



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115073781 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 27

(21) 申请号 202210784549.9

(22) 申请日 2022.06.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115073781 A

(43) 申请公布日 2022.09.20

(73) 专利权人 江南大学
地址 214122 江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道1800号
专利权人 南京福喆未来食品研究院有限公司

(72) 发明人 刘元法 田田 尹世鹏 徐勇将 杜彦鹏

(74) 专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权代理有限公司 23211
专利代理师 黄婵娟

(51) Int. Cl.

- C08J 5/18 (2006.01)
- C08L 3/02 (2006.01)
- C08L 91/00 (2006.01)
- C08K 5/053 (2006.01)
- B65D 65/46 (2006.01)
- C11B 1/04 (2006.01)
- C11B 1/10 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 105237814 A, 2016.01.13
- CN 111423628 A, 2020.07.17
- CN 105802725 A, 2016.07.27
- WO 2008003165 A1, 2008.01.10
- 孟令伟等. 玉米淀粉基可食包装薄膜透气性能的试验研究.《包装与食品机械》.2013, (第04期),

审查员 崔淑芹

权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

一种植物油体-淀粉可食膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及食品可食膜包装技术领域,特别涉及一种植物油体的复合可食膜及其制备方法。从植物种子中提取油体的过程工艺简单,不涉及有机试剂,能耗低,无毒无污染,且油体的提取率可达60%。将提取的油体分散在水溶液中可形成稳定、均一的天然乳液,无需均质过程。另外,天然植物油体的营养成分与精炼油脂相比更为丰富,含有更多的植物甾醇、生育酚、类胡萝卜素等。而且,油体膜的存在对氧气和脂肪氧合酶都有一定的阻挡作用,所以其抗氧化能力远远大于精炼油脂。



1. 一种植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,包括如下步骤:

S1. 植物油体的提取:将植物种子加入水中,研磨,去渣,在滤液中加入蔗糖,混匀,调节pH为6-11,离心取上层白色漂浮物,然后将白色漂浮物添加到PBS溶液中,搅拌,调节pH为6-11,离心,取上层即得油体;研磨时,水被分成三等份,第一份与植物种子研磨1min,浆液通过三层脱脂纱布过滤;然后将滤渣与第二份去离子水混合,在料理机中研磨30s并过滤;离心时的转速为5000~6000rpm;

S2. 大米淀粉溶液的制备:将大米淀粉和甘油加入水中,加热搅拌形成淀粉溶液;

S3. 油体-大米淀粉溶液的制备:将油体加入大米淀粉溶液中,搅拌得到混合溶液,然后放置消泡;

S4. 油体-大米淀粉溶液可食膜的制备:采用流延法制备薄膜,得到可食膜;

所述S2中大米淀粉和甘油的质量比为1:0.25~0.35。

2. 根据权利要求1所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述植物种子选自:碧根果、花生、核桃、大豆。

3. 根据权利要求1~2任一项所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述步骤S1中植物种子和水的质量体积比为1g:(8~10)mL。

4. 根据权利要求1所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述步骤S1中蔗糖和滤液的质量体积比为1g:(8~10)mL。

5. 根据权利要求1所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述步骤S2中大米淀粉溶液中淀粉的质量体积浓度为3%~5%。

6. 根据权利要求1所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述步骤S3中油体与大米淀粉溶液质量体积比为2%~6%。

7. 根据权利要求1所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述步骤S4中干燥的温度为25~40℃,湿度为45~60%,时间为20~30h。

8. 根据权利要求1所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,其特征在於,所述步骤S4中所述油体-大米淀粉溶液的用量为0.1~0.2g/m²。

9. 根据权利要求1~8任一项所述植物油体-淀粉可食膜的制备工艺制备得到的一种植物油体-淀粉可食膜。

10. 权利要求9所述植物油体-淀粉可食膜在食品包装领域的应用。

一种植物油体-淀粉可食膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及食品可食膜包装技术领域,特别涉及一种植物油体的复合可食膜及其制备方法。

背景技术

[0002] 可食膜,又称为可食性保鲜膜,主要包括蛋白质、多糖、脂质和复合薄膜四类,具有可食用、可降解、阻隔性能好、机械强度高、无污染和成本低等优点,不仅可用于改善食品的感官特性,如颜色、风味等,而且可以对食品起到抗氧化和抗菌的功能,其在食品行业中的应用受到越来越多的关注。

[0003] 近些年,大米淀粉制成的可食膜受到广泛关注,因为它们无色无味,成本低,原料易得,并且由于其有序的氢键网络形状,而具有良好的氧气和二氧化碳阻隔性能,但是由于淀粉的亲水性,所制的可食膜阻水性能较差,且可食膜具有吸湿性,增加了微生物的生长。目前已有研究将一些疏水性物质如植物油、精油或蜡加入制膜液中,以提高阻水性能。但是这需要对植物油/淀粉混合物进行均质处理,以获得均匀的液滴分布,而均质对于工业生产是一个能耗大、成本高的过程。

[0004] 综上,亟待开发可替代形成脂质-多糖成膜液所需的植物油,可以省略均质过程,同时可解决目前淀粉基可食膜阻水性能低的问题,并有望实现工业化生产,在坚果仁、烘焙食品和糖果等食品包装方面具有良好的应用前景。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种天然植物油体代替植物油作为可食膜主要成分的思路,同时克服现有淀粉基可食膜技术的不足,从而得到一种工艺简便、价格便宜、原料简单、机械性能强、抗氧化能力和抗菌能力强、阻隔能力好的植物油体-淀粉可食膜,同时也提供了该可食膜的制备方法。

[0006] 为了实现以上目的,本发明提供植物油体-淀粉可食膜的制备工艺,包括如下步骤:

[0007] S1. 植物油体的提取:将植物种子加入水中,研磨,去渣,在滤液中加入蔗糖,混匀,调节pH,离心取上层白色漂浮物,然后将白色漂浮物添加到PBS溶液中,搅拌,调节pH,离心,取上层即得油体;

[0008] S2. 大米淀粉溶液的制备:将大米淀粉和甘油加入水中,加热搅拌形成淀粉溶液;

[0009] S3. 油体-大米淀粉溶液的制备:将油体加入大米淀粉溶液中,搅拌得到混合溶液,然后放置消泡;

[0010] S4. 油体-大米淀粉溶液可食膜的制备:采用流延法制备薄膜,将油体-大米淀粉溶液均匀流延在玻璃培养皿上,干燥,冷却后揭膜,从而制得可食膜。

[0011] 在本发明一种实施方式中,所述植物种子选自:碧根果、花生、核桃、大豆。

[0012] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中是使用料理机进行研磨,研磨的转速为

15000rpm~20000rpm。

[0013] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中研磨时间为2min。

[0014] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中研磨是在料理机中,水被分成三等份,第一份与植物种子研磨1min,浆液通过三层脱脂纱布过滤;然后将滤渣与第二份去离子水混合,在料理机中研磨30s并过滤,重复一次。

[0015] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中使用纱布进行过滤除去滤渣,纱布的层数为3~5层。

[0016] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中使用1M NaOH调节pH。

[0017] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中离心的转速为5000~10000rpm。

[0018] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中离心时间为10~30min。

[0019] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中植物种子和水的料液比为1:6~10(w/v, g/mL)。

[0020] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中蔗糖和滤液的比例为1:8~10(w/v, g/mL)。

[0021] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中调节pH为6-11。

[0022] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中白色漂浮物添加到PBS溶液的质量体积比为1:6(w/v, g/mL)。

[0023] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S1中植物油体的提取具体为:将植物种子加入4℃去离子水中,以18000rpm的转速研磨样品2min,用3层脱脂纱布过滤除去滤渣,在滤液中加入蔗糖,混匀,用1M NaOH调节pH,在6000rpm条件下离心25min,取上层白色漂浮物,然后将漂浮物添加到PBS溶液中,600rpm搅拌15min,调节pH,在6000rpm条件下离心25min,取上层即得油体。

[0024] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S2中加热的温度为80~90℃。

[0025] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S2中搅拌的转速为200~500rpm。

[0026] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S2中搅拌的时间为30~40min。

[0027] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S2中大米淀粉溶液的淀粉浓度为3%~5%(w/v, g/mL)。

[0028] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S2中大米淀粉和甘油的质量比为1:0.25~0.35(w/w)。

[0029] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S2中大米淀粉溶液的制备具体步骤为:将大米淀粉和甘油加入去离子水中,在90℃,300rpm条件下搅拌30~40min形成淀粉溶液。

[0030] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S3中搅拌的转速为800~1000rpm。

[0031] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S3中搅拌的时间为30~60min。

[0032] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S3中油体的含水量为50%,添加量为2%~6%(w/v, g/mL)。

[0033] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S3中油体-大米淀粉溶液的制备具体为:将油体加入大米淀粉溶液中,在磁力搅拌器1000rpm条件下搅拌30~60min,得到混合溶液,放置4℃冰箱内进行消泡处理。

[0034] 在本发明一种实施方式中,所述步骤S4中干燥的温度为25~40℃,湿度为45~

60%，时间为20-30h。

[0035] 在本发明一种实施方式中，所述步骤S4中所述油体-大米淀粉溶液的用量为0.1~0.2g/m²。

[0036] 在本发明一种实施方式中，所述步骤S4中油体-大米淀粉溶液可食膜的制备：采用流延法制备薄膜，将油体-大米淀粉溶液均匀流延在玻璃培养皿上，干燥，冷却后揭膜，从而制得可食膜。

[0037] 本发明利用上述方法制备得到的一种植物油体-淀粉可食膜。

[0038] 本发明利用上述植物油体-淀粉可食膜在食品包装领域的应用。

[0039] 有益效果：

[0040] 1、油体膜可以抵抗种子失水、复水、冷冻和解冻等各种环境压力对油体的破坏性影响(如油体融合和破乳等)；并且由于空间位阻和静电排斥作用，油体膜可以抵抗pH、温度、盐和一些化学试剂(如尿素、吐温-20)的影响；这种稳定性为油体作为可食膜主要成分提供了强有力的支撑。

[0041] 2、制备的植物油体-淀粉基可食膜外观光滑细腻，厚度薄，可食用，阻水和阻氧性能好，抗氧化和抗菌能力强，机械性能高，可降解，环保无污染。

[0042] 3、从植物种子中提取油体的过程工艺简单，不涉及有机试剂，能耗低，无毒无污染，且油体的提取率可达60%。将提取的油体分散在水溶液中可形成稳定、均一的天然乳液，无需均质过程。

[0043] 4、制备的植物油体-淀粉基可食膜的主要原料均为天然可食用物质，原料易得，营养价值高，其中油体中的植物甾醇、生育酚、类胡萝卜素等，具有抗氧化和抗衰老的作用，而且可食膜工艺流程简单，能耗低，对环境无污染，价格便宜。

附图说明

[0044] 图1为本发明制备过程中涉及到的提取的植物油体。

[0045] 图2为本发明制备过程中涉及到的成膜液。

[0046] 图3为本发明制备过程中涉及到的制成的膜。

[0047] 图4为实施例(A)和对比例中(B)可食膜的DPPH自由基清除能力。

[0048] 图5为不同pH条件下提取的碧根果油体的成分，深色曲线为油脂的含量，浅色曲线为蛋白质的含量。

具体实施方式

[0049] 下面通过实施例进一步描述本发明的技术方案，但本发明的保护范围不限于以下

[0050] 实施例1

[0051] 一种植物油体-淀粉可食膜的制备方法，其特征在于，它包括如下操作步：

[0052] S1. 植物油体的提取：碧根果仁和去离子水的比例为1:9(w/v)，去离子水被等分为3份，将碧根果仁加入第一份4℃去离子水中，研磨1min，浆液通过三层脱脂纱布过滤；然后将滤渣与第二份去离子水混合，在料理机中研磨30s并过滤，重复一次；将三份滤液合并后加入10%蔗糖(w/v, g/mL)，混匀。用1M NaOH调节pH为9，在6000rpm条件下离心25min，取上层白色漂浮物(粗油体)于PBS溶液中，粗油体与PBS溶液质量体积比为1:6(w/v, g/mL)，

600rpm搅拌15min,调节pH为9,接着在6000rpm条件下离心25min,上层白色悬浮物即为油体,油体的含水率为50%。

[0053] S2. 大米淀粉溶液的制备:将4g大米淀粉和1.2g甘油按照1:0.3(w/w)的比例加入去离子水中,大米淀粉溶液的淀粉浓度为4%(w/v,g/mL),在90℃,300rpm条件下搅拌35min形成淀粉溶液。

[0054] S3. 油体-大米淀粉溶液的制备:将油体加入大米淀粉溶液中,油体的添加量为3%(w/v,g/mL),在磁力搅拌器1000rpm条件下搅拌45min,得到混合溶液,放置4℃冰箱内进行消泡处理。

[0055] S4. 油体-大米淀粉溶液可食膜的制备:采用流延法制备薄膜,将油体-大米淀粉溶液均匀流延在玻璃培养皿上,添加量为0.2g/m²,干燥,冷却后揭膜,从而制得可食膜。

[0056] 实施例2

[0057] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是,步骤S2中所述大米淀粉与甘油的质量比为1:0.3,步骤S3中所述油体的添加量为2%(w/v,g/mL)。

[0058] 实施例3

[0059] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是,步骤S2中所述大米淀粉与甘油的质量比为1:0.35,步骤S3中所述油体的添加量为4%(w/v,g/mL)。

[0060] 实施例4

[0061] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是,步骤S2中所述大米淀粉与甘油的质量比为1:0.3,步骤S3中所述油体的添加量为5%(w/v,g/mL)。

[0062] 实施例5

[0063] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是,步骤S2中所述大米淀粉与甘油的质量比为1:0.25,步骤S3中所述油体的添加量为6%(w/v,g/mL)。

[0064] 实施例6

[0065] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是,步骤S1中的pH9调整为pH7。

[0066] 实施例7

[0067] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是,步骤S1中的pH9调整为pH 11。

[0068] 对比例1

[0069] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:步骤S1中用花生代替碧根果提取油体。

[0070] 对比例2

[0071] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:步骤S1中用核桃代替碧根果提取油体。

[0072] 对比例3

[0073] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:步骤S1中用大豆代替碧根果提取油体。

[0074] 对比例4

[0075] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:步骤S1中用油茶籽代替碧根果提取油体。

[0076] 对比例5

[0077] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:步骤S1中用芝麻代替碧根果提取油体。

[0078] 对比例6

[0079] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:步骤S1中用葵花籽代替碧根果提取油体。

[0080] 对比例7

[0081] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:省略步骤S1,步骤S3中没有添加油体。

[0082] 对比例8

[0083] 本实例提供一种植物油体-淀粉可食膜,它与实例1中的基本一致,不同的是:省略步骤S1,将步骤S3中的油体改为碧根果精炼油,碧根果精炼油的添加量为1.5% (w/v, g/mL)。

[0084] 测试例

[0085] (1):植物油体-淀粉可食膜的厚度和透明度:使用千分尺测量可食膜厚度,随机选取可食膜上8个不同的位置进行测量,然后取其平均值为可食膜的厚度。对于透明度,相应大小的可食膜置于比色皿中进行波长测定(600nm),透明度按下面公式计算:透明度 = $-\log T_{600}/L$,其中T表示600nm下的透射率,L为可食膜厚度,结果如表1所示。

[0086] (2):植物油体-淀粉可食膜的水蒸气渗透性(WVP):使用重量杯法测定可食膜的WVP,并进行了一些修改。向干燥坩埚(直径在60至61mm之间)中填充20g无水硅胶,在距离硅胶表面约2cm处,将可食膜覆盖坩埚顶部,将坩埚放置在干燥器(相对湿度为60%,温度为25.8℃)中,保持膜内外两侧有一定的蒸气压差,连续7天称量坩埚的重量。通过以下公式计算WVP(g mm/m² d kPa): $WVTR = \Delta m / (A \times \Delta t)$, $WVP = WVTR (L / \Delta p)$, $\Delta p = P_s (RH_o - RH_i)$,其中 Δm 是硅胶的增重(g),A是可食膜面积, Δt 是时间差,L是可食膜平均厚度(mm), Δp 是可食膜两个表面之间的部分水蒸汽压差, P_s 是25℃时的部分水蒸汽压, RH_o 是坩埚外部的相对湿度, RH_i 是坩埚内部的相对湿度。结果如表1所示。

[0087] (3):植物油体-淀粉可食膜的氧气渗透性(OP):使用气体渗透测试仪测定可食膜的氧气透过率(OTR)。在23℃、0%相对湿度下,每隔5min测量OTR。将可食膜放入氧气测试池中,膜的上部暴露于1atm分压下的纯氧中,而膜的另一侧用纯氮冲洗。可食膜的OP(cc mm/m² d kPa)由以下公式计算得出: $OP = OTR \times L / \Delta P_{O_2}$,式中, ΔP_{O_2} 是膜两侧的氧分压差(1atm),L是膜厚度(mm)。结果如表1所示。

[0088] (4):植物油体-淀粉可食膜的机械性能:将膜样品裁成25mm×80mm条带放置在自紧式辊夹具中,初始夹具间距为20mm,测试速度为2mm/s,称重传感器质量为5kg,使用物性测定仪进行拉伸试验,测量相关指标,拉伸强度及断裂伸长率根据以下公式进行计算。拉伸

强度/MPa= $N/(a \times b)$, 断裂伸长率/%= $(L-L_0)/L_0 \times 100$ 。式中, N为破坏所需的最大力, N; a为样品的宽度, mm; b为样品的厚度, mm; L_0 为样品的初始长度, mm; L为样品的最终长度, mm。结果如表1所示。

[0089] (5): 植物油体-淀粉可食膜的抗氧化能力: 将40mg膜样品置于10mL甲醇中, 在25°C条件下静置12h, 取400 μ L膜提取液与10mL DPPH-甲醇混合液(0.025g/L)混合, 在室温下避光保存30min, 测量其在517nm处的吸光度。采用以下公式计算DPPH自由基清除活性: DPPH自由基清除活性/%= $(ADPPH - A_{\text{extract}})/ADPPH$; 式中, ADPPH为DPPH-甲醇溶液在517nm处的吸光值, A_{extract} 为样品在517nm处的吸光值。结果如图4所示。

[0090] 表1

项目	厚度 (μ m)	透明度	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	WVP (g mm/m ² d kPa)	OP (ccmm/m ² d kPa)
实施例 1	1.88	1.54	0.427	115.47	17.64	0.0071
实施例 2	1.93	1.66	0.314	120.20	16.01	0.0076
实施例 3	2.01	1.46	0.437	114.83	17.51	0.0089
实施例 4	1.99	1.33	0.455	115.01	17.40	0.0067
实施例 5	1.91	1.21	0.378	133.17	18.63	0.0084
实施例 6	2.09	1.01	0.413	110.94	18.49	0.0073
[0091] 实施例 7	1.89	1.62	0.431	114.32	17.62	0.0069
对比例 1	1.64	1.69	0.421	101.51	19.41	0.0074
对比例 2	1.96	1.56	0.433	99.47	18.32	0.0081
对比例 3	1.83	1.53	0.524	94.71	18.45	0.0083
对比例 4	1.87	1.49	0.473	97.86	18.95	0.0085
对比例 5	1.89	1.52	0.511	99.52	18.93	0.0080
对比例 6	1.79	1.61	0.519	100.06	19.21	0.0079
对比例 7	1.90	2.16	0.374	141.16	24.64	0.0086
对比例 8	1.80	2.01	0.411	112.41	20.84	0.0081

[0092] 从表1可以看出, 本发明实施例公开的所有植物油体-大米蛋白可食膜具有较薄的厚度, 机械性能、阻水阻氧能力强。

[0093] 在对比例1-6中, 发现碧根果、花生、核桃、大豆、油茶籽、芝麻、葵花籽油体均可与淀粉形成稳定的可食膜, 这表明植物油体作为可食膜主要成分之一, 具有普遍性和可行性。且不同的植物种子的抗氧化能力存在一定差异, 这可能与植物种子中固有的生育酚含量有关。

[0094] 通过比较实施例1、实施例6和实施例7, 发现油体提取工艺对可食膜的透明度和水蒸气渗透性有一定的影响。从图5可以看出, pH为11时, 提取的碧根果油体油脂和蛋白质含量分别为99.37%和0.22%; pH为9时, 提取的碧根果油体油脂和蛋白质含量分别97.37%和1.74%; pH为7时, 提取的碧根果油体的油脂和蛋白质含量分别98.69%和0.72%。随着提取pH的增加, 油脂含量逐渐增加, 蛋白质含量逐渐减少。从表1可以看出, pH越大, 可食膜的透明度就越大, 水蒸气透过性越小。表明油体的成分比例对可食膜的透明度和水蒸气透过性起重要作用。

[0095] 通过比较对比例1-6(添加植物油体)和对比例7(未添加油体),从表1可以看出所有添加了油体的可食膜的透明度更低,且机械性能明显增加,尤其是添加油体之后,可食膜的水蒸气渗透性能明显变低,这克服了传统淀粉可食膜阻水性能差的缺点,对淀粉可食膜的工业加工具有一定的指导意义。从图4(B)可以看出添加油体的可食膜的抗氧化能力明显增强,且从图4(A)可以看出油体添加含量越高,DPPH自由基清除能力越强。这是因为油体中含有丰富的酚类物质及其他抗氧化物质。

[0096] 通过比较实施例1(添加碧根果油体)和对比例8(添加碧根果精炼油),可以发现添加碧根果油体的可食膜的DPPH清除能力远大于添加碧根果精炼油的可食膜。这是由于植物精炼油在提取和精炼过程中损失掉了部分生育酚,导致其生育酚含量低于天然植物油体的生育酚含量,抗氧化能力也不如添加植物油体的可食膜。

[0097] 尽管以上描述了本发明的具体实施方式,但是上述实施例是示范性的,任何相关研究者都可以在不违背本发明的宗旨和原理的情况下,对该发明进行更改、完善。



图1

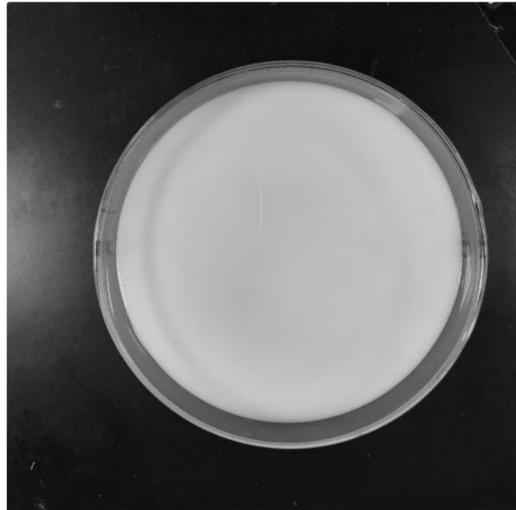


图2

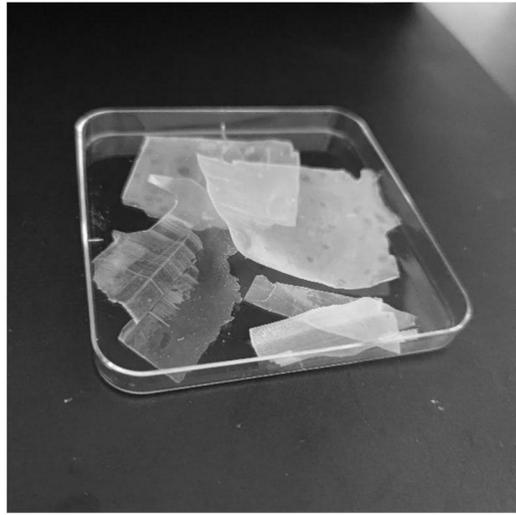


图3

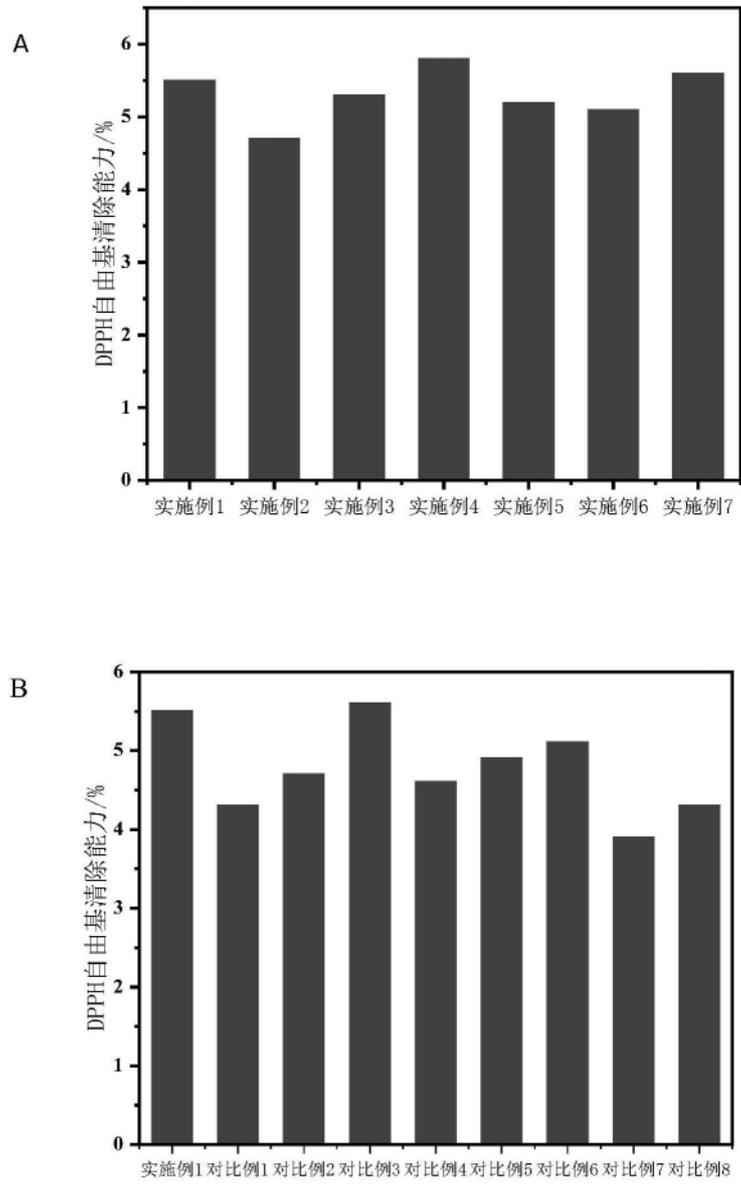


图4

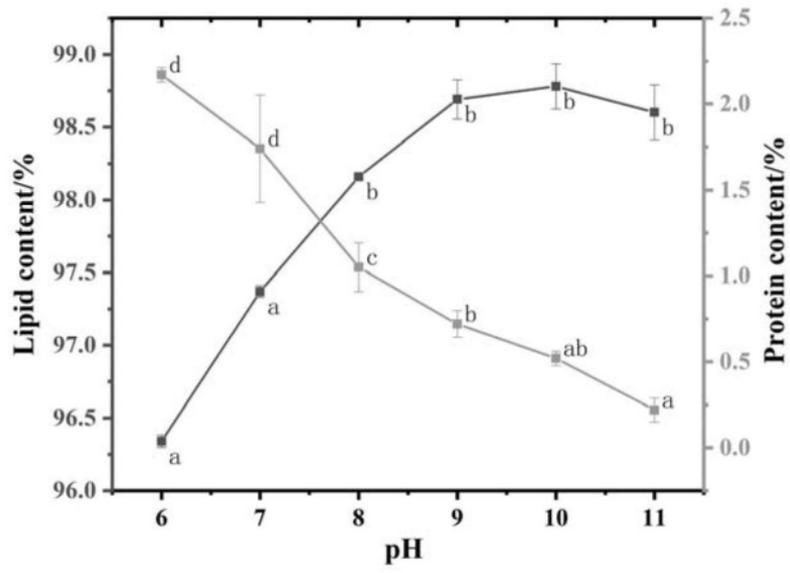


图5