的溶液的应用都通过将产品浸入形成涂膜的溶液1分钟来起作用，所述溶液的平均温度为6摄氏度。这段时间之后，将猕猴桃排干一分钟并且随后手工包装在塑料盆(PET)里，不使用气调。所有的样品在4摄氏度的温度下储存10天。对于对照样品的示例，猕猴桃块进行冷水浴1分钟，随后在相同的条件下包装作为应用了涂膜的猕猴桃。储存10天之后，进行微生物学的分析以确定可食性涂膜作为抗菌剂载体对抗需氧嗜中温菌、霉菌、酵母菌生长的效果。

[0055] 在表2中可以看到包含抗菌剂对最低程度处理的猕猴桃的微生物数量的影响。在可食性涂膜中包含3%w/w的苹果酸保持需氧嗜中温菌、霉菌和酵母菌的水平相比于未加涂膜的猕猴桃最高低于两位十进制周期，使得该产品的保质期得以延长。

[0056] 表2. 采用不同配方的可食性涂膜处理的经最低程度处理的猕猴桃块冷藏10天后的微生物保质期。

[0057]

配方	霉菌和酵母菌 需氧嗜中温菌	
	(UFC/g)	
1. 羧甲基纤维素+抗坏血酸钙 + 柠檬酸	1.04 x 10 ⁶	6.12 x 10 ⁴
2. 羧甲基纤维素+抗坏血酸钙+柠檬酸+ 苹果酸 (1% p/p)	2.85 x 10 ⁵	1.47 x 10 ⁴
3. 羧甲基纤维素+抗坏血酸钙+柠檬酸+苹果酸(3% p/p)	7.80 x 10 ⁴	4.34 x 10 ³
4. 对照样品	6.95 x 10 ⁶	2.36 x 10 ⁵

[0058] 示例3. 可食性涂膜对已涂膜的桃子块的保质期的影响。

[0059] 使用了中度成熟的桃子。它们被清洗使用次氯酸钠溶液消毒(80ppm)。消毒程序之后，将其纵向切成四块和从中去核。

[0060] 并行地，制备了可食性涂膜，可食性涂膜由羧甲基纤维素(0.1%w/w)、抗坏血酸钙(5%w/w)、柠檬酸(1.5%w/w)和抗坏血酸钠(2.5%w/w)的混合物制成。溶液的平均粘度是10mPa.s(该数值是通过Nahita 801 N/SC88808粘度计，使用1号转子，在转速30转/分和21摄氏度的温度下测得的)。可食性涂膜通过在1升水中溶解1.10g羧甲基纤维素、55.01g抗坏血酸钙、16.50g柠檬酸和27.50g抗坏血酸钠来制备。所述溶液在冷水(6摄氏度)中制备，使用搅拌系统搅拌直到完全溶解和水合，并且直到应用前保持相同的温度。

[0061] 获得的桃子块用多糖和抗氧化剂的混合物作为涂膜。为此目的，切开的水果浸入所述溶液1分钟，排干相同的时间和随后在塑料盆(PET)中包装，不使用气调。最后，将盛有

水果的盆冷藏储存(4摄氏度储存12天)。对照样品以相同的方式制备和储存,但用6摄氏度的水浴替代可食性涂膜。

[0062] 通过感官评价确定贯穿整个储存期的应用涂膜的桃子块的品质特征。颜色、质地、口味和气味的改变是主要的评价参数。确定从1到10的评价尺度。10是评估品质参数的最好的分数,即与新切开的产品具有相同的品质,而1是品质差的产品。

[0063] 桃子块保鲜的主要感官特征是它们原始的颜色,在12天的储存期间其保持黄色色调和没有深色着色(褐变)。继颜色之后,也要评估贯穿整个存储期间保鲜的产品的表面水合,防止从对照样品上观察到的脱水,如表3所示。

[0064] 表3. 使用羧甲基纤维素和抗氧化剂为基础的可食性涂膜的最低程度处理的桃子的保质期的演变。

[0065]

样品	储存天数	评价参数			
		颜色	质地	表面水合	味道 / 气味
应用涂膜的桃子	1	10	10	10	10
	6	10	10	10	10
	12	10	9	9	9
未应用涂膜的桃子 (对照样品)	1	8	9	9	10
	6	6	5	5	6
	12	2	2	1	3

[0066] 示例4. 应用可食性涂膜对最低程度处理的梨的影响。

[0067] 使用了康富兰斯(Conference)品种的梨。它们被清洗表面并浸入次氯酸盐溶液消毒(80ppm)。消毒之后,将梨去核并手工切成8块(多个四块),立即应用涂膜。

[0068] 可食性涂膜由羧甲基纤维素(0.5%w/w)、抗坏血酸钙(8%w/w)、柠檬酸(0.3%w/w)、抗坏血酸钠(6%w/w)和苹果酸(0.5%w/w)的混合物制成。可食性涂膜通过在1升冷水(6摄氏度)中溶解5.90g羧甲基纤维素、94.45g抗坏血酸钙、3.54g柠檬酸、70.84g抗坏血酸钠和5.90g苹果酸来制备。溶液的平均粘度是146mPa.s,该数值是通过Nahita 801 N/SC88808粘度计,使用2号转子,在转速30转/分和21摄氏度的温度下测得的。

[0069] 通过将梨块浸入可食性涂膜溶液的方式来给水果应用涂膜,温度保持在6摄氏度,浸入1分钟。这段时间之后,将梨块排干(1分钟)并立即在塑料盆(PET)中包装,不使用气调。对照样品以相同的方式制备,它们依照与应用涂膜的样品相同的方案,但仅浸入冷水中。所有盛有梨的盆在4摄氏度下储存12天。

[0070] 为了确定使用可食性涂膜对经过最低程度处理后该产品经历的颜色变化的影响,

在存储期间从感官的角度评价梨块。应用从1到5的感官量度来确定样品变深的程度,5代表样品完全没有褐变(新切开梨的类白色)和1代表样品表面褐色非常严重(深褐色色度)。

[0071] 如表4中可见,应用涂膜的样品梨在12天的储存中保持了它们原本的颜色,受观察的产品表面上完全没有褐色色度。依次地,对于没有应用保鲜处理的样品(对照样品),从存储的第一个小时就观察到了褐变的发生。可以确认使用可食性涂膜作为抗氧化剂的载体保持了储存期间切开的水果的品质,从而延长了产品的保质期。

[0072] 表4. 应用或未应用可食性涂膜的最低程度处理的梨块的褐变程度演变。

样品	储存天数			
	1	4	8	12
[0073] 应用涂膜的梨	5	5	5	5
未应用涂膜的梨(对照样品)	2	1	1	1