



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115486510 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202211297670.5

(22) 申请日 2022.10.22

(71) 申请人 南通奥凯生物技术开发有限公司

地址 226000 江苏省南通市南通经济技术开发区通达路109号

(72) 发明人 许卫东 卞杨伟 曹玉林 夏孝成

钱慧慧 姜维邦 桑学财 吴燕

唐小丹 张培培 贾海亮

(51) Int. Cl.

A23L 3/3508 (2006.01)

A23L 3/3562 (2006.01)

A23L 3/358 (2006.01)

A23L 3/3526 (2006.01)

A23K 30/00 (2016.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法

(57) 摘要

本申请涉及一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法,涉及饲料添加剂的领域,其包括如下质量份的组分:负载双乙酸钠的海藻酸钠微球5-7份、氯化钙3-4份、山梨酸钾5-7份、乳酸链球菌素2-3份;所述负载双乙酸钠的海藻酸钠微球包括双乙酸钠、酚化改性海藻酸钠。本申请加入氯化钙、山梨酸钾、乳酸链球菌素与双乙酸钠,各个组份起到协同防霉抑菌的效果,从而提升了整个饲料添加剂的防霉抑菌性能。

1. 一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:包括如下质量份的组分:负载双乙酸钠的海藻酸钠微球5-7份、氯化钙3-4份、山梨酸钾5-7份、乳酸链球菌素2-3份;所述负载双乙酸钠的海藻酸钠微球包括双乙酸钠、酚化改性海藻酸钠。

2. 根据权利要求1所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述酚化改性海藻酸钠采用如下方法制备而成:

将海藻酸钠与去离子水混合,得到海藻酸钠溶液;将氯化钙与醋酸混合得到氯化钙溶液,将含有多酚基团的化合物与无水乙醇混合后得到含有多酚基团的化合物溶液,将海藻酸钠溶液和单宁酸溶液加入至氯化钙溶液中,搅拌后得到固体,将固体洗涤后,即可得到酚化改性海藻酸钠。

3. 根据权利要求2所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述含有多酚基团的化合物为单宁酸、儿茶素、阿魏酸、杨梅黄酮中的任意一种。

4. 根据权利要求3所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述含有多酚基团的化合物溶液的质量分数为2-3%。

5. 根据权利要求1所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述负载双乙酸钠的海藻酸钠微球采用如下方法制备而成:

将酚化改性海藻酸钠与无水乙醇混合后加入双乙酸钠,搅拌后即可得到负载双乙酸钠的海藻酸钠微球。

6. 根据权利要求1所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:还包括复合膜,所述复合膜原料包括柠檬酸、壳聚糖与 α -亚麻酸。

7. 根据权利要求6所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述壳聚糖、柠檬酸与 α -亚麻酸之间的质量比为1: (0.9-1.1) : (2.1-2.5)。

8. 根据权利要求6所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述复合膜采用如下方法制备而成:

将柠檬酸与去离子水混合,得到柠檬酸溶液;将 α -亚麻酸与无水乙醇混合,得到 α -亚麻酸溶液,将 α -亚麻酸溶液与柠檬酸溶液混合后,加入次亚磷酸钠混合,加入壳聚糖反应后冷却至,随后沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,冷冻干燥,研磨后,即可得到复合膜。

9. 根据权利要求8所述的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,其特征在于:所述交联剂为三聚磷酸钠。

10. 一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:

将复合膜溶解后,得到复合膜液体,将复合膜液体喷洒至负载双乙酸钠的海藻酸钠微球表面,并搅拌均匀,待干燥后,即可得到表面具有复合膜的负载双乙酸钠海藻酸钠微球,表面具有复合膜的负载双乙酸钠海藻酸钠微球与氯化钙、山梨酸钾和乳酸链球菌素混合均匀,即可得到饲料添加剂。

一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及饲料添加剂的领域,尤其是涉及一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 饲料添加剂是指在饲料生产加工、使用过程中添加的少量或微量物质,在饲料中用量很少但作用显著。饲料添加剂是现代饲料工业必然使用的原料,对强化基础饲料营养价值,提高动物生产性能,保证动物健康,节省饲料成本,改善畜产品品质等方面有明显的效果。

[0003] 目前生产的饲料添加剂一般需要保持一定的温度较低,这就需要减少阳光与饲料添加剂的接触,在这种环境中,很容易滋生细菌等,饲料添加剂在细菌等微生物作用下很容易发生霉变,故在饲料中添加适量的防霉剂是十分必要的;双乙酸钠,是一种性质稳定、价格低廉的新型食品饲料添加剂,具有高效防霉、防腐、保鲜等功效,但是双乙酸钠在潮湿的环境中,很容易出现潮解的现象,从而使得双乙酸钠的有效成分损耗,降低了双乙酸钠的防霉性能。

发明内容

[0004] 为了进一步改善饲料添加剂的防霉性能,本申请提供一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法。

[0005] 本申请提供的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法采用如下的技术方案:

[0006] 第一方面,本申请提供的一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,采用如下的技术方案:

[0007] 一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂,包括如下质量份的组分:负载双乙酸钠的海藻酸钠微球5-7份、氯化钙3-4份、山梨酸钾5-7份、乳酸链球菌素2-3份;所述负载双乙酸钠的海藻酸钠微球包括双乙酸钠、酚化改性海藻酸钠。

[0008] 通过采用上述技术方案,山梨酸钾与乳酸链球菌素均为良好的防霉剂,与双乙酸钠可起到协同防霉抑菌的效果;双乙酸钠负载在酚化改性海藻酸钠上后,可使得双乙酸钠缓慢释放,从而提升了双乙酸钠的缓释效果,同时,双乙酸钠负载后,可减少环境中水汽与双乙酸钠的接触机会,降低了双乙酸钠遇水后快速分解的速度,进而提升了双乙酸钠的存放时间。

[0009] 作为优选,所述酚化改性海藻酸钠采用如下方法制备而成:

[0010] 将海藻酸钠与去离子水混合,得到海藻酸钠溶液;将氯化钙与醋酸混合得到氯化钙溶液,将含有多酚基团的化合物与无水乙醇混合后得到含有多酚基团的化合物溶液,将海藻酸钠溶液和单宁酸溶液加入至氯化钙溶液中,搅拌后得到固体,将固体洗涤后,即可得到酚化改性海藻酸钠。

[0011] 通过采用上述技术方案,多酚基团化合物对海藻酸钠改性后,可提升海藻酸钠的相容性,从而可提升双乙酸钠负载在海藻酸钠中的负载率,并且单宁酸是一种酚基化合物,与海藻酸钠结合后可提升海藻酸钠整体的抑菌效果,与饲料添加剂可起到协同抑菌的效果。

[0012] 作为优选,所述含有多酚基团的化合物为单宁酸、儿茶素、阿魏酸、杨梅黄酮中的任意一种。

[0013] 通过采用上述技术方案,单宁酸、儿茶素、阿魏酸与杨梅黄酮均是含有酚基的化合物,且作为饲料添加无毒无害,绿色天然,服用后也可以提升动物的免疫力。

[0014] 作为优选,所述含有多酚基团的化合物溶液的质量分数为2-3%。

[0015] 通过采用上述技术方案,控制含有多酚基团的化合物溶液的质量分数在上述范围内,可提升酚化改性海藻酸钠的性能。

[0016] 作为优选,所述负载双乙酸钠的海藻酸钠微球采用如下方法制备而成:

[0017] 将酚化改性海藻酸钠与无水乙醇混合后加入双乙酸钠,搅拌后即可得到负载双乙酸钠的海藻酸钠微球。

[0018] 作为优选,还包括复合膜,所述复合膜原料包括柠檬酸、壳聚糖与 α -亚麻酸。

[0019] 通过采用上述技术方案,复合膜可包覆在负载双乙酸钠的海藻酸钠微球表面,从而可减少环境中的水汽与双乙酸钠接触的现象的发生,同时,复合膜的表面具有孔结构,也不会影响双乙酸钠的防霉性能,进一步提升了双乙酸钠的稳定性。

[0020] 作为优选,所述壳聚糖、柠檬酸与 α -亚麻酸之间的质量比为1:(0.9-1.1):(2.1-2.5)。

[0021] 通过采用上述技术方案,控制壳聚糖、柠檬酸与 α -亚麻酸之间的质量比在上述范围内,可提升复合膜的稳定性。

[0022] 作为优选,所述复合膜采用如下方法制备而成:

[0023] 将柠檬酸与去离子水混合,得到柠檬酸溶液;将 α -亚麻酸与无水乙醇混合,得到 α -亚麻酸溶液,将 α -亚麻酸溶液与柠檬酸溶液混合后,加入次亚磷酸钠混合,加入壳聚糖反应后冷却至,随后沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,冷冻干燥,研磨后,即可得到复合膜。

[0024] 通过采用上述技术方案,通过柠檬酸对壳聚糖进行酰化,可提升壳聚糖的相容性,从而使得壳聚糖对负载双乙酸钠海藻酸钠微球的包覆作用得到提升,同时加入 α -亚麻酸,可提升双乙酸钠从复合膜中游离出的缓释性能,并且亚麻酸具有疏水基团,可进一步减少水汽进入复合膜中而使得双乙酸钠快速分解的现象发生,提升了双乙酸钠的稳定性。

[0025] 作为优选,所述交联剂为三聚磷酸钠。

[0026] 第二方面,本申请提供一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂的制备方法,采用如下技术方案:

[0027] 一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法,包括如下步骤:

[0028] 将复合膜溶解后,得到复合膜液体,将复合膜液体喷洒至负载双乙酸钠的海藻酸钠微球表面,并搅拌均匀,待干燥后,即可得到表面具有复合膜的负载双乙酸钠海藻酸钠微球,表面具有复合膜的负载双乙酸钠海藻酸钠微球与氯化钙、山梨酸钾和乳酸链球菌素混合均匀,即可得到饲料添加剂。

[0029] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0030] 1. 加入氯化钙、山梨酸钾与乳酸链球菌素,同负载双乙酸钠的海藻酸钠微球共同作为饲料添加剂,可起到协同防霉抑菌的效果,同时,将双乙酸钠负载至海藻酸钠微球上,可使得双乙酸钠起到缓释的效果,从而提升双乙酸钠的稳定性,同时,可减少环境中水汽与双乙酸钠之间的接触效果,进一步降低了双乙酸钠的分解速度,提升了双乙酸钠的存储稳定性;

[0031] 2. 使用含有酚基的化合物对海藻酸钠进行改性,提升了海藻酸钠的相容性,从而提升了海藻酸钠对双乙酸钠的负载率,并且提升了双乙酸钠的稳定性;

[0032] 3. 在负载双乙酸钠的海藻酸钠微球外包覆有复合膜,复合膜为多孔膜,可进一步降低空气中的水汽与双乙酸钠接触从而使得双乙酸钠快速分解的现象的发生,同时,也可提升负载双乙酸钠的海藻酸钠微球的整体的热稳定性,降低了双乙酸钠高温分解的现象的发生。

具体实施方式

[0033] 本申请实施例公开一种含双乙酸钠的高纯度饲料添加剂及其制备方法,以下结合实施例对本申请作进一步详细说明:

[0034] 实施例1

[0035] 制备酚化改性海藻酸钠:

[0036] 称取6kg的海藻酸钠,加入至94kg的去离子水中,搅拌8h至海藻酸钠完全溶解后,得到海藻酸钠溶液;称取4kg的氯化钙,加入至196kg质量分数为1%的醋酸溶液中,搅拌5h后,得到氯化钙溶液,称取0.04kg的单宁酸,加入至2kg的无水乙醇中,得到质量分数为4%的单宁酸溶液,将上述制备的海藻酸钠溶液和单宁酸溶液加入至氯化钙溶液中,以500rpm的转速磁力搅拌150min,得到固体,随后将固体使用去离子水洗涤三次后,即可得到酚化改性海藻酸钠。

[0037] 制备负载双乙酸钠的海藻酸钠微球:

[0038] 将上述制备的酚化改性海藻酸钠6kg加入至30kg的无水乙醇中,随后加入4kg的双乙酸钠,以10000rpm的转速高速搅拌60min,即可得到负载双乙酸钠的海藻酸钠微球。

[0039] 制备复合膜:

[0040] 称取4.09kg的柠檬酸,与18kg的去离子水混合,得到柠檬酸溶液;称取11.36kg的 α -亚麻酸,与50kg的无水乙醇混合,得到 α -亚麻酸溶液,将 α -亚麻酸溶液与柠檬酸溶液混合后,加入0.4kg的次亚磷酸钠混合,随后加入4.55kg的壳聚糖,在110℃的环境下反应3h,冷却至25℃,随后使用质量分数为85%的乙醇进行沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,并在-50℃的环境下真空冷冻干燥36h,研磨后,即可得到复合膜。

[0041] 制备含有双乙酸钠的高纯度饲料添加剂:

[0042] 将上述制备得到的复合膜溶解至醋酸溶液中,搅拌均匀后,制备得到复合膜液体,将复合膜液体喷洒至5kg的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球表面,并搅拌均匀,待干燥后,即可得到表面具有复合膜的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球,将上述制备得到的表面具有复合膜的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球5kg、氯化钙3kg、山梨酸钾5kg和乳酸链球菌素2kg混合均匀,即可得到饲料添加剂。

[0043] 实施例2

[0044] 制备酚化改性海藻酸钠:

[0045] 称取10kg的海藻酸钠,加入至90kg的去离子水中,搅拌8h至海藻酸钠完全溶解后,得到海藻酸钠溶液;称取8kg的氯化钙,加入至192kg质量分数为1%的醋酸溶液中,搅拌5h后,得到氯化钙溶液,称取0.18kg的单宁酸,加入至6kg的无水乙醇中,得到质量分数为3%的单宁酸溶液,将上述制备的海藻酸钠溶液和单宁酸溶液加入至氯化钙溶液中,以500rpm的转速磁力搅拌150min,得到固体,随后将固体使用去离子水洗涤三次后,即可得到酚化改性海藻酸钠。

[0046] 制备负载双乙酸钠的海藻酸钠微球:

[0047] 将上述制备的酚化改性海藻酸钠10kg加入至50kg的无水乙醇中,随后加入6kg的双乙酸钠,以10000rpm的转速高速搅拌60min,即可得到负载双乙酸钠的海藻酸钠微球。

[0048] 制备复合膜:

[0049] 称取7.86kg的柠檬酸,与22kg的去离子水混合,得到柠檬酸溶液;称取15kg的 α -亚麻酸,与70kg的无水乙醇混合,得到 α -亚麻酸溶液,将 α -亚麻酸溶液与柠檬酸溶液混合后,加入0.6kg的次亚磷酸钠混合,随后加入7.14kg的壳聚糖,在110℃的环境下反应3h,冷却至25℃,随后使用质量分数为85%的乙醇进行沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,并在-50℃的环境下真空冷冻干燥36h,研磨后,即可得到复合膜。

[0050] 制备含有双乙酸钠的高纯度饲料添加剂:

[0051] 将上述制备得到的复合膜溶解至醋酸溶液中,搅拌均匀后,制备得到复合膜液体,将复合膜液体喷洒至负载双乙酸钠的海藻酸钠微球表面,并搅拌均匀,待干燥后,即可得到表面具有复合膜的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球,将上述制备得到的表面具有复合膜的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球7kg、氯化钙4kg、山梨酸钾7kg和乳酸链球菌素3kg混合均匀,即可得到饲料添加剂。

[0052] 实施例3

[0053] 制备酚化改性海藻酸钠:

[0054] 称取8kg的海藻酸钠,加入至92kg的去离子水中,搅拌8h至海藻酸钠完全溶解后,得到海藻酸钠溶液;称取6kg的氯化钙,加入至194kg质量分数为1%的醋酸溶液中,搅拌5h后,得到氯化钙溶液,称取0.1kg的单宁酸,加入至4kg的无水乙醇中,得到质量分数为2.5%的单宁酸溶液,将上述制备的海藻酸钠溶液和单宁酸溶液加入至氯化钙溶液中,以500rpm的转速磁力搅拌150min,得到固体,随后将固体使用去离子水洗涤三次后,即可得到酚化改性海藻酸钠。

[0055] 制备负载双乙酸钠的海藻酸钠微球:

[0056] 将上述制备的酚化改性海藻酸钠6kg加入至30kg的无水乙醇中,随后加入2kg的双乙酸钠,以10000rpm的转速高速搅拌60min,即可得到负载双乙酸钠的海藻酸钠微球。

[0057] 制备复合膜:

[0058] 称取5.81kg的柠檬酸,与20kg的去离子水混合,得到柠檬酸溶液;称取13.88kg的 α -亚麻酸,与60kg的无水乙醇混合,得到 α -亚麻酸溶液,将 α -亚麻酸溶液与柠檬酸溶液混合后,加入0.5kg的次亚磷酸钠混合,随后加入5.81kg的壳聚糖,在110℃的环境下反应3h,冷却至25℃,随后使用质量分数为85%的乙醇进行沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,并在-50℃的环境下真空冷冻干燥36h,研磨后,即可得到复合膜。

[0059] 制备含有双乙酸钠的高纯度饲料添加剂:

[0060] 将上述制备得到的复合膜溶解至醋酸溶液中,搅拌均匀后,制备得到复合膜液体,将复合膜液体喷洒至负载双乙酸钠的海藻酸钠微球表面,并搅拌均匀,待干燥后,即可得到表面具有复合膜的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球,将上述制备得到的表面具有复合膜的负载双乙酸钠的海藻酸钠微球6kg、氯化钙3kg、山梨酸钾6kg和乳酸链球菌素3kg混合均匀,即可得到饲料添加剂。

[0061] 实施例4

[0062] 实施例4以实施例3为基准,实施例4与实施例3之间的不同之处仅在于:实施例4中制备酚化改性海藻酸钠时,称取的单宁酸为0.04kg,加入至4kg的无水乙醇制备得到质量分数为1%的单宁酸溶液。

[0063] 实施例5

[0064] 实施例5以实施例3为基准,实施例5与实施例3之间的不同之处仅在于:实施例5中制备酚化改性海藻酸钠时,称取的单宁酸为0.16kg,加入至4kg的无水乙醇制备得到质量分数为4%的单宁酸溶液。

[0065] 实施例6

[0066] 实施例6以实施例3为基准,实施例6与实施例3之间的不同之处仅在于:实施例6中制备复合膜时,称取的柠檬酸为3.85kg,称取的 α -亚麻酸为14.74kg,称取的壳聚糖为6.41kg。

[0067] 实施例7

[0068] 实施例7以实施例3为基准,实施例7与实施例3之间的不同之处仅在于:实施例7在制备复合膜时,称取的柠檬酸为7.45kg,称取的 α -亚麻酸为12.23kg,称取的壳聚糖为5.32kg。

[0069] 实施例8

[0070] 实施例8以实施例3为基准,实施例8与实施例3之间的不同之处仅在于:实施例8在制备复合膜时,称取的柠檬酸为6.58kg,称取的 α -亚麻酸为11.84kg,称取的壳聚糖为6.58kg。

[0071] 实施例9

[0072] 实施例9以实施例3为基准,实施例9与实施例3之间的不同之处仅在于:实施例9在制备复合膜时,称取的柠檬酸为5.21kg,称取的 α -亚麻酸为14.58kg,称取的壳聚糖为5.21kg。

[0073] 对比例1

[0074] 对比例1以实施例3为基准,对比例1与实施例3之间的不同之处仅在于:对比例1中将酚化改性海藻酸钠替换为普通未经改性的海藻酸钠。

[0075] 对比例2

[0076] 对比例2以实施例3为基准,对比例2与实施例3之间的不同之处仅在于:对比例2中复合膜采用如下方法制备而成:

[0077] 称取12.5kg的柠檬酸,与20kg的去离子水混合,得到柠檬酸溶液;在柠檬酸溶液中加入0.5kg的次亚磷酸钠混合,随后加入12.5kg的壳聚糖,在110℃的环境下反应3h,冷却至25℃,随后使用质量分数为85%的乙醇进行沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,并在-50℃的

环境下真空冷冻干燥36h,研磨后,即可得到复合膜。

[0078] 对比例3

[0079] 对比例3以实施例3为基准,对比例3与实施例3之间的不同之处仅在于:对比例3中复合膜采用如下方法制备而成:

[0080] 称取17.42kg的 α -亚麻酸,与60kg的无水乙醇混合,得到 α -亚麻酸溶液,在 α -亚麻酸溶液中加入0.5kg的次亚磷酸钠混合,随后加入7.58kg的壳聚糖,在110℃的环境下反应3h,冷却至25℃,随后使用质量分数为85%的乙醇进行沉淀、洗涤与抽滤,收集滤渣固体,并在-50℃的环境下真空冷冻干燥36h,研磨后,即可得到复合膜。

[0081] 性能检测试验

[0082] 对实施例1-9,对比例1-3的饲料添加剂进行取样,并进行如下性能测试:

[0083] (1) 饲料添加剂抗菌测试

[0084] 以《GB T 13092-2006_饲料中霉菌总数的测定》为检测标准,每份试样取样3次进行测试,将测试结果填写至表1。

[0085] (2) 饲料添加剂的分解速度

[0086] 将新制备的饲料添加剂测试重量,计作M1,在20℃的环境下存放180d,随后测试饲料添加剂的重量,计作M2,计算饲料添加剂的分解率,分解率的计算公式如下:

$$[0087] \quad \text{分解率} = \frac{M2}{M1} \times 100\%$$

[0088] 表1抑菌效果及分解速率测试

检测项目	抑菌测试/%			分解率/%
	大肠杆菌	金黄色葡萄球菌	白色念珠菌	
实施例 1	98.6	98.9	99.1	92.4
实施例 2	98.8	99.2	99.6	93.3
实施例 3	99.7	99.7	99.9	93.7
实施例 4	96.5	96.4	96.2	85.6
实施例 5	96.4	96.1	96.4	86.4
实施例 6	97.0	96.2	96.3	84.7
实施例 7	96.2	96.6	95.8	85.2
实施例 8	96.3	96.4	95.7	83.4
实施例 9	95.8	96.7	96.2	84.1
对比例 1	89.2	90.4	90.1	75.6
对比例 2	88.7	90.7	90.8	74.8
对比例 3	90.3	91.5	89.4	73.0

[0090] 性能检测分析

[0091] 由表1可知,实施例1-3中对大肠杆菌的抑菌率、金黄色葡萄球菌的抑菌率和白色念珠菌的抑菌率均在98%以上,可以看处本申请所制备的饲料添加剂具有良好的抑菌效果;实施例1-3的分解速度均在93%以上,说明本申请所制备的饲料添加剂具有良好的抗分解性能。

[0092] 实施例4中加入的单宁酸溶液的质量分数为1%,实施例4的抑菌效果有所下降,这可能是由于单宁酸的浓度下降后,对海藻酸钠的改性效果有所下降,从而使得海藻酸钠对双乙酸钠的负载率有所下降,故有部分双乙酸钠游离在外,在长时间存放后,与环境中的水汽结合而被分解,故双乙酸钠的有效成分下降,抑菌性能下降,分解率上升。

[0093] 实施例5中加入的单宁酸溶液的质量分数为4%,实施例4的抑菌效果有所下降,这可能是由于单宁酸的浓度过大后,单宁酸的聚合程度过大,海藻酸钠的孔洞被堵塞,海藻酸钠对双乙酸钠的负载率有所下降,部分双乙酸钠游离在外,双乙酸钠易脱离出复合膜被分解,从而使得双乙酸钠的抑菌率有所下降,同时分解率上升。

[0094] 实施例6制备复合膜时,称取的柠檬酸为3.85kg,称取的 α -亚麻酸为14.74kg,称取的壳聚糖为6.41kg,实施例6的抑菌效果有所下降,这可能是由于柠檬酸的占比下降后,使得壳聚糖表面连接的羟基基团与羧基基团含量下降,使得复合膜自身的抑菌性能有所下降。

[0095] 实施例7制备复合膜时,称取的柠檬酸为7.45kg,称取的 α -亚麻酸为12.23kg,称取的壳聚糖为5.32kg,实施例7的抑菌效果有所下降,这可能是由于柠檬酸的占比过大后,使得大分子壳聚糖降解为小分子壳聚糖,从而使得复合膜的稳定性有所下降,从而影响复合膜整体的抑菌效果,同时,双乙酸钠易从复合膜中游离出,双乙酸钠与水汽接触后分解,使得实施例7的抑菌性能下降,分解率上升。

[0096] 实施例8制备复合膜时,称取的柠檬酸为6.58kg,称取的 α -亚麻酸为11.84kg,称取的壳聚糖为6.58kg,实施例8的分解率有所上升,这可能是由于 α -亚麻酸具有疏水性, α -亚麻酸的占比下降后,整个复合膜的疏水性能有所下降,使得水汽更容易穿过复合膜,故双乙酸钠分解率上升。

[0097] 实施例9在制备复合膜时,称取的柠檬酸为5.21kg,称取的 α -亚麻酸为14.58kg,称取的壳聚糖为5.21kg,实施例9的抑菌性能有所下降,这可能是由于 α -亚麻酸的占比过大后,使得复合膜整体的稳定性有所下降,双乙酸钠很容易游离出,使得整体的抑菌有效成分下降,故实施例9的抑菌性能下降,分解速率上升。

[0098] 对比例1将酚化改性海藻酸钠替换为普通未经改性的海藻酸钠,对比例1与实施例3相比,抑菌性能有所下降,这可能是由于没有单宁酸后,使得海藻酸钠整体的抑菌性能下降,因此使得整体的抑菌性能下降,同时,未经改性的海藻酸钠对双乙酸钠的负载率下降,部分双乙酸钠游离在体系而易被分解,因此对比例1的分解率上升。

[0099] 对比例2在制备复合膜时,仅仅使用柠檬酸对壳聚糖进行改性,这使得复合膜的疏水性下降,水汽很容易进入复合膜使得双乙酸钠被分解,因此对比例2的抑菌性能下降,分解率上升。

[0100] 对比例3在制备复合膜时,仅仅使用 α -亚麻酸对壳聚糖进行改性,这使得复合膜的有效抑菌成分有所下降,故对比例3的抑菌性能降低。

[0101] 本具体实施例仅仅是对本申请的解释,其并不是对本申请的限制,通过上述的说

明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项申请技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项申请的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。