



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108835223 B

(45) 授权公告日 2021.11.16

(21) 申请号 201810501719.1

(22) 申请日 2018.05.23

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108835223 A

(43) 申请公布日 2018.11.20

(73) 专利权人 渤海大学  
地址 121013 辽宁省锦州市松山新区科技  
路19号

(72) 发明人 李颖畅 孙彤 李作伟 吕艳芳  
李学鹏 仪淑敏 张丽华 李秋莹  
马春颖

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理  
有限公司 11401  
代理人 皋吉甫

(51) Int. Cl.

A23B 4/20 (2006.01)

A23B 4/22 (2006.01)

A23B 4/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107801763 A, 2018.03.16

CN 106615074 A, 2017.05.10

CN 105145787 A, 2015.12.16

CN 107996676 A, 2018.05.08

US 6200619 B1, 2001.03.13

审查员 王亚龙

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂及其保鲜方法

(57) 摘要

本发明属于水产品保鲜领域,涉及一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂及其保鲜方法。所述复合生物保鲜剂用于真鲷鱼的保鲜,所述复合生物保鲜剂包括具有抑菌和抗氧化作用的保鲜剂一和保鲜剂二,所述保鲜剂二能够在真鲷鱼表面形成复合纳米纤维膜,进行保鲜时依次采用保鲜剂一和保鲜剂二两种保鲜剂对真鲷进行保鲜;所述保鲜剂一包括桑叶提取物,山竹壳提取物,氯化钙和壳寡糖;所述保鲜剂二包括溶菌酶、壳聚糖和海藻酸钠;所述复合生物保鲜剂能够控制真鲷鱼在30天内菌落总数低于6.0 lgCFU/g,挥发性盐基氮含量低于30 mg/100g。

1. 一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂,其特征在于,所述复合生物保鲜剂用于真鲷鱼的保鲜,所述复合生物保鲜剂包括具有抑菌和抗氧化作用的保鲜剂一和保鲜剂二,所述保鲜剂二能够在真鲷鱼表面形成复合纳米纤维膜,进行保鲜时依次采用保鲜剂一和保鲜剂二两种保鲜剂对真鲷进行保鲜;所述保鲜剂一包括桑叶提取物,山竹壳提取物,氯化钙和壳寡糖;所述保鲜剂二包括溶菌酶、壳聚糖和海藻酸钠;

所述复合生物保鲜剂能够控制真鲷鱼在30天内菌落总数低于 $6.01\text{gCFU/g}$ ,挥发性盐基氮含量低于 $30\text{mg}/100\text{g}$ ;

在所述保鲜剂一中,各组分所占百分比为:桑叶提取物的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.3\%$ ,山竹壳提取物的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.3\%$ ,氯化钙的质量百分比浓度为 $0.01\% \sim 0.1\%$ ,壳寡糖的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.2\%$ ,余量为水;在所述保鲜剂二中,各组分所占百分比为:溶菌酶的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.2\%$ 、壳聚糖的质量百分比浓度为 $1.0\% \sim 2.0\%$ ,海藻酸钠的质量百分比浓度为 $0.1\% \sim 0.5\%$ ,余量为水。

2. 一种真鲷鱼的复合保鲜剂的制备方法,所述方法用于制备权利要求1所述复合生物保鲜剂,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

山竹壳提取物的制备:将干燥山竹壳,粉碎,过筛,获得山竹壳粉末,将山竹壳粉末用乙醇溶液超声波浸提,收集浸提液,将浸提液真空浓缩,用大孔树脂吸附,乙醇洗脱,真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到山竹壳提取物;

桑叶提取物的制备:取干燥的桑叶粉碎,过筛,获得桑叶粉末,将桑叶粉末用乙醇溶液超声波浸提,将提取液真空浓缩,用大孔树脂吸附,乙醇洗脱,真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物;

制备保鲜剂一:将桑叶提取物、壳寡糖、山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,获得保鲜剂一;其中,桑叶提取物的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.3\%$ ,壳寡糖的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.2\%$ ,山竹壳提取物的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.3\%$ ,氯化钙的质量的百分比浓度为 $0.01\% \sim 0.1\%$ ,余量为水;

制备保鲜剂二:将海藻酸钠用去离子水溶解,并用磁力搅拌器搅拌,将壳聚糖用乙酸溶解,并用磁力搅拌器搅拌,将溶解的溶菌酶溶液加入到壳聚糖溶液中,最后加入海藻酸钠溶液,混合均匀,获得保鲜剂二;在所述保鲜剂二中壳聚糖的质量百分比浓度为 $1.0\% \sim 2.0\%$ ,溶菌酶的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.2\%$ ,海藻酸钠的质量百分比浓度为 $0.1\% \sim 0.5\%$ ,余量为水。

## 一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂及其保鲜方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于水产品保鲜领域,涉及一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂及其保鲜方法。

### 背景技术

[0002] 真鲷鱼又名红加吉,体色鲜红,为近海暖温性珊瑚礁鱼类,鱼肉味道鲜美,营养丰富,是优质的蛋白质源和脂肪源,鱼体内含有多种无机盐、维生素和微量元素等,具有丰富的营养价值和良好的保健功能,同时也是驰名中外的名贵鱼类之一。

[0003] 作为水产品的一般特性,真鲷鱼由于其较高的水分和蛋白质含量,肌肉组织较松软,组织蛋白酶活性较强,死后僵硬期短,自溶作用快,极易在捕捞、运输、加工及贮藏过程中受细菌侵袭而腐败变质,导致货架期短、难以保藏。

[0004] 现有技术中,真鲷养殖到成品起捕后,产品有以下几条加工保藏销售渠道:(1)少量采用保活方式运输到目的地进行销售;(2)采用冰鲜保藏,即在泡沫箱里,一层碎冰、一层鱼进行保鲜密封整箱包装,3~4天鲜度还可以,但超过期限质量难以保证;(3)冻藏,虽然真鲷能保存很长的时间,但在冻结、储藏、解冻的过程中,由于冰晶形成和肌肉组织中水分的重结晶,蛋白发生冷冻变性,鱼肉的品质和营养与鲜鱼肉相比都发生了较大的变化,而且能耗很高。

### 发明内容

[0005] 针对上述技术问题,本发明提供一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂及其保鲜方法。该复合生物保鲜剂具有较好的保水、抑菌、杀菌、抗氧化效果,能够提高真鲷的食用和商品价值。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种真鲷鱼的复合生物保鲜剂,所述复合生物保鲜剂用于真鲷鱼的保鲜,所述复合生物保鲜剂包括具有抑菌和抗氧化作用的保鲜剂一和保鲜剂二,所述保鲜剂二能够在真鲷鱼表面形成复合纳米纤维膜,进行保鲜时依次采用保鲜剂一和保鲜剂二两种保鲜剂对真鲷进行保鲜;所述保鲜剂一包括桑叶提取物,山竹壳提取物,氯化钙和壳寡糖;所述保鲜剂二包括溶菌酶、壳聚糖和海藻酸钠;

[0008] 所述复合生物保鲜剂能够控制真鲷鱼在30天内菌落总数低于 $6.0 \lg\text{CFU/g}$ ,挥发性盐基氮含量低于 $30 \text{ mg}/100\text{g}$ 。

[0009] 进一步地,在所述保鲜剂一中,各组分所占百分比为:桑叶提取物的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.3\%$ ,山竹壳提取物的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.3\%$ ,氯化钙的质量百分比浓度为 $0.01\% \sim 0.1\%$ ,壳寡糖的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.2\%$ ,余量为水;在所述保鲜剂二中,各组分所占百分比为:溶菌酶的质量百分比浓度为 $0.05\% \sim 0.2\%$ 、壳聚糖的质量百分比浓度为 $1.0\% \sim 2.0\%$ 和海藻酸钠的质量百分比浓度为 $0.1\% \sim 0.5\%$ ,余量为水。

[0010] 一种真鲷鱼的复合保鲜剂的制备方法,所述方法用于制备所述复合生物保鲜剂,所述方法包括以下步骤:

[0011] 山竹壳提取物的制备:将干燥山竹壳,粉碎,过筛,获得山竹壳粉末,将山竹皮粉末用乙醇溶液超声波浸提,收集浸提液,将浸提液真空浓缩,用大孔树脂吸附,乙醇洗脱,真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到山竹壳提取物;

[0012] 桑叶提取物的制备:取干燥的桑叶粉碎,过筛,获得桑叶粉末,将桑叶粉末用乙醇溶液超声波浸提,将提取液真空浓缩,用大孔树脂吸附,乙醇洗脱,真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物;

[0013] 制备保鲜剂一:将桑叶提取物、壳寡糖、山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,获得保鲜剂一;其中,桑叶提取物的质量百分比浓度为0.05%~0.3%,壳寡糖的质量百分比浓度为0.05%~0.2%,山竹壳提取物的质量百分比浓度为0.05%~0.3%,氯化钙的质量的百分比浓度为0.01%~0.1%,余量为水;

[0014] 制备保鲜剂二:将海藻酸钠用去离子水溶解,并用磁力搅拌器搅拌,将壳聚糖用乙酸溶解,并用磁力搅拌器搅拌,将溶解的溶菌酶溶液加入到壳聚糖溶液中,最后加入海藻酸钠溶液,混合均匀,获得保鲜剂二;在所述保鲜剂二中壳聚糖的质量百分比浓度为1.0%~2.0%,溶菌酶的质量百分比浓度为0.05%~0.2%,海藻酸钠的质量百分比浓度为0.1%~0.5%,余量为水。

[0015] 一种采用所述复合保鲜剂对真鲷鱼进行保鲜的方法,将鲜活真鲷采用碎冰猝死后,用双蒸水清洗,去腮,去鳞、去内脏,将沥干的真鲷鱼依次在保鲜剂一、保鲜剂二中浸泡20min~30min,取出沥干后,采用蒸煮袋包装,于0℃冰箱中贮藏;能够使真鲷鱼在30天内菌落总数低于6.0 lgCFU/g,TVB-N含量低于30 mg/100g。

[0016] 本发明的有益技术效果:

[0017] (1)壳寡糖是氨基葡萄糖通过 $\beta$ -1,4-糖苷键连接而成的聚合度为2~20的水溶性低聚糖,壳寡糖具有水溶性好、功能性强、生物活性高等优点,还具有抑菌作用,是一种天然的防腐剂,同时壳寡糖是从海洋生物中提取的一种活性物质,与真鲷鱼生长在同样复杂的海洋环境,壳寡糖更益于对真鲷鱼保鲜;

[0018] (2)桑叶中含有生物碱、黄酮类、多糖类和多酚类等活性成分。山竹壳提取物中,含有氧杂蒽酮、单宁酸和原花青素等一系列多酚类化合物。以桑叶提取物与山竹壳提取物复合使用,抗脂肪氧化作用增强,同时二者多酚组成不同,具有协同保鲜作用。壳寡糖来源于海洋动物,桑叶提取物和山竹壳提取物来源于陆地植物,三者配合使用扩宽了抑菌谱;

[0019] (3)本发明采用的天然保鲜剂中溶菌酶(lysozyme)又称胞壁质酶(muramidase),是一种能水解致病菌中黏多糖的碱性酶,具有抗菌、消炎、抗病毒等作用。利用海藻酸钠与壳聚糖之间发生络合反应,使海藻酸钠-壳聚糖由无规则线团结构转变成纳米纤维结构,将溶菌酶加入其中,将真鲷浸入到保鲜剂二中,在真鲷表面形成一层复合纳米纤维膜,能隔绝氧气,防止水分散失,溶菌酶被包裹在海藻酸钠与壳聚糖之间,使溶菌酶缓慢释放,能够延长溶菌酶的释放时间,使保鲜剂对真鲷鱼的保鲜期延长,能够控制真鲷鱼在30天内菌落总数低于6.0 lgCFU/g,挥发性盐基氮TVB-N、含量低于30 mg/100g;

[0020] (4)保鲜剂都来自食源性材料,绿色、安全;

[0021] (5)真鲷复合保鲜剂原料易得,价格低廉,制备方法简单,工序步骤少,使用方便,只需用保鲜剂在低温下浸泡处理后的真鲷即可达到保鲜目的,保鲜效果好。

## 具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细描述。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0023] 相反,本发明涵盖任何由权利要求定义的在本发明的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。进一步,为了使公众对本发明有更好的了解,在下文对本发明的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。

[0024] 对比例 1:

[0025] (1)山竹壳提取物的制备:

[0026] 干燥山竹壳粉碎,过40目筛。山竹壳粉末10g,乙醇溶液超声波浸提,超声频率4kHz,超声功率100W,提取时间30min,收集浸提液,浸提液40℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,70%乙醇洗脱,40℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到山竹壳提取物。

[0027] (2)制备保鲜剂:

[0028] 将山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,山竹壳提取物的质量百分比浓度为0.15%,氯化钙的质量百分比浓度为0.05%。

[0029] (3)真鲷保鲜处理:

[0030] 将鲜活真鲷采用碎冰猝死后,用双蒸水清洗,去腮,去鳞、去内脏,将沥干的真鲷鱼在保鲜剂中浸泡30min,取出沥干后,采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定菌落总数和挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0031] 对比例 2:

[0032] (1)桑叶提取物的制备:

[0033] 干燥的桑叶粉碎,过40目筛,桑叶粉末10g,乙醇体积分数60%,超声波功率160W,提取温度50℃,提取时间20min,提取液50℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,70%乙醇洗脱,50℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物。

[0034] (2)制备保鲜剂:

[0035] 将桑叶提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,桑叶提取物质量浓度为0.15%,氯化钙的质量百分比浓度为0.05%。

[0036] (3)真鲷保鲜处理:

[0037] 将鲜活真鲷采用碎冰猝死后,用双蒸水清洗,去腮,去鳞、去内脏,将沥干的真鲷鱼在保鲜剂中浸泡30min,取出沥干后,采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定菌落总数和挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0038] 对比例 3:

[0039] (1)山竹壳提取物的制备:

[0040] 干燥山竹壳,粉碎,过40目筛,山竹壳粉末10g,乙醇溶液超声波浸提,超声频率4kHz,超声功率100W,提取时间30min,收集浸提液,浸提液40℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,80%乙醇洗脱,40℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到山竹壳提取物。

[0041] (2)桑叶提取物的制备:

[0042] 干燥的桑叶粉碎,过40目筛,桑叶粉末10g,乙醇体积分数60%,超声波功率160W,提

取温度50℃,提取时间20min,提取液50℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,70%乙醇洗脱,50℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物。

[0043] (3)制备保鲜剂:

[0044] 将桑叶提取物、山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,桑叶提取物的质量百分比浓度为0.15%,山竹壳提取物质量百分比浓度为0.15%,氯化钙的质量百分比浓度为0.05%,作为保鲜剂。

[0045] (4)鱿鱼保鲜处理:

[0046] 将鲜活真鲷采用碎冰猝死后,用双蒸水清洗,去腮,去鳞、去内脏,将沥干的真鲷鱼分别在保鲜剂中浸泡30min,取出沥干后,采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定菌落总数和挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0047] 对比例 4:

[0048] (1)山竹壳提取物的制备:

[0049] 干燥山竹壳,粉碎,过40目筛,山竹壳粉末10g,乙醇溶液超声波浸提,超声频率4kHz,超声功率100W,提取时间30min,收集浸提液,浸提液40℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,80%乙醇洗脱,40℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到山竹壳提取物。

[0050] (2)桑叶提取物的制备:

[0051] 干燥的桑叶粉碎,过40目筛,桑叶粉末10g,乙醇体积分数60%,超声波功率160W,提取温度50℃,提取时间20min,提取液50℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,70%乙醇洗脱,50℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物。

[0052] (3)制备保鲜剂:

[0053] 将桑叶提取物、壳寡糖、山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,桑叶提取物的质量百分比浓度为0.15%,壳寡糖的质量百分比浓度为0.1%,山竹壳提取物的质量百分比浓度为0.15%,氯化钙的质量百分比浓度为0.05%。

[0054] (4)真鲷保鲜处理:

[0055] 将鲜活真鲷采用碎冰冻死后,用双蒸水清洗,去腮,去鳞、去内脏,将沥干的真鲷鱼分别在保鲜剂中浸泡30min,取出沥干后,采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定菌落总数和挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0056] 实施例1:

[0057] (1)山竹壳提取物的制备:

[0058] 干燥山竹壳,粉碎,过40目筛,山竹壳粉末10g,乙醇溶液超声波浸提,超声频率4kHz,超声功率100W,提取时间30min,收集浸提液,浸提液40℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,80%乙醇洗脱,40℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到山竹壳提取物。

[0059] (2)桑叶提取物的制备:

[0060] 干燥的桑叶粉碎,过40目筛,桑叶粉末10g,乙醇体积分数60%,超声波功率160W,提取温度50℃,提取时间20min,提取液50℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,70%乙醇洗脱,50℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物。

[0061] (3)制备保鲜剂一:

[0062] 将桑叶提取物、壳寡糖、山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,桑叶提取物的质量百分比浓度为0.05%,壳寡糖的质量百分比浓度为0.05%,山竹壳提取物的质

量百分比浓度为0.05%，氯化钙的质量百分比浓度为0.01%，余量为水，作为保鲜剂一。

[0063] (4) 制备保鲜剂二：

[0064] 将海藻酸钠用去离子水溶解，并用磁力搅拌器搅拌；将壳聚糖用乙酸溶解，并用磁力搅拌器搅拌；将溶解的溶解酶溶液加入到壳聚糖溶液中，再与海藻酸钠溶液混合；混合溶液中壳聚糖的质量百分比浓度为1.0%，溶菌酶配制成质量百分比浓度为0.05%的溶液，海藻酸钠的质量百分比浓度为0.1%，余量为水，作为保鲜剂二。

[0065] (5) 真鲷保鲜处理：

[0066] 将鲜活真鲷采用碎冰猝死后，用双蒸水清洗，去腮，去鳞、去内脏，将沥干的真鲷鱼分别在保鲜剂一和保鲜剂二中浸泡20min，取出沥干后，采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定菌落总数和挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0067] 实施例2：

[0068] (1) 山竹壳提取物的制备：

[0069] 干燥山竹壳，粉碎，过40目筛，山竹壳粉末10g，乙醇溶液超声波浸提，超声频率4kHz，超声功率100W，提取时间30min，收集浸提液，浸提液40℃真空浓缩，用大孔树脂吸附，80%乙醇洗脱，40℃真空浓缩洗脱液，冷冻干燥，得到山竹壳提取物。

[0070] (2) 桑叶提取物的制备：

[0071] 干燥的桑叶粉碎，过40目筛，桑叶粉末10g，乙醇体积分数60%，超声波功率160W，提取温度50℃，提取时间20min，提取液50℃真空浓缩，用大孔树脂吸附，70%乙醇洗脱，50℃真空浓缩洗脱液，冷冻干燥，得到桑叶提取物。

[0072] (3) 制备保鲜剂一：

[0073] 将桑叶提取物、壳寡糖、山竹壳提取物和氯化钙，用去离子水溶解，搅拌均匀，桑叶提取物质量浓度为0.15%，壳寡糖质量浓度为0.1%，山竹壳提取物质量百分比浓度为0.15%，氯化钙的质量百分比浓度为0.05%，余量为水作为保鲜剂一。

[0074] (4) 制备保鲜剂二：

[0075] 将海藻酸钠用去离子水溶解，并用磁力搅拌器搅拌；将壳聚糖用乙酸溶解，并用磁力搅拌器搅拌；将溶解的溶解酶溶液加入到壳聚糖溶液中，再与海藻酸钠溶液混合；混合溶液中壳聚糖的质量百分比浓度为1.5%，溶菌酶配制成质量浓度为0.1%的溶液，海藻酸钠的质量百分比浓度为0.3%，余量为水作为保鲜剂二。

[0076] (5) 真鲷保鲜处理：

[0077] 将鲜活真鲷采用碎冰猝死后，用双蒸水清洗，去腮，去鳞、去内脏，将沥干的真鲷鱼分别在保鲜剂一和保鲜剂二中浸泡25min，取出沥干后，采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定菌落总数和挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0078] 实施例3：

[0079] (1) 山竹壳提取物的制备：

[0080] 干燥山竹壳，粉碎，过40目筛，山竹壳粉末10g，乙醇溶液超声波浸提，超声频率4kHz，超声功率100W，提取时间30min，收集浸提液，浸提液40℃真空浓缩，用大孔树脂吸附，80%乙醇洗脱，40℃真空浓缩洗脱液，冷冻干燥，得到山竹壳提取物。

[0081] (2) 桑叶提取物的制备：

[0082] 干燥的桑叶粉碎，过40目筛，桑叶粉末10g，乙醇体积分数60%，超声波功率160W，提

取温度50℃,提取时间20min,提取液50℃真空浓缩,用大孔树脂吸附,70%乙醇洗脱,50℃真空浓缩洗脱液,冷冻干燥,得到桑叶提取物。

[0083] (3)制备保鲜剂一:

[0084] 将桑叶提取物、壳寡糖、山竹壳提取物和氯化钙,用去离子水溶解,搅拌均匀,桑叶提取物质量浓度为0.3%,壳寡糖质量浓度为0.2%,山竹壳提取物质量百分比浓度为0.3%,氯化钙的质量百分比浓度为0.1%,余量为水,作为保鲜剂一。

[0085] (4)制备保鲜剂二:

[0086] 将海藻酸钠用去离子水溶解,并用磁力搅拌器搅拌;将壳聚糖用乙酸溶解,并用磁力搅拌器搅拌;将溶解的溶解酶溶液加入到壳聚糖溶液中,再与海藻酸钠溶液混合;混合溶液中壳聚糖的质量百分比浓度为2.0%,溶菌酶配制成质量浓度为0.2%的溶液,海藻酸钠的质量百分比浓度为0.5%,余量为水,作为保鲜剂二。

[0087] (5)真鲷保鲜处理:

[0088] 将鲜活真鲷采用碎冰猝死后,用双蒸水清洗,去腮,去鳞、去内脏,将沥干的真鲷鱼分别在保鲜剂一和保鲜剂二中浸泡30min,取出沥干后,采用蒸煮袋包装于0℃冰箱中贮藏。样品分别在第0、5、10、15、20、25、30天取样测定其菌落总数以及挥发性盐基氮(TVB-N)的变化。

[0089] 根据国家水产品卫生标准,菌落总数低于6.0 lgCFU/g,挥发性盐基氮含量低于30 mg/100g可以食用,分析表1和表2可知,利用本发明所述复合保鲜剂处理的真鲷鱼,菌落总数和TVB-N含量均低于对照组,对照组在5天内可以食用,而用复合保鲜剂延长了真鲷鱼的货架期。

[0090] 对比例1的菌落总数低于对比例2,说明山竹壳的抑菌效果好于桑叶提取物的抑菌效果,对比例3的菌落总数远低于对比例1和2,说明山竹壳提取物和桑叶提取物混合使用对真鲷鱼的保鲜效果远好于单独使用效果,二者存在协同增效作用。

[0091] 对比例4菌落总数低于对比例1、对比例2、对比例3,说明壳寡糖有很强的抑菌效果。

[0092] 实施例2和实施例3的菌落总数和TVB-N低于实施例1的菌落总数,说明保鲜剂的抑菌效果与保鲜剂的浓度是有关系的。实施例2和实施例3的保鲜真鲷鱼的效果最好,30天还在鲜度范围内。几种保鲜剂的复合使用,拓宽了抑菌谱,增强了对真鲷鱼的保鲜效果。同时壳聚糖和海藻酸钠的复合使用,延长了溶菌酶等保鲜剂的保鲜效果。

[0093] 表1 真鲷贮藏期间菌落总数的变化(lgCFU/g)

[0094]

贮藏时间(天)	对照组(未加保鲜剂)	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	实施例1	实施例2	实施例3
0	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
5	5.25	4.06	4.65	3.48	2.94	3.25	2.75	2.47
10	6.85	6.15	6.35	5.15	3.98	4.18	3.65	3.02
15	8.25	6.69	7.65	5.62	4.85	5.16	4.52	3.75
20	9.15	7.84	8.74	6.55	5.35	5.98	4.95	4.45
25	11.76	8.72	9.82	6.78	6.15	6.25	5.45	4.85
30	12.52	9.88	10.84	7.23	6.85	7.12	5.84	5.24

[0095] 表2 真鲷贮藏期间挥发性盐基氮(TVB-N)含量的变化(mg/100g)

[0096]

贮藏时间(天)	对照组(未加保鲜剂)	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4	实施例1	实施例2	实施例3
---------	------------	------	------	------	------	------	------	------

0	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78	3.78
5	16.45	11.25	12.95	8.78	7.98	7.65	6.25	5.42
10	27.56	19.58	22.52	16.46	12.46	15.58	11.52	9.86
15	35.45	25.75	27.58	23.54	18.54	19.85	16.52	14.89
20	41.56	32.54	36.54	28.56	23.35	24.45	19.95	17.85
25	50.58	38.15	40.58	30.45	28.04	30.45	24.54	19.54
30	60.95	45.48	47.54	34.85	29.54	32.56	27.54	24.58