



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102532334 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201110323903. X

(22) 申请日 2011. 10. 24

(73) 专利权人 巴勇舸

地址 010020 内蒙古自治区呼和浩特市玉泉区公园西路玉泉区委楼 4 单元 303 号

(72) 发明人 巴勇舸 张军

(74) 专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理事务所(普通合伙) 11296

代理人 刘淑芬

(51) Int. Cl.

C08B 37/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101838406 A, 2010. 09. 22, 实施例 3.

CN 1821332 A, 2006. 08. 23, 权利要求 1.

CN 2675123 Y, 2005. 02. 02, 说明书第 1 页第 13-14 行, 第 4 页第 13 行.

冉艳红等. “纳滤膜浓缩中草药提取液研

究”.《广州化工》. 2005, 第 33 卷(第 3 期), 第 37 页左栏第 2-8 行.

崔宝玉等. “亚麻胶提取工艺及应用”.《黑龙江科学》. 2010, 第 1 卷(第 1 期), 第 1.3 节第 18 行.

审查员 陆守东

权利要求书 2 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

一种富兰克胶的生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种富兰克胶的生产方法,属化工技术领域,解决了现有技术进行富兰克胶的提取工艺往往需要加酸或碱等化学物质,在提取富兰克胶后需要去除这些添加的化学物质,工序复杂,容易造成环境污染,产品中的添加物质很难去除干净,影响产品品质,而且添加了化学品的亚麻籽在提胶后不好再利用等问题,提供一种简便高效不添加化学药剂不污染环境、残渣利用率高的富兰克胶的生产方法,包括原料亚麻籽预处理步骤;提胶步骤;固液相分离浓缩脱水步骤;还可以包括干燥步骤;脱色步骤。本发明采用物理方法进行提胶,产品质量好,保质期长,本发明方法简便高效,适宜推广应用。

1. 一种富兰克胶的生产方法,其特征在于,包括下述步骤:

1) 原料亚麻籽预处理步骤:

原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂,并经静电除尘后,定量加入清洗罐,用 10-25℃ 软化水清洗一次,然后,定量加入提胶罐,加水没过亚麻籽,加入复合酶,所述复合酶包括酒曲复合酶、葡萄糖氧化酶 (GOD),酒曲复合酶加入量为 300-700g / 100kg 干亚麻籽,葡萄糖氧化酶 (GOD) 加入量为 0.25-1.5g / 100kg 干亚麻籽;

2) 提胶步骤:

提胶溶剂为水,按料液比 1:5-25 的比例投料提胶,提胶温度 40-95℃,提胶时间 0.2-3 个小时;重复上述步骤 1 次以上,进行多次提取,多次提胶的胶液混合,经过滤后,输入中间罐进行纳滤膜浓缩处理;

3) 固液相分离浓缩脱水步骤:

分离胶液和湿亚麻籽,胶液经过滤后,输入中间罐;输入中间罐的胶液在低温下进行脱水浓缩,浓缩温度 25-70℃,当胶液中干物质含量在 5-10% 时停止浓缩,浓缩胶液进入下一工艺段干燥;

4) 干燥步骤:

浓缩后的富兰克胶液,经再次精密过滤后,用喷雾造粒干燥机造粒干燥,出风口温度控制在 60-70℃,得固体颗粒富兰克胶产品;

5) 脱色步骤:

用 70-95% 的食品级乙醇,对干燥后固体颗粒富兰克胶产品进行脱色,固体颗粒富兰克胶和乙醇的比例为 1:2-7. 在密闭的反应釜内进行,以 30-120 转 / 分速度搅拌,脱色温度 30-65℃,脱色时间 30-120 分钟,乙醇回收,脱色后的富兰克胶低温真空干燥,干燥温度 25-50℃,得脱色富兰克胶产品。

2. 根据权利要求 1 所述富兰克胶的生产方法,其特征在于:所述提胶步骤中:还包括抽真空步骤,控制压力为 0.01-0.1Mpa。

3. 根据权利要求 1 所述富兰克胶的生产方法,其特征在于:在提胶步骤完成后固液相分离步骤之前,还包括酶解除杂步骤:控制提取后的胶液在 20-40℃ 的条件下加入复合酶,反应 3-7 小时。

4. 根据权利要求 3 所述富兰克胶的生产方法,其特征在于,所述复合酶包括酒曲复合酶、葡萄糖氧化酶 (GOD). 酒曲复合酶加入量为 300-700g / 100kg 干亚麻籽,葡萄糖氧化酶 (GOD) 加入量为 0.25-1.5g / 100kg 干亚麻籽。

5. 根据权利要求 1-4 任一所述富兰克胶的生产方法,其特征在于,

1) 原料亚麻籽预处理步骤:

原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂,并经静电除尘后,定量加入清洗罐,用 15-20℃ 软化水清洗一次,然后,定量加入提胶罐,加水没过亚麻籽,加入复合酶,所述复合酶包括酒曲复合酶、葡萄糖氧化酶 (GOD),酒曲复合酶加入量为 400-600g/100kg 干亚麻籽,葡萄糖氧化酶 (GOD) 加入量为 0.5-1g / 100kg 干亚麻籽;

2) 提胶步骤:

提胶溶剂为水,按料液比 1:8-15 的比例投料提胶,压力为 0.03-0.07Mpa,提胶温度 65-85℃,提胶时间 1-2 个小时;重复上述步骤,进行二次提取,两次提胶的胶液混合,经过

滤后,输入中间罐进行纳滤膜浓缩处理;按上述方法进行第2次提胶,两次提胶的胶液混合:

3) 固液相分离浓缩脱水步骤:

用螺旋卸料过滤离心机分离胶液和湿亚麻籽,胶液经精密过滤后输入中间罐进行浓缩,所述浓缩为纳滤膜浓缩处理;浓缩温度 25-70℃,当胶液中干物质含量在 6-9% 时停止浓缩得浓缩胶液;

4) 干燥步骤:

浓缩后的富兰克胶液,经再次精密过滤后,用喷雾造粒干燥机造粒干燥,出风口温度控制在 60-70℃,得固体颗粒富兰克胶产品;

5) 脱色步骤:

用 70-95% 的食品级乙醇,对干燥后固体颗粒富兰克胶产品进行脱色,固体颗粒富兰克胶产品和乙醇的比例为 1:3-5,在密闭的反应釜内进行,以 40-80 转/分速度搅拌,脱色温度 35-50℃,脱色时间 40-100 分钟,乙醇回收,脱色富兰克胶低温真空干燥,干燥温度 30-40℃,得脱色富兰克胶产品。

## 一种富兰克胶的生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种富兰克胶的生产方法,属化工技术领域。

### 背景技术

[0002] 富兰克胶(英文名为:Flaxseed mucilage),又称胡麻胶,亚麻籽胶。富兰克胶是亚麻籽皮壳中一种多糖类物质,经气相色谱测定表明,富兰克胶含有木糖、阿拉伯糖、半乳糖、鼠李糖、岩藻糖、葡萄糖六种单糖、其中木糖含量最高。纯富兰克胶是一种近乎白色的粉末或球形颗粒,分子量在12000-15000,无毒,无异味,不溶于乙醇和大多数有机溶剂。富兰克胶是一种水溶性胶,1%浓度的胶体溶液,其旋转粘度 $\geq 10000\text{maPa}\cdot\text{s}$ 。

[0003] 富兰克胶是一种天然植物胶,是国家绿色食品发展中心认定的绿色食品专用添加剂。富兰克胶含有对人体有益的多糖成份,对有机磷农药,菊酯类农药和重金属有良好的解毒作用,其独特的理化性质,可广泛应用于食品工业、日用化工和制药等领域。

[0004] 中国专利(CN100344719C)公开了一种亚麻胶的生产方法,用碱性醇溶液,在一定温度下首先浸提亚麻木酚素,然后,以水相中加入本聚糖酶及真菌蛋白多糖酶提取亚麻胶。此方法的缺点是,加入了甲醇、氢氧化钠和氨水一类化学物质,这些化学物质对人体都是有害的,此方法没有提出脱去甲醇、氢氧化钠和氨的方法,对整个产品链难以做到“纯天然,绿色无污染”的效果。此外,富兰克胶是一种以中性多糖为主的亲水性高分子复合胶,加入上述酶进行水解会破坏有益的多糖成分,影响最终产品的品质;此专利没有提出胶液的浓缩方法。这不但增加了成本,而且增加了工艺难度和生产周期,不利于工业化生产。

[0005] 中国专利(CN1065894C)公开了一种从亚麻子壳中提取亚麻胶的方法,该方法用球磨机球磨亚麻籽12小时,经震动筛上震动筛分,得亚麻胶产品。该方法的缺点是,球磨过程中难以控制亚麻籽破碎,打磨后的混合物含有亚麻籽表皮木质素、纤维素,以及部分破碎亚麻籽仁的其它物质,如亚麻蛋白、淀粉、脂肪酸。基础研究证明,亚麻籽胶存在于亚麻籽皮壳中细胞间质和细胞壁中,打磨后的混合物中的杂质会极大的影响提取效率。因此,此方法生产的亚麻胶纯度低,杂质高,用途有限。

[0006] 中国专利(CN101838339A)公开了一种利用超声波提取亚麻胶的方法,该发明专利是将亚麻籽和水按一定比例加到超声波发生器中,进行超声波处理后,经过滤、浓缩,干燥制备亚麻籽胶。此方法的缺点是提胶工艺段耗电太高,按照此发明的方法,超声波的强度为 $2-5\text{W}/\text{cm}^2$ ,每平方米的功率要达到20000W以上的功率,如果工业化生产,一个容积为五吨的提胶罐约 $10\text{m}^2$ ,耗电是惊人的,因此,该方法成本高,难以工业化生产。

[0007] 中国专利(1330725C)公开了一种从亚麻籽皮中提取亚麻籽胶的方法,是将亚麻籽加入 $95-105^\circ\text{C}$ 热水中,加盐酸为助浸剂,经过滤,浓缩,喷雾干燥,或醇析后红外干燥,得亚麻胶。该方法的缺点是加盐酸会使亚麻胶产品中色素增加,蛋白含量增加,影响产品的质量,醇析沉滤的方法,成本高,不利于工业化生产。

[0008] 中国专利CN99100664.X中介绍了一种从亚麻籽中湿法提取亚麻胶的方法。该方法是首先将亚麻子粉碎,并使壳、仁分离,对壳皮筛分后用温水浸取二次,对浸取混合物进

行过滤,将滤液干燥后即产品亚麻胶;或用温水浸取一次,再用盐酸及 18 碳烯酸混合液浸取一次,将浸取液烘干,即为产品;或用卫生醇浸取二次,对浸取混合物进行过滤,将滤液减压蒸馏后即得产品。

## 发明内容

[0009] 本发明的一个目的是为解决现有技术进行富兰克胶的提取工艺往往需要加酸或碱等化学物质,在提取富兰克胶后需要去除这些添加的化学物质,工序复杂,容易造成环境污染,产品中的添加物质很难去除干净,影响产品品质,而且添加了化学品的亚麻籽在提胶后不好再利用等问题,提供一种简便高效不添加化学药剂不污染环境、残渣利用率高的富兰克胶的生产方法。

[0010] 为了达到上述目的,本发明通过以下工艺技术方案实现:

[0011] 1、原料亚麻籽预处理步骤:

[0012] 原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂,并经静电除尘后,定量加入清洗罐,用 10-25℃ 软化水清洗一次,然后,定量加入提胶罐,清洗亚麻籽后的水回收净化后循环使用。

[0013] 2、提胶步骤:

[0014] 提胶溶剂为水,按料液比 1 : 5-25 的比例投料提胶,提胶温度 40-95℃,提胶时间 0.2-3 小时;分离胶液;重复上述步骤 1-3 次,进行多次提取,优选两次提取;两次提胶的胶液混合,经过滤后,输入中间罐进行纳滤膜浓缩处理。

[0015] 提胶罐用食品级纯不锈钢材料制造,蒸汽加热,容积为 2-10m<sup>3</sup> 为现有技术中常用的提胶设备。

[0016] 提胶工艺的原理是,亚麻籽在热水中很快吸水,种子周围形成高浓度胶冻,在磨片旋转的磨擦和水流冲刷下,种子表面溶出的富兰克胶很快进入水中,由此可加快提胶速度,提高出胶率。按上述方法进行第 2 次提胶,两次提胶的胶液混合;

[0017] 3、固液相分离浓缩脱水步骤:

[0018] 用螺旋卸料过滤离心机分离胶液和湿亚麻籽,胶液经精密过滤后输入中间罐进行浓缩,所述浓缩为纳滤膜浓缩处理,或多效真空浓缩,湿亚麻籽经气流干燥和流化床平干燥后,供制油和生产木酚素使用。

[0019] 所述的浓缩采用管式纳滤设备,或双效真空蒸发器、刮板式真空浓缩器,优选管式纳滤设备;在低温下进行脱水浓缩,浓缩温度 25-70℃,当胶液中干物质含量在 5-10% 时停止浓缩,浓缩胶液进入下一工艺段干燥。纳滤浓缩方式的工作原理是:纳滤是膜分离的一种方式,管式纳滤设备是一个连续的纳滤系统,可以连续进料,连续浓缩出料,保证了产品不受污染。

[0020] 还可以包括干燥步骤和脱色步骤。

[0021] 4、干燥步骤:

[0022] 浓缩后的富兰克胶液,经再次精密过滤后,用喷雾造粒干燥机造粒干燥,出风口温度控制在 60-70℃。得固体颗粒富兰克胶产品。

[0023] 5、脱色步骤:

[0024] 用 70-95% 的食品级乙醇,对干燥后固体颗粒富兰克胶产品进行脱色。胶和乙醇的比例为 1 : 2-7,在密闭的反应釜内进行,以 30-120 转 / 分速度搅拌,脱色温度 30-65℃,脱

色时间 30-120 分钟,乙醇回收,脱色富兰克胶低温真空干燥,干燥温度 25-50℃,得脱色富兰克胶产品。

[0025] 更进一步的,在原料亚麻籽预处理步骤中可以添加酶解步骤,原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂,并经静电除尘后,定量加入清洗罐,用 10-25℃软化水清洗一次,然后,定量加入提胶罐,加水没过亚麻籽,加入复合酶,在 20-40℃的条件下,浸泡 2-7 小时,可以进行搅拌,搅拌速度 30-60 转 / 分钟。

[0026] 更进一步的,在提胶步骤中:还包括抽真空步骤,控制压力为 0.01-0.1Mpa。优选方案:提胶溶剂为水,按料液比 1 : 5-25 的比例投料提胶,在温度 50-95℃的条件下,提胶时间 0.2-3 个小时;重复上述步骤,进行二次提取,两次提胶的胶液混合,经过滤后,输入中间罐进行纳滤膜浓缩处理。

[0027] 优选方案:提胶溶剂为水,按料液比 1 : 8-15 的比例投料提胶,在压力为 0.03-0.07Mpa,温度 65-85℃的条件下,提胶时间 1-2 个小时;重复上述步骤,进行二次提取。

[0028] 所述水为磁化水。

[0029] 在负压的状态下,水在较低温度就能达到沸腾,这种沸腾的状态更有利于胶的提取,避免因温度过高而影响提胶率,同时,在负压的状态下胶更易溶出,便于提取,提高了生产效率。

[0030] 更进一步的,在提胶步骤完成后固液相分离步骤之前,还可以包括酶解除杂步骤:控制提取后的胶液在 20-40℃的条件下加入复合酶,反应 3-7 小时。所述复合酶包括酒曲复合酶、葡萄糖氧化酶 (GOD),酒曲复合酶加入量为 300-700g/100kg 干亚麻籽,葡萄糖氧化酶 (GOD) 加入量为 0.25-1.5g/100kg 干亚麻籽。复合酶中还可以包括纤维素酶等现有技术常用生物酶。复合酶处理的目的是去掉胶液中的淀粉、蛋白质和葡萄糖这些杂质,提高了富兰克胶的多糖含量。在两种酶的协同作用下,淀粉和蛋白质被分解为小分子葡萄糖和氨基酸,然后葡萄糖继续被转化为葡萄糖酸和过氧化氢,起到了去葡萄糖和抗氧化的作用,避免了富兰克胶在提胶和干燥过程中的褐变,方便纳滤浓缩去掉这些小分子杂质,大大提高了富兰克胶的多糖含量和纯度,提高产品的品质,这两种酶协同作用起到较好的效果,发明人曾做过实验,将与复合酶量等量的酒曲复合酶进行除杂反应,效果比复合酶差了将近一半,将与复合酶等量的 GOD 单独进行除杂反应,效果仅为复合酶的 1/5;在预处理过程中,单种酶的作用也远远低于同等量的复合酶,效果比复合酶差了一半以上。

[0031] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0032] 1、现有技术中有一种思维定式,认为亚麻籽胶存在于亚麻籽皮壳中细胞间质和细胞壁中,而不仅是在皮的表面,所以往往采用粉碎的方式将亚麻籽破碎,分离皮壳后进行提取,但是经发明人进行的大量实验研究,工厂化的过程中,亚麻籽不破碎提取富兰克胶,有利于提高胶的纯度,也有利于固液相的分离。更有利于提高生产效率。

[0033] 2、在预处理步骤中添加酶解步骤,复合酶分解皮壳中影响提胶的杂质,有利于提高出胶率。

[0034] 3、本发明采用减压提取办法,极大的提高了生产效率,减压方法虽然在现有技术中也有应用,但多是采用减压蒸馏,是去除有机溶剂的常规方法,而采用减压提取,基本上未见于胶的制备领域,这一发明点是发明人经过大量实验,研究亚麻籽和富兰克胶的特性

后,进行的创造性设计。在减压提取的步骤,在负压的效果下,产生负压空化作用,形成抽提的功能;此步骤比用与本发明同样的仅仅是采用减压方法的提取工艺相比较,提取率提高 5-10%。

[0035] 4、本发明采用纳滤方式浓缩富兰克胶液,不但在低温下脱水,脱葡萄糖,脱盐和矿物质,而且大大降低了蒸发的成本(最少 50%)。特别是脱去葡萄糖,可进一步防止后续富兰克胶在干燥过程中的褐变。这是单效和多效真空蒸发器所做不到的。

[0036] 5、本发明可生产三种富兰克胶产品,一是高浓缩液体胶,二是颗粒固体胶,三是醇脱色高档胶;本发明提胶过程中未加酸碱类化学物质,因此,对亚麻籽提胶后下一步制油和提取亚麻木酚素无任何影响。

[0037] 6、经发明人大量实验研究证明,亚麻籽的种皮中含有部分葡萄糖、蛋白质、少量淀粉等杂质,这些物质对富兰克胶的提取造成影响,影响生产效率,并且在提取后的成品中,这些杂质的存在会导致产品容易褐变和分解,不利于储存;本发明采用由酒曲复合酶、葡萄糖氧化酶(GOD)组成的复合酶,在不破坏产品有益成份的情况下最大限度的去处这些杂质,提高生产效率,提高产品品质。

[0038] 7、本发明的目的是提供一种适用于工业化生产富兰克胶的方法。富兰克胶是一种高粘热敏性多糖类物质,其 1%水溶液胶体的粘度超过 10000mPa·s。高粘热敏性多糖类物质,其 1%水溶液胶体的粘度超过 10000mPa·s。本发明采用减压低温抽提,水相机械磨轮脱胶;酒曲复合酶分解淀粉、蛋白,葡萄糖氧化酶去葡萄糖的物理酶法方式提取富兰克胶。按此方法生产的富兰克胶,不但比现有技术提取率高,而且可真正达到纯天然无污染的效果,产品纯度高、色泽好、粘度大、节能降耗,可大大降低生产成本,有利于大规模工业生产,适宜推广应用。

## 具体实施方式

[0039] 下面结合实施例来进一步说明本发明,但并不作为对本发明的限定。

[0040] 实施例 1:

[0041] 1) 原料亚麻籽预处理步骤:

[0042] 原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂,并经静电除尘后,定量加入清洗罐,用 20℃软化水清洗一次,然后,定量加入提胶罐,清洗亚麻籽后的水,回收净化后循环使用。

[0043] 2) 提胶步骤:

[0044] 提胶溶剂为水,按料液比 1:15 的比例投料提胶,提胶温度 60℃,提胶时间 2 个小时;分离胶液;重复上述步骤,进行二次提取,两次提胶的胶液混合,经过滤后,输入中间罐进行纳滤膜浓缩处理。

[0045] 提胶罐用食品级纯不锈钢材料制造,蒸汽加热,容积为 2-10m<sup>3</sup> 为现有技术中常用的提胶设备。

[0046] 3) 固液相分离浓缩脱水步骤:

[0047] 用螺旋卸料过滤离心机分离胶液和湿亚麻籽,胶液经精密过滤后输入中间罐进行浓缩,所述浓缩为纳滤膜浓缩处理,或多效真空浓缩,湿亚麻籽经气流干燥和流化床平干燥后,供制油和生木酚素使用。

[0048] 所述的浓缩采用管式纳滤设备,在低温下进行脱水浓缩,浓缩温度 50℃,当胶液中

干物质含量在 8% 时停止浓缩得浓缩胶液。

[0049] 实施例 2：

[0050] 还包括干燥步骤和脱色步骤：

[0051] 4、干燥工艺

[0052] 浓缩后的富兰克胶液，经再次精密过滤后，用喷雾造粒干燥机造粒干燥，出风口温度控制在 65℃。得固体颗粒富兰克胶产品。

[0053] 5、脱色工艺

[0054] 用 75% 的食品级乙醇，对干燥后固体颗粒富兰克胶产品进行脱色。胶和乙醇的比例为 1：5，在密闭的反应釜内进行，以 60 转 / 分速度搅拌，脱色温度 50℃，脱色时间 60 分钟，乙醇回收，脱色富兰克胶低温真空干燥，干燥温度 40℃，得脱色富兰克胶产品。

[0055] 产品为白色略微发灰的粉末，提取率 87%，多糖含量达 88%，产品稳定性好，保质期可达两年半。

[0056] 实施例 3：

[0057] 在原料亚麻籽预处理步骤中包括酶解步骤，原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂，并经静电除尘后，定量加入清洗罐，用 25℃ 软化水清洗一次，然后，定量加入提胶罐，加水没过亚麻籽，加入复合酶，在 25℃ 的条件下，浸泡 4 小时，可以进行搅拌，搅拌速度 40 转 / 分钟。其余同实施例 2。

[0058] 其余同实施例 2，产品为白色粉末，提取率 90%，多糖含量，89%。

[0059] 实施例 4：

[0060] 原料亚麻籽经粮食精选设备去石、去杂，并经静电除尘后，定量加入清洗罐，用 15℃ 软化水清洗一次，然后，定量加入提胶罐，加水没过亚麻籽，加入复合酶，在 40℃ 的条件下，浸泡 3 小时，可以进行搅拌，搅拌速度 40 转 / 分钟；

[0061] 采用负压提取的方法，提胶溶剂为水，按料液比 1：5 的比例投料提胶，在压力为 0.05Mpa，温度 75℃ 的条件下，提胶时间 2 个小时；重复上述步骤，进行二次提取，两次提胶的胶液混合，经过滤后，输入中间罐进行纳滤膜浓缩处理。

[0062] 控制提取后的胶液在 30℃ 的条件下加入复合酶，反应 4 小时。所述复合酶包括酒曲复合酶、葡萄糖氧化酶 (GOD)，酒曲复合酶加入量为 500g/100kg 干亚麻籽，葡萄糖氧化酶 (GOD) 加入量为 1g/100kg 干亚麻籽。

[0063] 浓缩后的富兰克胶液，经再次精密过滤后，用喷雾造粒干燥机造粒干燥，出风口温度控制在 65℃。得固体颗粒富兰克胶产品。

[0064] 用 75% 的食品级乙醇，对干燥后固体颗粒富兰克胶产品进行脱色。胶和乙醇的比例为 1：6，在密闭的反应釜内进行，以 80 转 / 分速度搅拌，脱色温度 45℃，脱色时间 60 分钟，乙醇回收，脱色富兰克胶低温真空干燥，干燥温度 35℃，得脱色富兰克胶产品。

[0065] 产品为珍珠白色粉末，提取率 98.5%，多糖含量达 97%，产品稳定性好，保质期可达 3 年以上。

[0066] 实施例 5-25

[0067] 在预处理步骤和除杂步骤加入同样量的复合酶，数据如下表所示，其余同实施例 4，实施例 5-25 色泽为珍珠白色，多糖含量均大于 95%，保质期均超过 3 年。

[0068]

实施 例	料液比	提交温 度 ℃	负压 Mpa	提胶 时间 min	酒曲复 合酶 g	GOD g	酶 解 时 间 h	出 胶 率	提 取 率 %	酶反应 温度℃
5	1:5	65	0.07	180	300	0.25	7	20.5	90.5	20
6	1:6	75	0.05	150	400	0.5	6	21.4	93.5	22
7	1:7	85	0.03	120	500	0.75	5	21.8	95.3	25
8	1:8	90	0.01	90	600	1	4	21.7	95.6	26
9	1:9	68	0.07	180	350	0.25	7	22.5	96.3	28
10	1:10	72	0.05	160	450	0.5	26	22.8	96.5	30
11	1:11	82	0.03	110	550	0.7	5	23.5	97.8	32
12	1:12	88	0.01	80	650	0.9	4	23.9	97.2	34
13	1:13	50	0.1	170	320	0.8	7	24.7	97.5	36
14	1:14	62	0.07	150	420	0.6	6	23.8	98	38
15	1:15	77	0.05	130	520	0.78	5	24.5	98.1	40
16	1:16	88	0.03	100	620	0.8	3	24.1	98.5	37
17	1:17	95	0.01	60	700	0.9	2	24.3	98.4	35
18	1:18	58	0.06	140	360	0.3	7	23.8	97.5	33
19	1:19	63	0.05	115	460	0.4	6	23.6	96.5	27
20	1:20	74	0.03	95	560	0.6	5	24.5	97	29
21	1:21	84	0.01	65	660	0.9	4	24.7	98.1	23
22	1:22	52	0.07	145	330	0.1	7	24.6	95.2	31
23	1:23	66	0.05	125	430	0.5	6	24.3	98.7	21
24	1:25	76	0.03	100	580	0.8	5	24.9	98.3	27

[0069] 实施例 25

[0070] 取 200kg 去杂清洗过的亚麻籽,按亚麻籽与水 1 : 15 的比例,加入提胶罐,在 0.05Mpa 的负压下,加温到 75℃磨轮搅拌两小时,分离固液相,湿亚麻籽干燥后供制油、提取亚麻木酚素;胶液降温到 26℃,按照同样方法再提胶一次,两次胶液合并,在常压下加入

酶活性大于 40000  $\mu$  /g 的酒曲复合酶加入量为 500g/100kg 干亚麻籽 ;同时加入酶活性大于 10 万  $\mu$  /g 的葡萄糖氧化酶 (GOD), 加入量为 0. 75g/100kg 干亚麻籽, 在 45℃ 的条件下, 静置反应 5 小时, 精密过滤后, 用管式纳滤设备脱水去杂质, 到干物质含量达到 8%, 用喷雾造粒干燥机造粒干燥, 得固体颗粒胶 49. 1kg, 出胶率 23. 8%, 提取率 95. 6%, 多糖含量 96%。

[0071] 对比例 1

[0072] 按照中国专利 99100664. x 中实施例 1 所述的方法进行富兰克胶的提取, 方法及步骤如下 :取亚麻种子为原料, 精选, 筛分出直径为 0. 8mm 以上的亚麻籽, 用旋转磨将其粉碎, 并用气流使壳皮和果仁分离, 旋转磨转速为 100 转 / 分, 气流速度为 45 升 / 分分出的果仁榨油。将得到的壳皮进行筛分, 取 20-100 目之间的壳皮, 用 40℃ 温水浸取 1 小时, 对浸取物压滤, 将滤出的渣再用 60℃ 温水浸取 0. 5 小时, 对浸取物过滤, 将上述二次滤液在 50℃ 下干燥 3 小时, 即得粉末状产品亚麻胶, 亚麻胶的提取率记录为 90%, 但发明人用此方法试验, 多次试验的提取率没有超过 85% 只达到 82% 左右, 多糖含量低于 85%, 干粉产品的保质期为 2 年。

[0073] 本发明中所涉及的设备 and 所使用的原料均为市售, 如 :所述葡萄糖氧化酶为南宁东恒华道公开销售的产品 ;所述酒曲复合酶为山东金瑞公司公开销售的产品。