(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 5 月 18 日 (18.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/080497 A1

(51) 国际专利分类号:
A01F 25/00 (2006.01) *B65D 81/18* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/105423

(22) 国际申请日: 2016 年 11 月 11 日 (11.11.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
2015107725726 2015 年 11 月 12 日 (12.11.2015) CN
2016109758150 2016 年 11 月 7 日 (07.11.2016) CN

(71) 申请人: **上海张江中药制药工程技术研究中心 (SHANGHAI ZHANGJIANG ENGINEERING AND RESEARCH CENTER FOR TRADITIONAL CHINESE MEDICINE)** [CN/CN]; 中国上海市浦东新区郭守敬路 199 号, Shanghai 201203 (CN)。 **磐安县慈济堂生物科技有限公司 (PAN'AN COUNTY CI JI TANG BIO-TECH CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国浙江省金华市磐安县药城路 88 号交易大厅二楼 G 区 247 号, Zhejiang 322300 (CN)。

(72) 发明人: **梁真 (LIANG, Zhen)**; 中国上海市江浦路 1430 号, Shanghai 200092 (CN)。 **姚譞 (YAO, Xuan)**; 中国上海市江浦路 1430 号, Shanghai 200092 (CN)。 **沈世杰 (SHEN, Shijie)**; 中国上海市江浦路 1430 号, Shanghai 200092 (CN)。

(74) 代理人: **杭州天正专利事务所有限公司 (TIANZHENG PATENT ATTORNEYS)**; 中国浙江省杭州市上城区庆春路 9 号长堤明苑 22 层 B 座王兵、俞慧, Zhejiang 310009 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: METHOD FOR RETAINING FRESHNESS OF MEDICINAL MATERIALS

(54) 发明名称 : 药材保鲜方法

(57) Abstract: Disclosed is a method for retaining the freshness of medicinal materials, the method comprising the following steps: the harvested fresh medicinal materials are sorted, comprising the shearing and cleaning of the fresh medicinal materials; after the fresh medicinal materials are sterilized, same are air-dried; the fresh medicinal materials are put in contact with a preservative, and are air-dried; and the fresh medicinal materials are packaged with packaging materials. A PBAT/PLLA composite breathable film can properly prevent the loss of moisture of the fresh medicinal materials, and effectively block out contamination from the external environment. The total number of bacterial colonies, mold colonies and Escherichia coli of the medicinal materials preserved by the method, when the microbial test experiment lasts one month, is under the national standard, can properly inhibit growth of the bacterium, etc., and the fresh medicinal materials have good appearance characteristics and stay in a fresh state, and small packages of fresh slices required by clinics are obtained.

(57) 摘要: 一种药材保鲜方法，所述方法包括如下步骤：将采收的鲜药材进行整理，包括鲜药材剪切及清洗；将鲜药材进行除菌处理后，晾干；将鲜药材与保鲜剂接触，晾干；将鲜药材用封装材料进行封装。PBAT/PLLA 复合透气薄膜，可以很好地防止鲜药材的水分散失，有效阻隔外界环境的污染。采用该方法保存的药材菌落总数、霉菌菌落数及大肠埃希氏菌在菌检实验进行到 1 个月的时候，均在国标要求范围内，能够很好地抑制细菌等的滋长，且鲜药材外观特征良好，保持新鲜状态，并获得临床需求的小包装鲜饮片。

WO 2017/080497 A1

药材保鲜方法

（一） 技术领域

本发明涉及一种新鲜中药材处理和保存方法，尤其涉及一种能够长时间储存的鲜药材保鲜方法。

（二） 背景技术

中药鲜药应用是中医用药的特色及特殊形式，其特点有：寒凉性药鲜品较干品偏凉偏润，辛香气药鲜品较干品味厚力峻，鲜药药汁润燥力强于干品、药汁起效快。鲜药主要用于外感风寒、瘟病及伤食、咳血、吐血诸血证、急性菌痢腹泻、肺炎、肺痈、肺结核、慢性气管炎、百日咳、白喉、腮腺炎、乳腺炎、扁桃体炎、伤科、外科病症的，还可用于恶性肿瘤及系统性红斑狼疮和危重病的急救及解毒等。鲜药材的应用一直贯穿于中医药学发展的全过程。据统计，我国有着长期临床应用鲜品中药的经验和丰富的鲜药资源，在二千多种常用中草药中有 486 种(占 22.7%)在传统用法中是以鲜用为主的。

传统的鲜药保鲜方法有自然贮藏法、沙藏法、沙植法、冰箱贮藏法等。

自然贮藏法：该方法较简单，不需要特殊设备和场地，可选择通风、干湿适度、凉爽的地方作为贮藏地，将药材自然堆放，每隔 15-20 天翻晾一次，随时淘汰腐烂者。适用于含水分较多，肉质肥厚的根茎类药材，如藕、葛根等。

沙藏法：选择空气清新、通风、湿润的地方，将药材埋于以适量的水湿润的细沙中，不宜过干或过湿。适用于生姜、首乌、地黄等根茎类药材的贮藏保鲜。

沙植法：选择通风阴凉的地方作贮藏室，在无盖木箱中加入不带泥的湿沙，将药材植于沙石箱中。适用于以茎叶入药的药材。

冰箱贮藏法：将清洗干净的药材分类扎成小把或装入袋中，或用塑料药膜包裹放入冰箱或冷藏柜，有特殊气味的应单贮藏，温度控制在 3-5℃，在贮藏过程中应随时翻拣，去除腐烂变质者。适用于全草和小根茎类药材。

传统保鲜方法相对操作简便，在新鲜中药的贮藏中起着一定作用，由于保鲜技术研究工作的滞后，其中的大部分保鲜方法目前仍在应用，但由于条件的限制，其保存数量有限、周期较短及损耗较多等不足之处也显而易见。

虽然目前有关新鲜中药的研究取得了一定进展，但仍然面临着很多问题与困难。由于鲜药的保鲜技术落后，贮藏及运输成本较高，一旦贮藏不当造成霉变腐烂并伴随有效物质的损失。大部分药材公司与药店均无货供应，临床医生无法使用鲜药材，造成鲜药难以在现代临床中广泛使用。就此，本发明提供了一种小包装新鲜药材的保鲜技术，以期使鲜药材的加工保存应用能满足临床和市场的需求。

（三） 发明内容

本发明目的是提供一种针对目前鲜药材保鲜技术存在的不足，提供了一种针对新鲜药材的保鲜方法。

本发明采用的技术方案是：

本发明提供一种药材保鲜方法，所述方法包括如下步骤：

（1）将采收的鲜药材进行整理，包括鲜药材剪切及清洗；

（2）将鲜药材进行除菌处理后，晾干；

（3）将鲜药材与保鲜剂接触，晾干；

（4）将鲜药材用封装材料进行封装。

进一步，步骤（2）所述除菌处理可以是通过高温除菌、化学除菌、辐射除菌、臭氧除菌等（如紫外线除菌、煮沸除菌、消毒剂除菌等），优选为紫外除菌、煮沸除菌或消毒剂除菌中的一种或几种。

进一步，步骤（2）所述紫外除菌是在 30W 紫外灯下，2 米之内照射 20 分钟；所述煮沸除菌是指煮沸 30-60 秒；所述消毒剂除菌是指用体积浓度 70-75%酒精或含 1-2ppm 臭氧的水进行喷洒或浸泡。所述消毒剂用量为 5-20ml/100g 鲜药材。

进一步，步骤（2）所述除菌方法为下列之一：（1）体积浓度 70%酒精喷洒，每 100g 鲜药材喷洒 5-20ml；（2）水煮 60 秒；（3）水煮 45-60 秒后，再喷洒体积浓度 75%酒精，每 100g 鲜药材喷洒 10ml；（4）体积浓度 70%酒精喷洒，再在 30W 紫外灯下，2 米之内照射 20 分钟，每 100g 鲜药材喷洒 10ml，其中紫外照射还可以在喷洒保鲜剂之后进行；（5）含 1-2ppm 臭氧的水

浸泡 5min。

进一步，步骤（3）所述保鲜剂为壳寡糖、壳聚糖、海藻酸钠或山梨酸钾中的一种或几种与纯净水或体积浓度 1-4%乙酸水溶液混合制备的质量浓度 1-5%的混合液；所述保鲜剂喷洒量为每 100g 鲜药材喷洒 5-20ml。所述保鲜剂优选为质量比：壳寡糖：壳聚糖：海藻酸钠：山梨酸钾：纯净水或 1-4%乙酸水溶液=(0~20):(0~20):(0~30):(0~10):1000。

进一步，更步骤（3）所述保鲜剂为下列之一：（1）壳聚糖、壳寡糖与水质量比 10:5:1000 或者 12:6:1000 的混合液；（2）壳聚糖、壳寡糖与体积浓度 1%乙酸水溶液质量比 5:10:1000 的混合液；（3）壳聚糖与体积浓度 4%乙酸水溶液质量比 10:1000 的混合液；（4）壳寡糖与水质量比 20:1000 的混合液；（5）海藻酸钠、山梨酸钾与水质量比 30:10:1000 的混合液；（6）壳寡糖、山梨酸钾与水质量比 20:10:1000 的混合液；（7）壳聚糖、海藻酸钠与体积浓度 4%乙酸水溶液质量比 20:10:1000 的混合液。

进一步，步骤（1）所述鲜药材为根、根茎、全草类药材中的任意一种或几种，优选石斛（*Dendrobium nobile Lindl*）、南沙参（*Adenophora tetraphylla*）、地黄（*Rehmannia glutinosa (Gaetn.) Libosch. ex Fisch. et Mey.*）或垂盆草（*Sedum sarmentosum Bunge*）。

进一步，步骤（4）所述封装材料为 PBAT/PLLA 复合透气薄膜。经检测，符合美国、欧盟和比利时 100%降解环保标准，对动物和植物无害。
100%生物来源完全降解。

进一步，所述 PBAT/PLLA 复合透气薄膜水蒸气渗透率为 2×10^{-12}--2.5×10^{-12}g/m·s·Pa，二氧化碳渗透率为 3×10^{-17}--4×10^{-17}g/m·s·Pa，氧气渗透率为 6×10^{-16}--7×10^{-16}g/m·s·Pa。

现有普通 PE 膜水蒸气渗透率为 1.3×10^{-13}--1.6×10^{-13}g/m·s·Pa，二氧化碳渗透率为 4.5×10^{-16}--6×10^{-16}g/m·s·Pa，氧气渗透率为 9×10^{-15}--10.5×10^{-15}g/m·s·Pa。

进一步，步骤（1）所述鲜药材整理在空气洁净度等级 100000 级内进行，步骤（2）-（3）均在空气洁净度等级 100 级内进行，步骤（4）在空气洁净度等级 10000 级内进行。

本发明封装后的药材优选进行冷藏。所述药材用 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装成袋后，置入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中封装。

本发明所述水均指纯净水，即指的是不含杂质的 H O，简称净水或纯水，是纯洁、干净，不含有杂质或细菌的水，如有机污染物、无机盐、任何添加剂和各类杂质。

本发明所述所述 PBAT/PLLA 复合透气薄膜的制备参照（司鹏等. PLA_PBAT 薄膜的制备及其降解性能研究.塑料科技,2015 年 10 期.），具体为：将 PLLA 颗粒、抗氧剂 1010 在真空干燥箱中 80℃下干燥 3.5 h，然后真空冷却；PBAT 颗粒在普通鼓风干燥箱中 56℃下干燥 4 h。按照质量比 2.5:7.5 的比例将 PBAT 颗粒与 PLLA 颗粒混合，然后加至双螺杆挤出机进行挤出造粒，设定挤出机 1~7 区的温度依次为 170、180、185、185、175、165 和 155℃，设定挤出机主机频率为 15 Hz。将所得 PBAT/PLLA 复合材料粒料于 80℃真空干燥 4 h，然后加入到塑料吹膜机中吹塑成型，吹膜机 1~5 区的温度依次设定为 150、160、165、170 和 165℃，制得 PBAT/PLLA 复合透气薄膜。

与现有技术相比，本发明有益效果主要体现在：本发明所使用的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜，可以很好地防止鲜药材的水分散失，还能有效阻隔外界环境的污染。本发明方法保存的药材菌落总数、霉菌菌落数及大肠埃希氏菌在菌检实验进行到 1 个月的时候，均在国标要求范围内，本发明方法能够很好地抑制细菌等的滋长，且鲜药材外观特征良好，保持新鲜状态，并获得临床需求的小包装鲜饮片。

本发明采用清洗、除菌、保鲜、分装、冷藏组合技术，采用了保鲜剂及天然材质透气膜的双重保鲜技术，对各工艺步骤进行了严格的环境控制（洁净室 1000-100000 级超净台 100 级），在使用的时候，能够很好的抑制细菌等的滋长，同时能避免鲜药材的水分流失。

本发明可进行定量的小包装，简便、卫生，同时符合医院及药房的开方特点，方便临床使用。

（四）附图说明

图 1 为实施例 2 封装后的鲜药材图片。

图 2 为实施例 3 封装后的鲜药材图片。

图 3 为实施例 4 封装后的鲜药材图片。

图 4 为实施例 5 封装后的鲜药材图片。

图 5 为实施例 6 封装后的鲜药材图片。

（五）具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明进行进一步描述，但本发明的保护范围并不仅限于此：

以鲜石斛、鲜地黄、鲜垂盆草、鲜麦冬为例，下面对本发明方法进行详细的介绍和描述。

本发明实施例所用壳聚糖 分子式$(C_6H_{11}NO_4)N$，N 为 10000，壳寡糖分子式$(C_{12}H_{24}N_2O_9)$ N 为 1000-2000。

本发明实施例所用普通 PE 膜购自上海祺喜包装材料有限公司水蒸气渗透率为 1.3×10^{-13}-1.6×10^{-13}g/m·s·Pa，二氧化碳渗透率为 4.5×10^{-16}-6×10^{-16}g/m·s·Pa，氧气渗透率为 9×10^{-15}-10.5×10^{-15}g/m·s·Pa。

实施例 1 PBAT/PLLA 复合透气薄膜的：（制备方为磐安县慈济堂生物科技有限公司）

1.1 原料

PLLA（低聚丙内脂），4032D，美国 Nature works 公司；PBAT，工业级，浙江鑫富药业股份有限公司；BPO 过氧化苯甲酰，化学纯，阿拉丁试剂有限公司；抗氧剂 1010，市售。

1.2 仪器与设备

双螺杆挤出机，连云港祥美机械有限公司；塑料吹膜机，连云港祥美机械有限公司；鼓风干燥箱，上海环测仪器集团有限公司；真空干燥箱，南京厚威机电设备有限公司。

1.3 制备

将 PLLA 颗粒、抗氧剂 1010 在真空干燥箱中 80℃下干燥 3.5 h，然后真空冷却；PBAT 颗粒在普通鼓风干燥箱中 56℃下干燥 4 h。按照质量比 2.5:7.5 的比例将 PBAT 颗粒与 PLLA 颗粒混合，然后加至双螺杆挤出机进行挤出造粒，设定挤出机 1~7 区的温度依次为 170、180、185、185、175、165 和 155℃，设定挤出机主机频率为 15 Hz。将所得 PBAT/PLLA 复合材料粒料于 80℃真空干燥 4 h，然后加入到塑料吹膜机中吹塑成型，吹膜机 1~5 区的温度依次设定为 150、160、165、170 和 165℃，制得 PBAT/PLLA 复合透气薄膜，照片见图 1 所示。PBAT/PLLA 复合透气薄膜的水蒸气渗透率为 2×10^{-12}-2.5×10^{-12}g/m·s·Pa，二氧化碳渗透率为 3×10^{-17}-4×10^{-17}g/m·s·Pa，氧气渗透率为 6×10^{-16}-7×10^{-16}g/m·s·Pa。

实施例 2 鲜石斛

①清洗整理：将采收下来的鲜石斛，除杂并剪切成 7-10cm 段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境（即空气洁净度等级）处摊晾 20 分钟。

②除菌处理：将摊晾后的鲜石斛 100g 喷洒体积浓度 70%医用酒精，每 100 克药材喷洒 5 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精 =100:5），密闭 10 分钟后置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的鲜石斛 100g 均匀喷上保鲜剂后，摊晾 20 分钟。保鲜剂为壳聚糖：壳寡糖：纯净水=10:5:1000（质量比）组成的溶液，每 100 克药材喷洒 5 毫升（鲜药材：保鲜剂=100:5）。

④封装：摊晾后鲜药材置于 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤冷藏：将封装好的鲜石斛在 2℃~8℃环境下冷藏保存，照片见图 2 所示。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

实施例 3 鲜石斛

①清洗整理：将采收下来的鲜石斛除杂并剪切成 7-10cm 段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。

②除菌处理:将摊晾后的鲜石斛 100g 用沸水煮 60 秒,并置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的鲜石斛 100g 均匀喷上保鲜剂，摊晾 20 分钟。保鲜剂为壳聚糖：壳寡糖：纯净水=12:6:1000（质量比）组成的溶液。每 100 克药材喷洒 15 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:15）。

④封装：摊晾后鲜药材置于 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤冷藏：将封装好的鲜石斛在 2℃~8℃环境下冷藏保存，照片见图 3 所示。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

实施例 4 鲜石斛

①清洗整理：将采收下来的鲜石斛除杂并剪切成 7-10cm 段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 15 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。

②除菌处理：将摊晾后的鲜石斛 100g 用沸水煮 60 秒后取出，再用体积浓度 75%医用酒精进

行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 10 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精 =100:10），密闭 10 分钟后置于 100 级超净环境内摊晾 15 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的鲜石斛 100g 均匀喷上保鲜剂后，摊晾 15 分钟。保鲜剂为壳聚糖：壳寡糖：体积浓度 1%乙酸水溶液=5:10:1000 组成的溶液。每 100 克药材喷洒 20 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:20）。

④封装：摊晾后鲜石斛置于 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤冷藏：将封装好的鲜石斛在 2℃~8℃环境下冷藏保存，照片见图 4 所示。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

实施例 5 鲜石斛

①清洗整理：将采收下来的鲜石斛除杂并剪切成 7-10cm 段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 30 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。

②除菌处理：将摊晾后的鲜石斛 100g 用体积浓度 70%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 20 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精 =100:20），密闭 10 分钟后置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟，再用 30W 紫外灯 2 米之内照射 30 分钟，进行二次除菌。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的鲜石斛 100g 均匀喷上保鲜剂，摊晾 25 分钟。保鲜剂为壳聚糖：体积浓度 4%乙酸水溶液=10:1000 组成的溶液，每 100 克药材喷洒 20 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:20）。

④封装：摊晾鲜石斛于 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤冷藏：将封装好的鲜石斛在 2℃~8℃环境下冷藏保存，照片见图 4 所示。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

实施例 6 鲜石斛

①清洗整理：将采收下来的鲜石斛除杂并剪切成 7-10cm 段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 60 分钟。

②除菌处理：将摊晾后的鲜石斛 100g 用体积浓度 70%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 15 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精 =100:15），密闭 10 分钟后置 100 级超净环境内摊晾 30 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的鲜石斛 100g 均匀喷上保鲜剂，30W 紫外灯 2 米之内照射 20 分钟，摊晾除菌。保鲜剂为壳寡糖：纯净水=20:1000 组成的溶液，每 100 克药材喷洒 10 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:10）。

④封装：摊晾后鲜石斛置于 10000 级超净环境内，称取 14g 的鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤保存：将封装好的鲜石斛在 2℃~8℃环境下冷藏保存，照片见图 5 所示。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

实施例 7 南沙参

①清洗整理：将采收下来的南沙参除杂并剪切成 0.5-1cm 段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 10 分钟，置于 100000 级环境处摊晾 60 分钟。

②除菌处理：取出鲜南沙参 200g，浸泡于含臭氧 2ppm 的纯净水中，每 100g 鲜南沙参置于 200 毫升上述浸泡液中，5 分钟后置 100 级超净环境内摊晾 30 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的南沙参 200g 均匀喷上保鲜剂，摊晾 25 分钟。保鲜剂为海藻酸钠：山梨酸钾：纯净水=30:10:1000 组成的溶液，每 100 克药材喷洒 10 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:10）。

④封装：摊晾后鲜南沙参置于 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜南沙参用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤保存：将封装好的鲜南沙参在 2℃~8℃环境下冷藏保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见，水分流失情况见表 6 所示。

实施例 8 地黄

①清洗整理：将采收下来的鲜地黄除杂并剪切成 0.2-0.5cm 片段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。

②除菌处理：将摊晾后的鲜地黄 200g 用沸水煮 45 秒，取出用体积浓度 75%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 10 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精 =100:10），密闭 10 分钟后置 100 级超净环境内摊晾 30 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的地黄 200g 均匀喷上保鲜剂，摊晾 25 分钟。保鲜剂为壳寡糖：山梨酸钾：纯净水=20:10:1000 组成的溶液，每 100 克药材喷洒 12 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:12）。

④封装：摊晾后鲜地黄置于 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜地黄用 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤保存：将封装好的鲜壳寡糖在 2℃~8℃环境下冷藏保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见，水分流失情况见表 6 所示。

实施例 9 垂盆草

①清洗整理：将采收下来的鲜垂盆草除杂并剪切成 10-15cm 片段，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟。置于 100000 级环境处摊晾 60 分钟。

②除菌处理：取出鲜垂盆草 300g 浸泡于含臭氧 1ppm 的纯净水中，每 100g 鲜垂盆草置于 200 毫升上述浸泡液中，5 分钟后置 100 级超净环境内摊晾 30 分钟。

③保鲜处理：100 级超净环境内，将经除菌处理后的鲜垂盆草 300g 均匀喷上保鲜剂，摊晾 15 分钟。保鲜剂为壳聚糖：海藻酸钠：体积浓度 4%乙酸水溶液=20:10:1000 组成的溶液，每 100 克药材喷洒 5 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:5）。

④封装：摊晾后鲜垂盆草置于 10000 级超净环境内，称取 40g 鲜垂盆草用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。

⑤保存：将封装好的鲜垂盆草在 2℃~8℃环境下冷藏保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见，水分流失情况见表 6 所示。

对比例 1

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ，剪切后置于 2℃~8℃保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 2

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ；剪切后的新鲜石斛，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。摊晾后鲜石斛置于 2℃~8℃下保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 3、 鲜石斛纯水清洗+封装（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm；剪切后的新鲜石斛，用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。取出摊晾后的新鲜石斛，放入 10000 级超净环境内，称取 14g 的鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。封装后的小包装鲜石斛 2℃~8℃保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 4、未经处理鲜石斛+封装（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm，放入 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。封装后的小包装鲜石斛 2℃~8℃保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 5、鲜石斛纯水清洗+保鲜+封装（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ；用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。将摊晾后的鲜石斛 100g 放入 100 级超净环境内，均匀喷上保鲜剂后，摊晾 20 分钟。保鲜剂为壳聚糖：壳寡糖：纯净水=10:5:1000，每 100 克药材喷洒 10 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:10）。摊晾后鲜药材放入 10000 级超净环境内，称取 14g 的鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。封装后的小包装鲜石斛 2℃~8℃保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 6、鲜石斛纯水清洗+除菌（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ；用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。将摊晾后的鲜石斛 100g 用 70%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 10 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精=100:10），密闭 20 分钟，后置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟。除菌摊晾后鲜石斛置于 2℃~8℃下保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 7、鲜石斛+除菌+封装（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ；鲜石斛用体积浓度 70%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 10 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精=100:10），密闭 20 分钟，后置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟。摊晾后鲜药材放入 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。除菌摊晾后鲜石斛置于 2℃~8℃下保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 8、鲜石斛+除菌+保鲜+封装（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ；鲜石斛 100g 用 70%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 10 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精=100:10），密闭 20 分钟，后置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟。将摊晾后的鲜石斛 100g 放入 100 级超净环境内，均匀喷上保鲜剂后，摊晾 20 分钟。保鲜剂为壳聚糖：壳寡糖：水=10:5:1000，每 100 克药材喷洒 10 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:10）。摊晾后鲜药材放入 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用实施例 1 制备的 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装，若干小袋按要求并放入另一 PBAT/PLLA 复合透气薄膜中进行中包装。封装后的小包装鲜石斛 2℃~8℃保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

对比例 9、鲜石斛纯水清洗+除菌+保鲜+普通 PE 薄膜封装（2℃~8℃保存）

新鲜石斛 100g 剪切成 7-10cm ；用符合国家饮用标准的流水冲洗 20 分钟后，置于 100000 级环境处摊晾 20 分钟。鲜石斛 100g 用 70%医用酒精进行喷洒处理，每 100 克药材喷洒 10 毫升医用酒精（鲜药材：医用酒精=100:10），密闭 20 分钟，后置于 100 级超净环境内摊晾 20 分钟。将摊晾后的鲜石斛 100g 放入 100 级超净环境内，均匀喷上保鲜剂后，摊晾 20 分钟。保鲜剂为壳聚糖：壳寡糖：纯净水=10:5:1000，每 100 克药材喷洒 10 毫升保鲜剂（鲜药材：保鲜剂=100:10）。摊晾后鲜药材放入 10000 级超净环境内，称取 14g 鲜石斛用普通 PE 薄膜封装封装，若干小袋按要求并放入另一普通 PE 薄膜封装中进行中包装。封装后的小包装鲜石斛 2℃~8℃保存。存放 1-4 周后微生物学及外观形状结果见表 1-表 4 所示，水分流失情况见表 5 所示。

表 1 一周后微生物学及外观形状实验结果

样品	菌落总数	霉菌菌落数	大肠埃希氏菌	外观特征
对比例 1（0 天）	多不可计	多不可计	+	颜色青绿，质地饱满。断面处绿色。
对比例 1	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿略带紫色，结节处略深，质地尚饱满，叶鞘组织带条状收缩纹理，断面处呈绿色略收缩。
对比例 2	$4.5*10^2$	167	+	颜色灰绿色略带紫色，结节处略深，质地尚饱满，叶鞘组织带条状收缩纹理，断面处呈绿色略收缩。
对比例 3	530	133	+	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，叶鞘组织略带条状收缩纹理，断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
对比例 4	多不可计	多不可计	+	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，叶鞘组织略带条状收缩纹理，断面处呈绿色，断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 5	500	180	+	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，叶鞘组织略带条状收缩纹理。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
对比例 6	83	27	-	颜色灰绿略带紫色，结节处略深，质地尚饱满，叶鞘组织带条状收缩纹理。断面处呈绿色略收缩。
对比例 7	550	<10	-	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，不干瘪缩软，叶鞘组

				织透明。断面处呈绿色略收缩。封袋内少量水蒸气。
对比例 8	60	<10	-	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
对比例 9	33	<10	-	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
实施例 2	200	<10	-	颜色青绿，结节处略深，质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
实施例 3	150	<10	-	颜色青绿， 石斛质地饱满，结节处略深，不干瘪绵软，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
实施例 4	50	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处略深，石斛质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
实施例 5	50	<10	-	颜色青绿，结节处略深，石斛质地饱满，不干瘪绵软，不发黄，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气
实施例 6	<10	<10	-	颜色青绿，结节处略深，石斛质地饱满，不干瘪绵软，不发黄，叶鞘组织透明。断面处呈绿色。封袋内少量水蒸气

其中，“-”表示为检出，“+”表示检出，下同。

表 2 二周后微生物学及外观形状实验结果

样品	菌落总数	霉菌菌落数	大肠埃希氏菌	外观特征
对比例 1	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿略带紫色，结节处发暗，质地尚饱满，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色收缩，部分断面处发黑。
对比例 2	$2.3*10^5$	550	+	颜色灰绿色略带紫色，结节处发暗，质地尚饱满，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色收缩，少数断面处发黑。
对比例 3	$8.7*10^4$	283	+	颜色绿色带紫色，结节处发暗，石斛质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，少部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 4	多不可计	多不可计	+	颜色绿色带紫色，结节处发暗，质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，绝大部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 5	$4.7*10^4$	367	+	颜色绿色带紫色，结节处发暗，质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 6	$1.6*10^4$	233	+	颜色灰绿色略带紫色，结节处发暗，质地尚饱满，叶鞘组织发灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色收缩，少数断面处发黑。
对比例 7	833	29	-	颜色绿色带紫色，结节处发暗，石斛质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
对比例 8	300	<10	-	颜色绿色带紫色，结节处发暗，质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
对比例 9	167	50	-	颜色绿色带紫色，结节处发暗，质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色。封袋内凝结少量水滴。
实施例 2	350	<10	-	颜色青绿，结节处稍暗，质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 3	200	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处稍暗，质地饱满，不干瘪绵软，

				叶鞘组织半透明。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 4	100	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处稍暗，质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 5	100	<10	-	颜色青绿，结节处稍暗，石斛质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 6	30	<10	-	颜色青绿，结节处稍暗，石斛质地饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气

表 3 三周后微生物学及外观形状实验结果

样品	菌落总数	霉菌菌落数	大肠埃希氏菌	外观特征
对比例 1	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿带紫色，结节处发暗，质地微软（韧）、干，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理清晰。断面处呈浅黄绿色，收缩明显，部分断面处发黑。
对比例 2	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿带紫色，结节处发暗，质地微软（韧）、干，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理清晰，断面处呈浅黄绿色，收缩明显，部分断面处发黑。
对比例 3	多不可计	多不可计	+	颜色绿带紫色，有浅黑色斑点，结节处发暗，石斛饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，收缩，部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 4	多不可计	多不可计	+	颜色绿色带紫色，有浅黑色斑点，结节处发暗，石斛质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，略收缩，绝大部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 5	多不可计	多不可计	+	颜色绿色带紫色，浅黑色斑点，结节处发暗，石斛质地饱满，叶鞘组织发浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，收缩，绝大部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 6	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿带紫色，结节处发暗，质地微软（韧）、干，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，收缩明显，部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 7	多不可计	950	-	颜色绿带紫色，结节处发暗，石斛质地尚饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，收缩，少数断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 8	多不可计	850	-	颜色绿带紫色，结节处发暗，石斛质地尚饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，收缩，少数断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 9	多不可计	800	-	颜色绿带紫色，结节处发暗，石斛质地饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅黄绿色，少数断面处发黑。封袋内凝结水滴。
实施例 2	500	<10	-	颜色青绿，结节处稍暗，质地较饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 3	300	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处稍暗，质地较饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 4	100	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处稍暗，质地较饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。

				封袋内少量水蒸气
实施例 5	150	<10	-	颜色青绿，结节处稍暗，质地较饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气
实施例 6	70	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处稍暗，质地较饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩。封袋内少量水蒸气

表 4 四周后微生物学及外观形状实验结果

样品	菌落总数	霉菌菌落数	大肠埃希氏菌	外观特征
对比例 1	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿色带紫色较深，结节处发暗，质地微软（韧）、干，叶鞘组织叶鞘组织发灰白带条状收缩纹理。断面处呈灰黄色，收缩明显，部分断面处发黑。
对比例 2	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿色带紫色较深，结节处发暗，质地微软（韧）、干，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理。断面处呈灰黄色，收缩明显，部分断面处发黑。
对比例 3	多不可计	多不可计	+	颜色绿色带紫色，有浅黑色斑点，结节处发暗，石斛质地饱满，叶鞘组织浅灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅灰黄色，收缩，部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气。
对比例 4	多不可计	多不可计	+	颜色绿色带紫色，有黑紫色斑点，结节处发暗，石斛质地尚饱满，叶鞘组织浅灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅灰黄色，略收缩，绝大部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 5	多不可计	多不可计	+	颜色绿色带紫色，有黑紫色斑点，结节处发暗，石斛质地尚饱满，叶鞘组织浅灰白带条状收缩纹理。断面处呈浅灰黄色，略收缩，绝大部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 6	多不可计	多不可计	+	颜色灰绿带紫色，有浅黑紫色斑点，结节处发暗，质地韧、干，叶鞘组织灰白带条状收缩纹理。断面处呈灰黄色，收缩明显，部分断面处发黑。
对比例 7	多不可计	多不可计	-	颜色灰绿色带紫色，有浅黑色斑点，结节处发暗，石斛质地尚饱满，叶鞘组织浅灰白带略呈条状收缩纹理。断面处呈浅灰黄色，收缩，部分断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 8	多不可计	833	-	颜色灰绿带紫色，有浅黑色斑点，结节处发暗，质地尚饱满，叶鞘组织灰白略呈条状收缩纹理。断面处呈浅灰黄色，收缩，少数断面处发黑。封袋内少量水蒸气
对比例 9	多不可计	800	-	颜色灰绿带紫色，有浅黑色斑点，结节处发暗，质地尚饱满，叶鞘组织灰白略呈条状收缩纹理。断面处呈浅灰黄色，收缩，少数断面处发黑。封袋内凝结较多水滴。
实施例 2	800	<10	-	颜色青绿略带紫，结节结节处略深，质地尚饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，封袋内少量水蒸气
实施例 3	500	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处略深，质地尚饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，封袋内少量水蒸气
实施例 4	120	<10	-	颜色青绿略带紫，结节处略深，质地尚饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，封袋内少量水蒸气
实施例 5	150	<10	-	颜色青绿，结节处略深，质地尚饱满，不干瘪绵软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，封袋内少量水蒸气

实施例 6	100	<10	-	颜色青绿，结节处略深，质地尚饱满，不干瘪缩软，叶鞘组织半透明略呈条状收缩纹理。断面处呈浅绿色略收缩，封袋内少量水蒸气

表 1-表 4 结果表明，实施例 2-6 采用清洗、除菌、保鲜、封装、冷藏几项技术组合，样品的菌落总数、霉菌菌落数及大肠埃希氏菌在菌检实验进行到 1 个月的时候，均在国标要求范围内，而对比例 2-9 只用其他一到几种保鲜技术处理后，情况略好于对比例 1 未经处理的鲜药材，但均未比现有实施例 2-6 保鲜效果好，且在第 28 天后所有对比例 1-9 的样品微生物检测均超标，数据表明经过剪切清洗、除菌、保鲜剂保鲜、PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装及冷藏技术的组合处理能够很好地抑制细菌等的滋长，且鲜药材外观特征良好，保持新鲜状态，并获得临床需求的小包装鲜饮片。

表 5 水分散失情况

样品	2 周	4 周
对比例 1	7.38%	19.07%
对比例 2	8.23%	24.15%
对比例 3	4.30%	10.65%
对比例 4	4.17%	9.05%
对比例 5	3.25%	7.52%
对比例 6	8.98%	24.64%
对比例 7	3.91%	8.57%
对比例 8	3.30%	7.26%
对比例 9	3.10%	7.30%
实施例 2	4.01%	9.67%
实施例 3	2.68%	7.09%
实施例 4	2.45%	6.97%
实施例 5	3.64%	8.89%
实施例 6	3.51%	8.40%

表 5 实验结果表明，实施例 2-6 的水分散失均远低于对比例 1 未经处理的鲜石斛的水分散失，其他几种处理方法（对比例 2-9）水分损失也各有差异，且基本比实施例 2-6 水分损失更高，数据表明经过剪切清洗、除菌、保鲜剂保鲜、PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装及冷藏技术的组合处理，能够很好的避免鲜药材的水分流失，且经过上述处理过程 PBAT/PLLA 复合透气薄膜封装保持小包装内部无大量水分保持较好外观。

表 6 实施例 7-9 实验结果（四周后）

样品	外观形状	微生物学指标	水分散失情况
实施例 7	放置四周与 0 天比较外观形状保持基本一致	菌落总数〈10000 霉菌菌落数〈100 大肠埃希氏菌未检出	7.88 %
实施例 8	放置四周与 0 天比较外观形状保持基本一致	菌落总数〈10000 霉菌菌落数〈100 大肠埃希氏菌未检出	6.57%
实施例 9	放置四周与 0 天比较外观形状保持基本一致。	菌落总数〈10000 霉菌菌落数〈100 大肠埃希氏菌未检出	10.04%

表 6 实验结果表明根类药材南沙参、地黄，全草类药材垂盆草采用清洗、除菌、保鲜、封装、冷藏几项技术组合实施，其样品的菌落总数、霉菌菌落数及大肠埃希氏菌在菌检实验进行到 1 个月的时候，均在国标要求范围内，外观形状与原鲜药材保持基本一致，水分损失在可接受范围，很好地避免鲜药材在贮存过程中的霉变和腐败。

以上对本发明的具体实施例进行了详细描述，但其只是作为范例，本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言，任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此，在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改，都应涵盖在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种药材保鲜方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

（1）将采收的鲜药材进行整理，包括鲜药材剪切及清洗；

（2）将鲜药材进行除菌处理后，晾干；

（3）将鲜药材与保鲜剂接触，晾干；

（4）将鲜药材用封装材料进行封装。

2、如权利要求 1 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（2）所述除菌处理为紫外除菌、煮沸除菌或消毒剂除菌中的一种或几种。

3、如权利要求 2 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（2）所述紫外除菌是在 30W 紫外灯下，2 米之内照射 20 分钟；所述煮沸除菌是指煮沸 30-60 秒；所述消毒剂除菌是指用体积浓度 70-75%酒精或含 1-2ppm 臭氧的水进行喷洒或浸泡。

4、如权利要求 3 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（2）所述除菌方法为下列之一：（1)体积浓度 70%酒精喷洒，每 100g 鲜药材喷洒 5-20ml；（2）水煮 60 秒；（3）水煮 45-60 秒后，再喷洒体积浓度 75%酒精，每 100g 鲜药材喷洒 10ml；（4）体积浓度 70%酒精喷洒，再在 30W 紫外灯下，2 米之内照射 20 分钟，每 100g 鲜药材喷洒 10ml；（5）含 1-2ppm 臭氧的水浸泡 5min。

5、如权利要求 1 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（3）所述保鲜剂为壳寡糖、壳聚糖、海藻酸钠或山梨酸钾中的一种或几种与水或体积浓度 1-4%乙酸水溶液混合制备的质量浓度 1-5%的混合液；所述保鲜剂喷洒量为每 100g 鲜药材喷洒 5-20ml。

6、如权利要求 5 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（3）所述保鲜剂为下列之一：（1）壳聚糖、壳寡糖与水质量比 10:5:1000 或者 12:6:1000 的混合液；（2）壳聚糖、壳寡糖与体积浓度 1%乙酸水溶液质量比 5:10:1000 的混合液；（3）壳聚糖与体积浓度 4%乙酸水溶液质量比 10:1000 的混合液；（4）壳寡糖与水质量比 20:1000 的混合液；（5）海藻酸钠、山梨酸钾与水质量比

30:10:1000 的混合液；（6）壳寡糖、山梨酸钾与水质量比 20:10:1000 的混合液；（7）壳聚糖、海藻酸钠与体积浓度 4%乙酸水溶液质量比 20:10:1000 的混合液。

7、如权利要求 1 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（1）所述鲜药材为根、根茎、全草类药材中的任意一种或几种。

8、如权利要求 1 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（4）所述封装材料为 PBAT/PLLA 复合透气薄膜。

9、如权利要求 8 所述药材保鲜方法，其特征在于所述 PBAT/PLLA 复合透气薄膜水蒸气渗透率为 2×10^{-12}--2.5×10^{-12}g/m·s·Pa，二氧化碳渗透率为 3×10^{-17}--4×10^{-17}g/m·s·Pa，氧气渗透率为 6×10^{-16}--7×10^{-16}g/m·s·Pa。

10、如权利要求 1 所述药材保鲜方法，其特征在于步骤（1）所述鲜药材整理在空气洁净度等级 100000 级内进行，步骤（2）-（3）均在空气洁净度等级 100 级内进行，步骤（4）在空气洁净度等级 10000 级内进行。



图 1

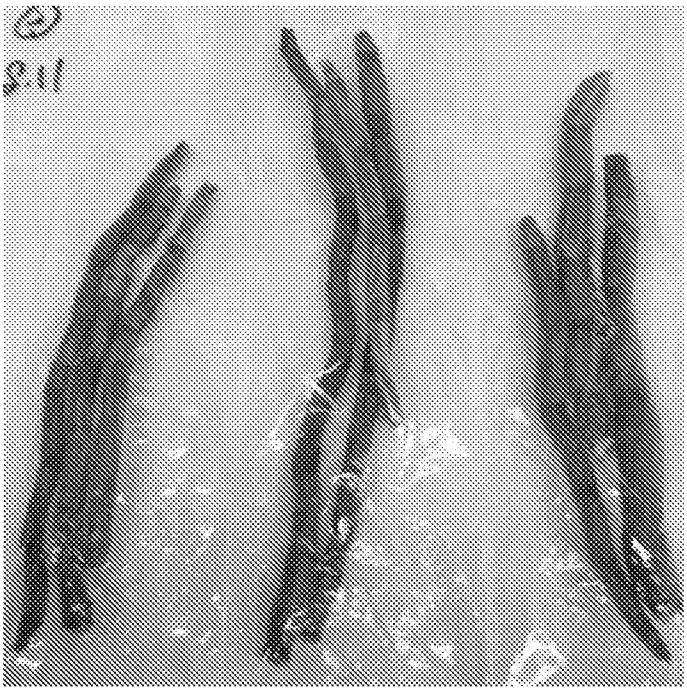


图 2

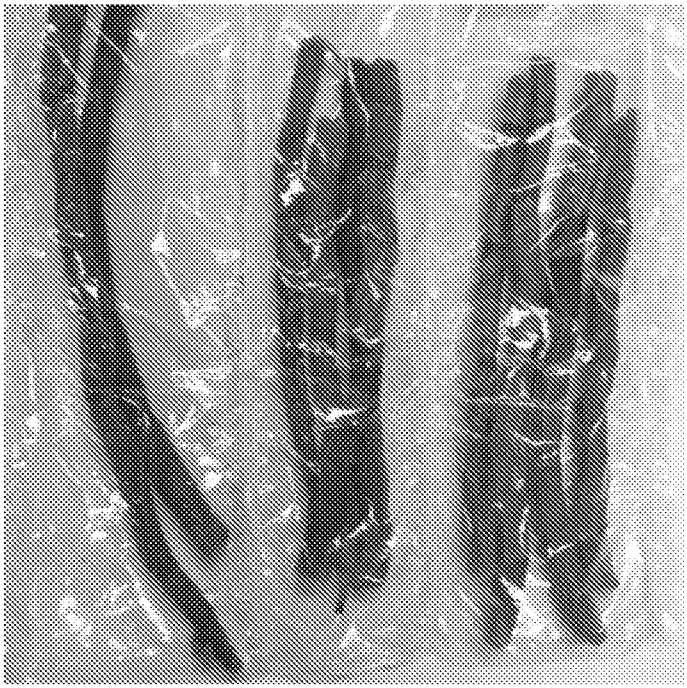


图 3



图 4



图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/105423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01F 25/00 (2006.01) i; B65D 81/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01F; B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, PubMed, GOOGLE Scholar, ISI Web of Knowledge, STN: SHANGHAI TCM; SHANGHAI ZHANGJIANG TRADITIONAL CHINESE MEDICINE PHARMACEUTICAL; PAN'AN CIJITANG; dendrobium, polylactic acid, Polybutylene terephthalate dibutyl adipate, radix adenophorae, radix rehmanniae, sedum sarmentosum, thin film, antistaling agent, PBAT/PLLA, PLA, PBAT, preserving, Dendrobium candidum, soaking, chitosan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101248901 A (JILIN AGRICULTURAL UNIVERSITY), 27 August 2008 (27.08.2008), description, page 4, section of embodiments	1-7, 10
PX	CN 105340499 A (SHANGHAI ZHANGJIANG TRADITIONAL CHINESE MEDICINE PHARMACEUTICAL ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH CENTRE et al.), 24 February 2016 (24.02.2016), claims 1-10	1-7, 10
X	CN 103932355 A (SHENZHEN POLYTECHNIC), 23 July 2014 (23.07.2014), claims 1-9, and embodiment 1	1-7, 10
X	CN 104920342 A (SHI, Dongxiu), 23 September 2015 (23.09.2015), claims 1-8, and embodiment 6	1-7, 10
A	CN 101248901 A (JILIN AGRICULTURAL UNIVERSITY), 27 August 2008 (27.08.2008), description, page 4, section of embodiments	8-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 January 2017 (04.01.2017)	**20 January 2017 (20.01.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **TU, Haihua** Telephone No.: (86-10) **62413749**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/105423

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101248901 A	27 August 2008	CN 100569119 C	16 December 2009
CN 105340499 A	24 February 2016	None	
CN 103932355 A	23 July 2014	None	
CN 104920342 A	23 September 2015	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/105423

A. 主题的分类

A01F 25/00(2006.01)i; B65D 81/18(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A01F; B65D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, PubMed, GOOGLE Scholar, ISI Web of Knowledge, STN, 上海中药制药，上海张江中药制药，磐安县慈济堂，石斛，聚乳酸，聚对苯二甲酸己二酸丁二酯，南沙参，地黄，垂盆草，薄膜，保鲜剂，壳聚糖，PBAT/PLLA, PLA, PBAT, preserving, Dendrobium candidum, soaking, chitosan

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101248901 A (吉林农业大学) 2008年 8月 27日 (2008-08-27) 说明书第4页实施例部分	1-7，10
PX	CN 105340499 A (上海张江中药制药工程技术研究中心等) 2016年 2月 24日 (2016-02-24) 权利要求1-10	1-7，10
X	CN 103932355 A (深圳职业技术学院) 2014年 7月 23日 (2014-07-23) 权利要求1-9，实施例1	1-7，10
X	CN 104920342 A (石东秀) 2015年 9月 23日 (2015-09-23) 权利要求1-8，实施例6	1-7，10
A	CN 101248901 A (吉林农业大学) 2008年 8月 27日 (2008-08-27) 说明书第4页实施例部分	8-9

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 1月 4日	2017年 1月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	涂海华
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413749

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/105423

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101248901	A	2008年 8月 27日	CN	100569119	C	2009年 12月 16日
CN	105340499	A	2016年 2月 24日		无		
CN	103932355	A	2014年 7月 23日		无		
CN	104920342	A	2015年 9月 23日		无		