



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104059248 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201410295848. 1

(22) 申请日 2014. 06. 27

(71) 申请人 江南大学

地址 214122 江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道
1800 号

(72) 发明人 洪雁 顾正彪 吴银琴 程力
李兆丰

(74) 专利代理机构 无锡华源专利事务所(普通
合伙) 32228

代理人 聂汉钦

(51) Int. Cl.

C08L 3/02 (2006. 01)

C08L 5/00 (2006. 01)

C08J 5/18 (2006. 01)

C08J 3/00 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法

(57) 摘要

一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法,包括如下步骤:将淀粉与亲水胶体经混匀、糊化、脱泡、成膜、揭膜步骤得到淀粉基可食用膜;另一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法,包括如下步骤:将淀粉和 CMC 混合成淀粉-CMC 复配物后进行降粘,然后与亲水胶体经混匀、脱泡、成膜、揭膜步骤得到淀粉基可食用膜。本发明采用普通天然淀粉制备得到的淀粉膜柔韧性好,不易破裂,应用范围广,且制备方法简单易操作,可完全取代采用直链淀粉制备淀粉膜的方法。

1. 一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法,其特征在於包括如下步骤:将淀粉与亲水胶体经混匀、糊化、脱泡、成膜、揭膜步骤得到淀粉基可食用膜。

2. 一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法,其特征在於包括如下步骤:将淀粉和 CMC 混合成淀粉-CMC 复配物后进行降粘,然后与亲水胶体经混匀、脱泡、成膜、揭膜步骤得到淀粉基可食用膜。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在於所述淀粉是不同直链淀粉含量的玉米淀粉、甘薯淀粉、马铃薯淀粉、小麦淀粉或大米淀粉中一种或多种,其直链淀粉含量分别为 1~80%。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在於所述亲水胶体包括瓜尔胶、黄原胶、阿拉伯胶、卡拉胶中的一种或多种。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在於所述亲水胶体与淀粉质量比为 0.01:1~0.1:1。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在於所述脱泡和成膜是指:将糊化后的淀粉与亲水胶体的混合物、或者将降粘后的淀粉-CMC 复配物与亲水胶体的混合物冷却至室温,然后真空脱泡,平铺流延,再放置于 40~60℃ 的烘箱内 4~8h,即得淀粉膜。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在於所述揭膜是指:将脱泡、成膜后得到的淀粉膜放置于温度为 20~30℃,相对湿度为 50~55% 的恒温恒湿箱中平衡 12h~48h 后揭膜,得到淀粉基可食用膜。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在於淀粉与亲水胶体混匀和糊化的方法为:将淀粉与亲水胶体混合后制成浓度为 1~8% 的悬浮液,然后将该混悬液进行糊化;

当淀粉中直链淀粉含量小于 40% 时,淀粉与亲水胶体的悬浮液在沸水浴中糊化 15~30min;当淀粉中直链淀粉含量高于 40% 时,淀粉与亲水胶体的悬浮液置于耐压瓶中先在沸水浴中溶胀 15~30min,然后放入 130~150℃ 的烘箱中糊化 30~60min。

9. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在於淀粉与 CMC 的质量比例为 200:1~180:1;将淀粉和 CMC 混合成淀粉-CMC 复配物的方法是:将 CMC 配制成浓度为 0.04~0.06% 的悬浮液,在超声作用下、在 60~80℃ 温度下加入淀粉,分散均匀后进行糊化,糊化后得到淀粉-CMC 复配物;

所述糊化的方法为:当淀粉中直链淀粉含量小于 40% 时,淀粉与 CMC 在沸水浴中糊化 15~30min;当淀粉中直链淀粉含量高于 40% 时,淀粉与 CMC 置于耐压瓶中先在沸水浴中溶胀 15~30min,然后放入 130~150℃ 的烘箱中糊化 30~60min。

10. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在於所述淀粉-CMC 复配物降粘的方法包括生物处理和物理处理;所述生物处理是在淀粉-CMC 复配物中加入淀粉酶,所述淀粉酶的用量为淀粉干基用量的 5~25U/g;所述物理处理包括采用高速搅拌和/或剪切的方法,还包括冷冻处理的方法;

所述冷冻处理的方法为:将淀粉-CMC 复配物在 -9~-5℃ 下冷冻 30~70min,然后置于行星磨中研磨 15~30min,最后在 90~100℃ 水浴中加热并搅拌 3~5min。

一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及淀粉应用领域、食品包装材料领域,尤其是涉及一种改善淀粉基可食用包装膜性能的方法。

背景技术

[0002] 以石油基合成聚合物为原料的食品包装膜,由于强度、断裂伸长率、透光率以及阻气、阻水性能好,且价格低廉,因此石油基非降解塑料薄膜被广泛用于食品包装中。随着石油资源的不可再生和日益短缺,以及大量使用引发的环境问题,尤其是我国各种食品小包装膜的主要原料是聚乙烯或聚氯乙烯,这些膜在生产过程中加入的增塑剂和各种加工助剂会对所包装食品的安全构成威胁,因此研发安全环保的食品包装膜势在必行。

[0003] 淀粉由于其来源丰富、价格低廉并具有可再生性和生物降解性,被人们看作是包装材料行业中最有前途的天然聚合物之一。同时,以淀粉为原料制备的食品包装膜具有水分、气体的选择通透性,可延长食品的货架期,改善食品食用的方便性,改善食品的外观,提高食品质量等作用,受到了食品生产者和消费者的共同欢迎。目前可食用淀粉膜的原料多使用高直链淀粉,直链淀粉含量越高,形成的淀粉膜也越牢固、强韧,然而其价格偏高,来源少,不利于推广。而普通淀粉由于机械性能不佳,且具有较高的湿度敏感性,普通淀粉基包装膜的发展在一定程度上受到了限制。因此,通过一定的方法改善普通淀粉膜的性能是十分必要的。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述问题,本申请人提供了一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法。本发明采用普通天然淀粉制备得到的淀粉膜柔韧性好,不易破裂,应用范围广,且制备方法简单易操作,可完全取代采用直链淀粉制备淀粉膜的方法。

[0005] 本发明的技术方案如下:

一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法,包括如下步骤:将淀粉与亲水胶体经混匀、糊化、脱泡、成膜、揭膜步骤得到淀粉基可食用膜。

[0006] 另一种通过添加亲水胶体改善淀粉基可食用包装膜性能的方法,包括如下步骤:将淀粉和 CMC 混合成淀粉-CMC 复配物后进行降粘,然后与亲水胶体经混匀、脱泡、成膜、揭膜步骤得到淀粉基可食用膜。

[0007] 所述淀粉是不同直链淀粉含量的玉米淀粉、甘薯淀粉、马铃薯淀粉、小麦淀粉或大米淀粉中一种或多种,其直链淀粉含量分别为 1~80%。

[0008] 所述亲水胶体包括瓜尔胶、黄原胶、阿拉伯胶、卡拉胶中的一种或多种。所述亲水胶体与淀粉质量比为 0.01:1~0.1:1。

[0009] 所述脱泡和成膜是指:将糊化后的淀粉与亲水胶体的混合物、或者将降粘后的淀粉-CMC 复配物与亲水胶体的混合物冷却至室温,然后真空脱泡,平铺流延,再放置于

40~60℃的烘箱内 4~8h,即得淀粉膜。

[0010] 所述揭膜是指:将脱泡、成膜后得到的淀粉膜放置于温度为 20~30℃,相对湿度为 50~55% 的恒温恒湿箱中平衡 12h~48h 后揭膜,得到淀粉基可食用膜。

[0011] 淀粉与亲水胶体混匀和糊化的方法为:将淀粉与亲水胶体混合后制成浓度为 1~8% 的悬浮液,然后将该混悬液进行糊化;当淀粉中直链淀粉含量小于 40% 时,淀粉与亲水胶体的悬浮液在沸水浴中糊化 15~30min;当淀粉中直链淀粉含量高于 40% 时,淀粉与亲水胶体的悬浮液置于耐压瓶中先在沸水浴中溶胀 15~30min,然后放入 130~150℃ 的烘箱中糊化 30~60min。

[0012] 淀粉与 CMC 的质量比例为 200:1~180:1;将淀粉和 CMC 混合成淀粉-CMC 复配物的方法是:将 CMC 配制成浓度为 0.04~0.06% 的悬浮液,在超声作用下、在 60~80℃ 温度下加入淀粉,分散均匀后进行糊化,糊化后得到淀粉-CMC 复配物;所述糊化的方法为:当淀粉中直链淀粉含量小于 40% 时,淀粉与 CMC 在沸水浴中糊化 15~30min;当淀粉中直链淀粉含量高于 40% 时,淀粉与 CMC 置于耐压瓶中先在沸水浴中溶胀 15~30min,然后放入 130~150℃ 的烘箱中糊化 30~60min。

[0013] 所述淀粉-CMC 复配物降粘的方法包括生物处理和物理处理;所述生物处理是在淀粉-CMC 复配物中加入淀粉酶,所述淀粉酶的用量为淀粉干基用量的 5~25U/g;所述物理处理包括采用高速搅拌和/或剪切的方法,还包括冷冻处理的方法;所述冷冻处理的方法为:将淀粉-CMC 复配物在 -9~-5℃ 下冷冻 30~70min,然后置于行星磨中研磨 15~30min,最后在 90~100℃ 水浴中加热并搅拌 3~5min。

[0014] 本发明有益的技术效果在于:

1、本发明添加的亲水胶体与淀粉中的直链淀粉部分通过氢键相互作用,使体系内的氢键作用增强,形成的淀粉膜机械性能增强,从而取代高直链淀粉膜,扩大淀粉膜应用,降低淀粉膜成本,并且随亲水胶体含量的增加、直链淀粉含量的增加,相互作用增强;

2、本发明中淀粉为天然可再生资源,且来源丰富,生产成本低,解决了石油资源的日益短缺以及石油基膜的不可降解的问题;

本发明制备的淀粉基食品包装膜具有可食用性、可降解性,废弃后对环境不造成污染;

3、本发明中 CMC 和淀粉的分子链相互结合,成为网状大分子三维立体结构,制备出的膜力学性能更好,且耐热、耐紫外线等;

4、本发明中加入亲水胶体能提高普通淀粉的机械性和柔软性,以取代高直链甘薯淀粉膜,从而降低淀粉膜的成本。

具体实施方式

[0015] 下面结合实施例,对本发明进行具体描述。

[0016] 实施例 1

将 25g 水,直链淀粉含量为 1% 的蜡质甘薯淀粉与瓜尔胶以复配比例为 100:0、60:1、40:1、20:1 (质量比, g/g) 与配成质量分数为 6% (以干基计) 的悬浮液,再于沸水浴中糊化 30min,糊化后的样品脱气后倒入 10×10cm 的平板中,样品平铺均匀,再放置于 50℃ 的烘箱内 4h。

[0017] 将制成的淀粉膜放置于温度为 23℃, 相对湿度为 50% 的恒温恒湿箱内 1d 后, 再用于机械性能及色差测定。如表 1 所示, 所有淀粉膜厚度在 0.1mm 左右, 并且加入瓜尔胶后, 淀粉膜的拉伸强度增大, 断裂伸长率减小, 复配膜颜色偏暗黄。而断裂伸长率以及色差参数值随胶体含量的增加并没有显示出明显的规律。

[0018] 表 1 蜡质甘薯淀粉与瓜尔胶以不同比例复配后的淀粉膜机械性能及色差比较

复配比例	膜厚 (mm)	拉伸强度 MPa	断裂伸长率%	L*	a*	b*
100:0	0.115±0.021	5.70±0.41	1.6±0.57	88.91±0.19	-0.67±0.07	7.67±0.37
60:1	0.120±0.014	6.90±0.41	1.2±0.28	86.11±0.32	-0.25±0.12	11.32±0.32e
40:1	0.100±0.014	8.46±0.20	1.0±0.85	86.16±0.98	-0.27±0.10	10.98±0.71
20:1	0.125±0.007	8.50±0.46	1.3±0.42	85.98±0.69	-0.28±0.07	11.23±0.30

L*:(+L 为亮色方向, -L 为暗色方向)、a (+a 为红色方向, -a 为绿色方向), b (+b 为黄色方向, -b 为蓝色方向)。

实施例 2

将 25g 水, 直链淀粉含量为 18% 普通玉米淀粉与黄原胶以复配比例为 100:0、60:1、40:1、20:1 (质量比, g/g) 与配成质量分数为 4% (以干基计) 的悬浮液, 再于沸水浴中糊化 30min, 糊化后的样品脱气后倒入 10×10cm 的平板中, 样品平铺均匀, 再放置于 50℃ 的烘箱内 4h。

[0019] 将制成的淀粉膜放置于温度为 23℃, 相对湿度为 50% 的恒温恒湿箱内 1d 后, 再用于机械性能及色差测定。如表 2 所示, 所有淀粉膜厚度在 0.1mm 左右, 并且加入黄原胶后, 淀粉膜的拉伸强度增大, 复配膜亮度值增大, 颜色变亮。而断裂伸长率以及色差参数值随胶体含量的增加并没有显示出明显的规律。

[0020] 表 2 普通玉米淀粉与黄原胶以不同比例复配后的淀粉膜机械性能及色差比较

复配比例	膜厚 (mm)	拉伸强度 MPa	断裂伸长率%	L*	a*	b*
100:0	0.110±0.014	13.10±0.72	2.4±0.85	87.37±0.63	-0.79±0.11	7.17±0.83
60:1	0.105±0.021	14.92±1.77	2.8±0.57	89.25±0.46	-0.82±0.03	5.82±0.37
40:1	0.120±0.014	23.82±0.21	2.7±0.71	88.75±0.91	-0.85±0.07	6.31±0.77
20:1	0.120±0.014	24.80±1.11	2.2±1.13	88.35±0.47	-0.79±0.06	6.85±0.85

实施例 3

将 25g 水, 直链淀粉含量为 45% 高直链甘薯淀粉与瓜尔胶以复配比例为 100:0、60:1、40:1、20:1 (质量比, g/g) 与配成质量分数为 5% (以干基计) 的悬浮液, 悬浮液置于耐压瓶

中先在沸水浴中溶胀 15min, 然后放入 130℃ 的烘箱中放置 30min。糊化后的样品脱气后倒入 10×10cm 的平板中, 样品平铺均匀, 再放置于 50℃ 的烘箱内 4h。

[0021] 将制成的淀粉膜放置于温度为 23℃, 相对湿度为 50% 的恒温恒湿箱内 1d 后, 再用于机械性能及色差测定。如表 3 所示, 所有淀粉膜厚度在 0.1mm 左右, 并且加入瓜尔胶后, 淀粉膜的拉伸强度增大, 断裂伸长率减小。而断裂伸长率以及色差参数值随胶体含量的增加并没有显示出明显的规律。

[0022] 表 3 高直链甘薯淀粉与瓜尔胶以不同比例复配后的淀粉膜机械性能及色差比较

复配比例	膜厚 (mm)	拉伸强度 MPa	断裂伸长率%	L*	a*	b*
100:0	0.115±0.021	16.78±0.50	3.8±0.85	82.11±0.64	0.18±0.02	11.19±0.29
60:1	0.115±0.007	17.94±3.44	2.5±0.71	79.25±2.02	0.58±0.27	11.10±1.15
40:1	0.100±0.001	22.54±0.14	3.0±0.28	85.41±0.35	0.13±0.03	8.35±0.25
20:1	0.095±0.007	32.00±0.17	3.2±0.28	83.04±0.83	0.29±0.11	10.32±0.66

实施例 4

将 CMC 配制成浓度为 0.04% 的悬浮液, 在超声作用下、在 60℃ 温度下加入直链淀粉含量为 20% 的大米淀粉, 分散均匀后进行糊化, 糊化的方法为大米淀粉与 CMC 在沸水浴中糊化 15min; 糊化后得到大米淀粉-CMC 复配物; 大米淀粉与 CMC 的重量比例为 180:1。将大米淀粉-CMC 复配物中加入淀粉酶进行降粘, 淀粉酶的用量为淀粉干基用量的 10U/g, 淀粉酶的酶活为 20000U/mL;

降粘后加入质量为大米淀粉质量 0.08 倍的卡拉胶, 混匀后将样品脱气, 然后倒入 10×10cm 的平板中, 样品平铺均匀, 再放置于 40℃ 的烘箱内 8h。将制成的大米淀粉膜放置于温度为 25℃, 相对湿度为 55% 的恒温恒湿箱内 1d 后, 淀粉膜厚度在 0.1mm 左右, 再用于机械性能及色差测定, 如表 4 所示。

[0023] 实施例 5

将 CMC 配制成浓度为 0.05% 的悬浮液, 在超声作用下、在 70℃ 温度下加入直链淀粉含量为 40% 的小麦淀粉, 分散均匀后进行糊化, 糊化的方法为小麦淀粉与 CMC 在沸水浴中糊化 30min; 糊化后得到小麦淀粉-CMC 复配物; 小麦淀粉与 CMC 的重量比例为 190:1。

[0024] 将小麦淀粉-CMC 复配物进行冷冻降粘, 具体方法为: 将小麦淀粉-CMC 复配物在 -5℃ 下冷冻 30min, 然后置于行星磨中研磨 15min, 最后在 90℃ 水浴中加热并搅拌 5min。

[0025] 降粘后加入质量为小麦淀粉质量 0.05 倍的阿拉伯胶, 混匀后将样品脱气, 然后倒入 10×10cm 的平板中, 样品平铺均匀, 再放置于 60℃ 的烘箱内 4h。将制成的小麦淀粉膜放置于温度为 20℃, 相对湿度为 55% 的恒温恒湿箱内 2d 后, 淀粉膜厚度在 0.1mm 左右, 再用于机械性能及色差测定, 如表 4 所示。

[0026] 实施例 6

将 CMC 配制成浓度为 0.06% 的悬浮液, 在超声作用下、在 80℃ 温度下加入直链淀粉含量为 60% 的马铃薯淀粉, 分散均匀后进行糊化, 糊化的方法为马铃薯淀粉与 CMC 在沸水浴中溶

胀 20min, 然后放入 130℃ 的烘箱中糊化 40min; 糊化后得到马铃薯淀粉-CMC 复配物; 马铃薯淀粉与 CMC 的重量比例为 200:1。

[0027] 将马铃薯淀粉-CMC 复配物进行冷冻降粘, 具体方法为: 将马铃薯淀粉-CMC 复配物在 -9℃ 下冷冻 60min, 然后置于行星磨中研磨 30min, 最后在 95℃ 水浴中加热并搅拌 3min。

[0028] 降粘后加入质量为马铃薯淀粉质量 0.01 倍的黄原胶, 混匀后将样品脱气, 然后倒入 10×10cm 的平板中, 样品平铺均匀, 再放置于 50℃ 的烘箱内 6h。将制成的马铃薯淀粉膜放置于温度为 30℃, 相对湿度为 50% 的恒温恒湿箱内 12h 后, 淀粉膜厚度在 0.1mm 左右, 再用于机械性能及色差测定, 如表 4 所示。

实施例	膜厚 (mm)	拉伸强度 MPa	断裂伸长率 %	L*	a*	b*
4	0.100	30.06±1.41	2.3±1.4	91.25±0.14	-4.43±0.50	19.00±1.71
5	0.105	42.37±3.70	3.2±1.7	94.36±0.38	-2.95±0.11	15.71±1.66
6	0.105	57.68±2.53	1.8±1.2	95.87±0.42	-1.10±0.32	11.14±0.81

[0029] 从表 4 可以看出, 淀粉膜的拉伸强度增大, 断裂伸长率减小。而色差参数值中亮度随胶体含量的增加明显增加。