



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115581266 B

(45) 授权公告日 2024.03.12

(21) 申请号 202211070103.6

A23L 5/30 (2016.01)

(22) 申请日 2022.09.02

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115581266 A

CN 102578573 A, 2012.07.18

CN 107602653 A, 2018.01.19

CN 108308323 A, 2018.07.24

(43) 申请公布日 2023.01.10

CN 111567849 A, 2020.08.25

CN 1436786 A, 2003.08.20

(73) 专利权人 湖南华诚生物资源股份有限公司

地址 410205 湖南省长沙市高新开发区东

方红街道杏康南路8号

CN 105494605 A, 2016.04.20

CN 103265602 A, 2013.08.28

(72) 发明人 李伟 黄华学 刘庚贵 吴国亮

唐美玉 黄俊 贺进军 宋谷良

江小龙

CN 110521903 A, 2019.12.03

CN 101760483 A, 2010.06.30

CN 102763846 A, 2012.11.07

(74) 专利代理机构 北京中知星原知识产权代理

事务所(普通合伙) 11868

专利代理师 王维佳 艾变开

CN 105273033 A, 2016.01.27

CN 106074669 A, 2016.11.09

CN 108338210 A, 2018.07.31

CN 109293726 A, 2019.02.01

(51) Int. Cl.

C07J 17/00 (2006.01)

C07H 17/075 (2006.01)

A23L 2/02 (2006.01)

A23L 2/04 (2006.01)

A23L 2/08 (2006.01)

A23L 2/60 (2006.01)

A23L 27/12 (2016.01)

CN 111217880 A, 2020.06.02

CN 111296708 A, 2020.06.19

CN 113854533 A, 2021.12.31

CN 114539330 A, 2022.05.27

CN 1375499 A, 2002.10.23

CN 204637640 U, 2015.09.16

审查员 白盼

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

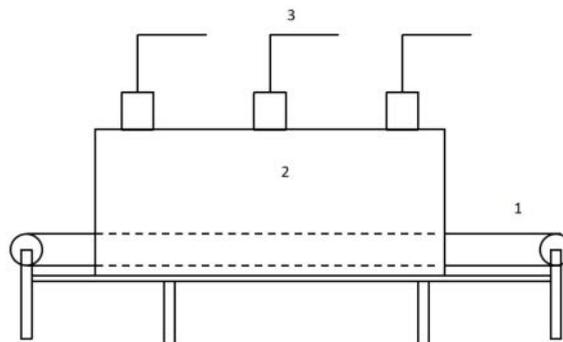
(54) 发明名称

一种罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁的清洁生  
产方法

味好。

(57) 摘要

本发明涉及一种罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁的清洁生产方法,是先对罗汉果进行预处理,使其含水量下降至一定程度,再进行微波处理,石灰水提取,CO<sub>2</sub>中和,陶瓷膜过量,两次纳滤后,对两次纳滤的截留液分别进行处理,得到罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁。本发明方法不适用吸附树脂,有机溶剂,是一种绿色环保的罗汉果提取物清洁生产方法,能够连续化地同时得到两种规格的罗汉果提取物产品,而且产品品质高,口感滋



1. 一种罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁的清洁生产方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 预处理:将罗汉果鲜果进行处理,使罗汉果的含水量在55-65%;
  - (2) 微波处理:预处理的罗汉果通过微波处理;采用两个微波处理阶段,第一次微波处理阶段微波功率为36-50KW,微波处理时间5-8分钟,湿度60-70RH%;第二次微波处理阶段微波功率为70-80KW,微波处理时间1-2分钟,湿度75-85RH%;
  - (3) 石灰水提取:将经过微波处理的罗汉果破碎,用稀的澄清石灰水室温搅拌提取,过滤,离心,得提取液;所述稀的澄清石灰水中氢氧化钙的质量百分比浓度为0.05%-0.10%,石灰水的用量为罗汉果鲜果重量的4-10倍;
  - (4) 中和:往提取液中通入二氧化碳气体,并连续搅拌,产生细小沉淀物,得中和液;
  - (5) 陶瓷膜过滤:将中和液用陶瓷膜过滤,得陶瓷膜滤液;
  - (6) 第一次纳滤:将陶瓷膜滤液用纳滤膜I过滤,当过滤至截留液的体积为陶瓷膜滤液体积的1/4-1/5时,补充足量的水恢复原体积,即陶瓷膜滤液的体积,并保持原有的过滤压力和温度继续纳滤;直至截留液的体积为陶瓷膜滤液体积的1/4-1/5,分别收集纳滤截留液I和纳滤膜透过液I;所述的纳滤膜I的截留分子量为3000-5000Da,过滤的压力为0.1-0.3 Mpa,纳滤时温度为10-15℃;
  - (7) 第二次纳滤:将纳滤膜透过液I用纳滤膜II过滤,当过滤至截留液的体积为原体积,即纳滤透过液I的体积的1/15-1/20时,补充足量的纯水至原体积,并保持原有的过滤压力和温度继续纳滤;直至截留液的体积为原体积的1/9-1/10,第二次纳滤结束,收集纳滤膜截留液II,纳滤膜透过液II弃去;纳滤膜II的截留分子量为200-500Da,过滤的压力为0.3-0.5 Mpa,过滤的温度为10-15℃;
  - (8) 罗汉果提取物制备:取纳滤截留液I,减压浓缩得浓缩液I,将浓缩液I喷雾干燥,得罗汉果提取物干粉;取纳滤膜II截留液,减压浓缩得浓缩液II,灭菌,得罗汉果浓缩果汁。
2. 根据权利要求1所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(1)中,罗汉果鲜果经过预处理后,含水量在58.5-62.4%。
3. 根据权利要求1所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(3)中,所述破碎是以不破碎罗汉果籽为度。
4. 根据权利要求1所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(3)中,所述提取的方式为连续逆流提取或间歇式多次提取,提取的总时间为2-4小时,提取的温度为室温;所述离心的方式为卧螺离心。
5. 根据权利要求4所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(3)中,多次提取的次数是2-5次。
6. 根据权利要求1所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(4)中,二氧化碳气体通入量是调节物料pH值的范围是7.5-9.0。
7. 根据权利要求1所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(5)中,所述陶瓷膜过滤的过滤压力为0.02-0.1 Mpa,陶瓷膜孔径0.2-1 $\mu$ m。
8. 根据权利要求1所述的清洁生产方法,其特征在于,步骤(8)中,所述浓缩液I糖度为30-60brix,浓缩液II糖度为55-70brix。

## 一种罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁的清洁生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种罗汉果提取物的生产方法,具体涉及一种罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁的清洁生产方法。

### 背景技术

[0002] 罗汉果采用科学方法制备的罗汉果提取物。目前,在功能性食品和饮料应用中主要用作天然、低热量、高强度的甜味剂。罗汉果提取物主要甜味成为是罗汉果甜苷,甜度是蔗糖的200-300倍,其中罗汉果苷 V 的甜度可达到蔗糖的400倍左右。《GB2760食品添加剂使用标准》中规定,罗汉果苷可无限量用作各类食品中的甜味剂。属于“0热量”范围,不会引起血糖变化和龋齿。罗汉果甜苷作为一种天然甜味剂,甜度高,甜味纯正,口感接近于蔗糖。具有很好的溶解性和稳定性,从酸性到中性都能使用,可广泛用于各类食品饮料当中。目前对于罗汉果的提取工艺是罗汉果产业的研发热点。

[0003] 目前市售的两种类型罗汉果提取物主要包括两种形式:干粉和浓缩液,其生产过程中为了去除影响口感的杂质,提高产品颜色,普遍都采用了包括大孔吸附树脂、离子交换树脂等。使用树脂对罗汉果进行提纯分离,会消耗大量溶剂,一方面增加成本,另一方面产生大量的废液。此外,虽然树脂可以再生,但是树脂的再生需要消耗强碱、强酸,醇溶剂等化学品,也会增加生产成本。由此,罗汉果加工行业迫切的需要一种不使用树脂、不使用强酸、强碱和有机溶剂的清洁生产方法,以解决日益严峻的环境污染问题,并符合日益严格的国际食品添加剂生产规范。

[0004] 微波辅助提取是一种新的天然产物提取技术,能够不使用有机溶剂,在较为温和的条件下进行提取。其原理是通过微波,对植物细胞壁进行破裂,加大了提取效率。

[0005] CN104940537A公开了一种罗汉果复方提取物的制备方法,是罗汉果用水初提,提取液作为溶剂对茶叶复合物进一步提取,之后过滤,酶解,脱色,纳滤,浓缩、干燥得到罗汉果复方提取物。其中在和茶叶复合物进行提取是使用了微波辅助提取。

[0006] CN110339225A公开了一种罗汉果的提取方法,其实对罗汉果原料冷冻粉碎后,冻干粉使用石油醚萃取,干燥得到罗汉果粉,罗汉果粉再用高度醇溶液在微波条件下继续萃取,之后过滤浓缩,得到罗汉果提取物。

[0007] CN112121073A公开了一种罗汉果提取物,其实罗汉果粉末在97-105℃用水沸腾提取,滤液和乙酸乙酯在微波条件下萃取,旋蒸除去溶剂,得罗汉果提取物。

[0008] CN111217880A公开了一种从罗汉果中提取罗汉果糖苷的制备方法,其用为提取溶剂,在微波辅助条件下提取,之后过滤,过大孔吸附树脂脱色,浓缩干燥得到罗汉果提取物。

[0009] 上述现有技术都使用了微波提取技术,但是可以看出仍存在一些缺陷,其大部分技术还是没有彻底摆脱吸附树脂,以及有机溶剂的使用。而且微波提取时,过高的功率可能会破坏罗汉果甜苷的结构,造成主要甜味物质的损失,或者产生一些其他未知的变化,导致所得提取物口感滋味变差。这就违背了罗汉果提取的初衷,即首先还是需要考虑罗汉果提取物感官体验,才有可能收到消费者欢迎。

[0010] 发明人在前的专利CN202210918871.6公开了一种罗汉果提取物的清洁生产方法,其对于微波提取条件进行了优化,分为两个不同条件下的微波提取步骤,能够提高罗汉果甜苷产率同时,兼顾罗汉果产品的口感。但是该专利方法罗汉果甜苷V的收率偏低,经过长期实践,发现是纳滤膜的透过液部分仍还有部分罗汉果甜苷,而且这部分透过液还含有一定量的葡萄糖,果糖等小分子。这部分透过液如果舍弃将会造成罗汉果资源的浪费。

## 发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是,克服现有技术存在的高品质罗汉果提取物制备时上述缺陷,提供一种,不使用树脂吸附洗脱,不使用机溶剂,可操作性强,安全、绿色、环保、无污染,适宜于工业化生产的罗汉果提取物的清洁生产方法。并在申请人之前的技术基础上,增加了对纳滤透过液再进行一次纳滤的步骤,所得二次纳滤截留液经过处理得到罗汉果浓缩汁,一方面进一步提高了罗汉果V的收率,另一方面通过连续化,并且清洁的工艺流程得到两种罗汉果提取物产品:罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁。

[0012] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案如下:

[0013] 一种罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁的清洁生产方法,包括以下步骤:

[0014] (1) 预处理:将罗汉果鲜果进行处理,使罗汉果的含水量在55-65%;

[0015] (2) 微波处理:预处理罗汉果的通过微波处理;

[0016] (3) 石灰水提取:将经过微波处理的罗汉果破碎,用稀的澄清石灰水室温搅拌提取,过滤,离心,得提取液;

[0017] (4) 中和:往离心滤液中通入二氧化碳气体,并连续搅拌,产生细小沉淀物,得中和液;

[0018] (5) 陶瓷膜过滤:将中和液用陶瓷膜过滤,得陶瓷膜滤液;

[0019] (6) 第一次纳滤:将陶瓷膜滤液用纳滤膜I过滤,当过滤至截留液的体积为陶瓷膜滤液体积的1/4-1/5时,补充足量的水恢复原体积(即陶瓷膜滤液的体积),并保持原有的过滤压力和温度继续纳滤;直至截留液的体积为陶瓷膜滤液体积的1/4-1/5,分别收集纳滤截留液I和纳滤膜透过液I;

[0020] (7) 第二次纳滤:将纳滤膜透过液I用纳滤膜II过滤,当过滤至截留液的体积为原体积(纳滤透过液I的体积)的1/15-1/20时,补充足量的纯水至原体积,并保持原有的过滤压力和温度继续纳滤;直至截留液的体积为原体积的1/9-1/10,第二次纳滤结束,收集纳滤膜截留液II,纳滤膜透过液II弃去;

[0021] (8) 罗汉果提取物制备:取纳滤截留液I,减压浓缩得浓缩液I,将浓缩液I喷雾干燥,得罗汉果提取物干粉;取纳滤膜II截留液,减压浓缩得浓缩液II,灭菌,得罗汉果浓缩果汁。

[0022] 优选地,步骤(1)中,罗汉果鲜果经过预处理后,含水量在58.5-62.4%。预处理的方式为通风晾干,烘箱烘烤等,没有特别的限定,只要能在不破坏罗汉果内部活性成分的情况下,是罗汉果鲜果含水量降低至规定范围内即可。使罗汉果鲜果的含水量下降至上述范围,方便后续微波处理。罗汉果内部水分含量太高,在微波处理时容易发生炸裂和活性成分的化学结构破坏,导致罗汉果甜苷的收率下降;罗汉果水分太低,微波处理不能起到效果。

[0023] 使用微波处理的的目的之一是,将罗汉果鲜果中的各种生物酶和蛋白质钝化、失活,

防止美拉德反应导致的褐变,从而确保后续各个步骤中提取液、滤液、浓缩液的颜色浅淡,如此可以省略传统工艺中必须借助各种树脂和填料的除杂脱色工序;微波处理目的之二是,是通过微波加强对罗汉果甜苷的提取效率,微波处理时,罗汉果细胞壁和细胞间隙之间的水分以及分子极性较强的物质吸收微波能量,改善对罗汉果内部有效活性成分的提取效率。在以往为了加强罗汉果的提取效率和收率,一般加入一定量的纤维素酶、半纤维素酶、果胶酶进行酶解后再进行提取,但是酶解(包括罗汉果本身含有的酶),在适宜的条件下都会对罗汉果甜苷产生不同程度的降解,从而导致罗汉果甜苷的得率偏低。本发明通过微波处理,同时实现了灭酶和提高提取效率的作用。

[0024] 优选地,步骤(2)中微波处理是在带有自动传送物料履带的微波处理器上进行,将罗汉果放置在传送履带,通过控制履带传送速率来调控罗汉果微波处理的时间。微波处理条件是微波频率为2000-3000Hz,优选2200-2450Hz;微波功率为20-100KW,微波处理的时间为2-10分钟。微波功率不宜过大,微波处理时间不易过长,否则会对罗汉果内部有效成分产生破坏作用,反而降低了罗汉果提取物的品质。

[0025] 更优选地,步骤(2)采用两个微波处理阶段,第一次微波处理阶段微波功率为20-50KW,微波处理时间5-8分钟,湿度60-70RH%;第二次微波处理阶段微波功率为70-100KW,微波处理时间1-2分钟,湿度75-85RH%。发明人发现,按照上述两个以上微波处理阶段,即首先进行低功率,低湿度的,时间较长的微波处理;再经过高功率,高湿度,时间较短的微波处理。经过上述两次不同阶段的微波处理,在保证罗汉果提取效率的同时,对罗汉果提取物口感滋味也有一定成熟改善。可能的原因是由于罗汉果鲜果果壳坚硬,对微波能量的吸收具有特殊性,采用微波功率由弱至强的处理方式更有利于灭酶和甜苷的提取。

[0026] 优选地,步骤(3)中,所述破碎是以不破碎罗汉果籽为度。

[0027] 优选地,步骤(3)中,所述稀的澄清石灰水中氢氧化钙的质量百分比浓度为0.05%-0.10%,石灰水的用量为罗汉果鲜果重量的4-10倍。使用石灰水提取的目的之一是,罗汉果中的水溶性成分在常温和自然pH状态下易滋生微生物,导致物料酸败和罗汉果甜苷降解,但是石灰水呈碱性,微生物很难滋长,从而可以有效的防止上述情况的发生;目的之二是,罗汉果鲜果中富含大量的果胶,钙离子的存在可以使果胶凝聚、沉淀,以便后续离心分离;目的之三是,罗汉果鲜果中生物酶和蛋白质在碱性条件下同样会变性、沉淀,同样便于后续离心分离。而罗汉果提取物中有效成分,比如罗汉果甜苷,在该碱性条件下稳定,不会发生化学变化。

[0028] 优选地,步骤(3)中,所述提取的方式为连续逆流提取或间歇式多次(2-5次)提取,提取的总时间为2-4小时,提取的温度为室温。采用室温提取的目的之一是,在罗汉果蛋白质被彻底分离之前避免使用高温,同样是防止物料发生美拉德反应,导致物料褐变;目的之二是节约蒸汽能源。

[0029] 优选地,步骤(3)中,所述离心的方式为卧螺离心。离心的目的是除去石灰水提取液中已经凝聚的果胶、蛋白质,以及悬浮的植物纤维和其他不溶物。

[0030] 优选地,步骤(4)中,所述二氧化碳气体调节物料pH值的范围是调节pH为7.5-9.0。目的之一是使二氧化碳与离心滤液中的钙离子反应,生成不溶于水的碳酸钙沉淀,从而去除大量的钙离子;目的之二中和离心滤液的碱性;目的之三是用二氧化碳气体中和取代传统的液体无机酸(盐酸、硫酸等)中和,即可以避免非食品加工助剂或非食品添加剂的使用,

又可以避免其他离子化合物的引入。若二氧化碳调节的 $\text{pH} > 9$ , 则二氧化碳通入量过少, 将无法充分达到上述目的; 若二氧化碳调节的 $\text{pH} < 7.5$ , 则二氧化碳的通入量可能过量, 生成的碳酸钙沉淀物将与过量的二氧化碳继续反应, 生成易溶于水的碳酸氢钙, 导致钙离子无法大量去除。

[0031] 优选地, 步骤(5)中, 所述陶瓷膜过滤的过滤压力为 $0.02-0.1 \text{ Mpa}$ , 陶瓷膜孔径 $0.2-1\mu\text{m}$ 。使用陶瓷膜过滤的目的, 是除去步骤(4)生成的碳酸钙沉淀物以及其他细微的不溶物等杂质, 提高物料的澄清度, 防止对后续的纳滤膜造成污染和堵塞。

[0032] 优选地, 步骤(6)中, 所述的纳滤膜I的截留分子量为 $3000-5000\text{Da}$ , 过滤的压力为 $0.1-0.3 \text{ Mpa}$ , 纳滤时温度为 $10-15^\circ\text{C}$ 。纳滤膜的目的是, 将陶瓷膜滤液中的葡萄糖和果糖等小分子糖类、无机盐和离子、水等透过纳滤膜, 从而提高纳滤膜截留液中罗汉果甜苷的含量。若纳滤膜的截留分子量过小或过滤的压力过低, 都将无法充分的达到上述目的; 若纳滤膜的截留分子量过大或过滤的压力过高, 都将导致罗汉果甜苷过多的透过纳滤膜, 造成步骤(6)中罗汉果提取物干粉的数量和含量偏低。步骤(6)中, 在纳滤进行的过程中补充纯水、继续纳滤, 目的都是使纳滤的分离效果更彻底、更显著; 控制纳滤过程中的温度 $10-15^\circ\text{C}$ , 目的之一是防止微生物的滋生, 从而确保苷V的收率和产品的良好风味; 目的之二是防止纳滤膜因液体物料长时间高速运行造成温度升高、导致纳滤膜受热膨胀从而影响通量和膜分离的效果。

[0033] 优选地, 步骤(7)中, 纳滤膜II的截留分子量为 $200-500\text{Da}$ , 过滤的压力为 $0.3-0.5 \text{ Mpa}$ , 过滤的温度为 $10-15^\circ\text{C}$ 。使用纳滤膜II的目的是, 将纳滤透过液I中的绝大部分水和无机盐透过纳滤膜II(少量的葡萄糖和果糖等小分子糖类也可以部分透过), 从而提高纳滤膜II截留液中罗汉果甜苷的含量, 以兼顾罗汉果浓缩果汁中苷V、葡萄糖和果糖的浓度。若纳滤膜II的截留分子量过小或过滤的压力过低, 都将无法充分的达到上述目的; 若纳滤膜II的截留分子量过大或过滤的压力过高, 都有可能造成罗汉果甜苷分子穿透纳滤膜II, 从而导致步骤(8)中罗汉果浓缩果汁产品中苷V的损失。

[0034] 优选地, 步骤(8)中, 所述浓缩液糖度为 $30-60\text{brix}$ , 浓缩液II糖度为 $55-70\text{brix}$ 。

[0035] 本发明方法的原理如下:

[0036] 本发明先对罗汉果预处理, 使鲜罗汉果的含水率控制在特定范围内, 再进行特定条件的微波处理后, 一方面起到灭酶作用, 防止罗汉果内源酶对罗汉果甜苷的降解, 由于酶的失活以及蛋白质的变性, 后续生产过程中不会产生传统工艺罗汉果甜苷生产中常发生的“美拉德反应”, 因此提取物成品的颜色、滋味都会得到改善和提升; 另一方面改变了罗汉果内部细胞壁、细胞膜的结构, 产生一定破坏, 但并未对活性有效成分结构有所影响, 改善了对罗汉果的提取效率, 之后再用稀的石灰水提取罗汉果鲜果, 可以高效的抑制杂质的浸出、并防止罗汉果甜苷被微生物降解; 用二氧化碳气体中和可以除去大量的钙离子; 再通过离心和陶瓷膜过滤, 可以除去明显的不溶物和杂质, 使物料澄清透明; 最后使用两种不同规格的纳滤膜, 对物料中的水溶性成分(甜苷和小分子糖类等)进行选择性的截留或透过, 两次纳滤的截留液经浓缩(干燥), 得到两种不同规格的罗汉果提取物: 罗汉果提干粉以及罗汉果浓缩汁。

[0037] 本发明方法的有益效果如下:

[0038] (1) 本发明工艺是一种罗汉果提取物生产的清洁化工艺, 整个工艺流程不使用任

何类型树脂和有机溶剂,可操作性强,安全、绿色、环保、无污染,适宜于工业化生产,还有效的降低了生产的成本

[0039] (2)本发明工艺还是一种连续化的罗汉果提取物制备工艺,能够连续地得到两种罗汉果提取物产品,罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁,提高了对罗汉果甜苷的提取率,也拓宽了罗汉果产业的终端产品范围。

[0040] (3)本发明采用特定的微波处理工艺,特别是分段式地进行两次微波处理,能够同时提高罗汉果提取物的提取效率,产品品质,罗汉果苷V的收率。

## 附图说明

[0041] 图1是本发明所用带有传送履带的微波处理器示意图。

## 具体实施方式

[0042] 下面结合实施例对本发明作进一步说明。

[0043] 本发明实施例所使用的罗汉果鲜果购于广西桂林,其中,罗汉果甜苷V的质量百分比含量为0.49%;本发明实施例所使用的陶瓷膜和纳滤膜,均购于南京福林德环保科技有限公司;其中陶瓷膜孔径0.3 $\mu$ m。本发明实施例所使用的原材料或化学试剂,若无特殊说明,均通过常规商业途径获得。

[0044] 本发明实施例的微波处理器订购自湖北敏锐工业微波设备有限公司,微波频率在2000-3000HZ可调,微波功率在20-500KW可调。微波处理器长度为10米,带有放置物料的传送履带和用于控制湿度的阀门以及管道。其结构示意图如图1所示:其中1是传送履带,2是微波处理箱体,3是管道,设置气阀,用于控制微波处理器内部湿度。

[0045] 罗汉果平均含水量的测试是随机选择10个经过预处理后的罗汉果,通过烘干法测试含水率,取平均值。

[0046] 本发明实施例采用高效液相色谱HPLC外标法对罗汉果甜苷V的含量进行检测。

[0047] 实施例1

[0048] (1)预处理:取挑选、清洗后的罗汉果鲜果500kg,在通风条件,25 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C下放置15天,至罗汉果鲜果的平均含水率为58.5%;

[0049] (2)微波处理:经过步骤(1)预处理的罗汉果,平铺放置于微波处理器的传送履带,保证没有叠放,罗汉果之间留有3cm以上的间隙,罗汉果依次通过设置有可以控制内部湿度(设置有抽气阀和通气阀实现)的传送履带的微波处理器I和微波处理器II进行微波处理,其中微波处理器I的微波频率为2300Hz、微波功率为36KW,相对湿度在65 $\pm$ 5%RH,控制履带传送速度使罗汉果经过微波处理器I的时间为6min;微波处理器II的微波频率为2450Hz、微波功率为80KW,相对湿度在80 $\pm$ 5%RH,控制履带传送速度使罗汉果经过微波处理器II的时间为2min;得微波处理罗汉果;

[0050] (3)石灰水提取:将微波处理罗汉果破碎,破碎以不破碎罗汉果籽为度,用5000L浓度0.08wt%的澄清的石灰水室温搅拌提取(分两次提取,每次提取时间为1小时),200目滤布袋粗过滤,得石灰水提取液;将石灰水提取液经过2000rpm条件下离心1h,得离心滤液;

[0051] (4)气体中和:往离心滤液中通入二氧化碳气体,并连续搅拌,调节物料的pH值为8.5,此时产生白色细小沉淀物;

[0052] (5) 陶瓷膜过滤:将气体中和后的物料用在压力为0.05 Mpa下用陶瓷膜过滤,得陶瓷膜滤液约4600L;

[0053] (6) 第一次纳滤:将陶瓷膜滤液用截留分子量为3000Da的纳滤膜I过滤,纳滤的压力为0.2 Mpa,纳滤的温度为12℃,当纳滤至截留液的体积约为900L时,补充3700L纯水,并保持原有的过滤压力和温度继续纳滤;直至截留液的体积约为900L,收集纳滤膜截留液I;

[0054] (7) 第二次纳滤:将纳滤膜I透过液(约7400L)再用截留分子量为500Da纳滤膜II过滤,纳滤的压力为0.45 Mpa,温度为14℃,当纳滤至截留液的体积约为370L时,补充7000L纯水,并保持原有的过滤压力和温度继续纳滤;直至截留液的体积约为370L,第二次纳滤结束,收集纳滤膜截留液II,纳滤膜透过液II弃去;

[0055] (8) 罗汉果提取物制作:取纳滤膜截留液I,减压浓缩至物料的糖度为42.1 brix,得浓缩液,浓缩液喷雾干燥,喷雾干燥条件进风温度200℃,排风温度在90℃,得罗汉果提取物干粉4.42kg,罗汉果甜苷V的含量为45.37%;取纳滤膜截留液II,减压浓缩至糖度为66.9brix,得浓缩液II,将浓缩液II用UHT灭菌(140℃,5s),得罗汉果浓缩果汁7.35kg,其中罗汉果甜苷V的含量为3.37%。经过计算罗汉果甜苷V的总收率为91.96%。

[0056] 实施例2

[0057] 其他条件和实施例1相同,区别在于步骤(1)的预处理是将罗汉果鲜果处理至平均含水量62.4%。

[0058] 实施例3

[0059] 其他条件和实施例1相同,区别在于步骤(2)中,微波处理器I微波功率为20KW,微波处理器II微波功率为100KW。

[0060] 实施例4

[0061] 其他条件和实施例1相同,区别在于步骤(2)中,微波处理器I微波功率为50KW,微波处理器III微波功率为70KW。

[0062] 实施例5

[0063] 其他条件和实施例1相同,区别在于步骤(2)中,只有一个微波处理器,在微波频率为2450Hz、微波功率为36KW,相对湿度在 $65 \pm 5\%$ RH条件下微波处理8min。

[0064] 实施例6

[0065] 其他条件和实施例1相同,区别在于步骤(2)中,只有一个微波处理器,在微波频率为2450Hz、微波功率为80KW,相对湿度在 $75 \pm 5\%$ RH条件下微波处理4min。

[0066] 对比例1

[0067] 其他条件和实施例1相同,区别在于没有经过步骤(1)的预处理,直接将罗汉果鲜果进行微波处理。

[0068] 对比例2

[0069] 其他条件和实施例1相同,区别在于没有经过步骤(1)的的预处理和步骤(2)的微波处理,直接将罗汉果鲜果破碎后,进行步骤(3)的提取。

[0070] 对比例3

[0071] 其他条件和实施例1相同,区别在于步骤(3)石灰水用90℃热水代替。

[0072] 应用例

[0073] 对上述实施例所得罗汉果提取物进行收率和口感滋味的测试。

[0074] 口感滋味测试,是分别将实施例所得罗汉果干粉和罗汉果浓缩汁,用纯净水稀释,配制为甜度和3wt%蔗糖水溶液相同甜度的溶液,请10名受试者品尝。进行主观口感、味道、气味的综合打分,评分按照5分满分制,5分表示最口感滋味最佳,1分表示口感滋味最差。结果如下表1所示:

[0075] 表1 罗汉果提取物罗汉果苷V收率和口感性能测试结果

	罗汉果干粉口 感滋味评分	罗汉果浓缩至 口感滋味评分	罗汉果苷 V 收率
实施例 1	4.3	4.5	91.95%
实施例 2	4.1	4.2	91.32%
实施例 3	3.9	4.0	85.84%
[0076] 实施例 4	3.9	4.1	90.98%
实施例 5	4.0	4.2	82.84%
实施例 6	3.7	3.8	83.85%
对比例 1	3.8	3.8	85.56%
对比例 2	3.6	3.8	81.05%
对比例 3	3.4	3.6	87.60%

[0077] 通过表1数据可见,通过本发明得到的罗汉果提取物,罗汉果甜苷V含量适中,甜苷V收率明显提高。本发明通过连续的清洁化生产工艺,同时得到两种规格的罗汉果提取物产品,其中罗汉果干粉外观为白色粉末,其溶液澄清透亮,适合直接作为高倍甜味剂使用;罗汉果浓缩汁可以稀释直接引用,或者作为其他饮品的甜味剂。本发明方法绿色环保,不使用吸附等树脂柱和有机溶剂,绿色环保,成本低,生产设备占地面积小,操作简单,非常适合罗汉果提取物的生产工艺。

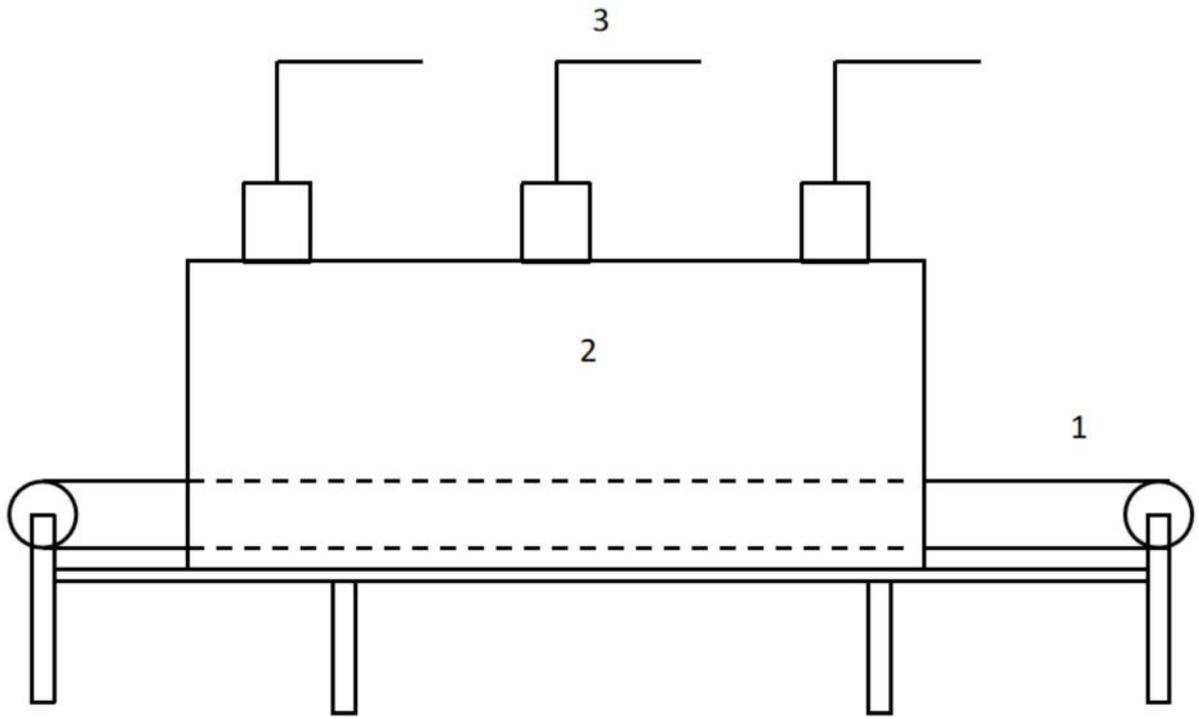


图1