

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710048301.1

[51] Int. Cl.

D01C 1/00 (2006.01)

C12N 1/00 (2006.01)

D06M 13/256 (2006.01)

D06M 13/262 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 8 日

[11] 公开号 CN 101012574A

[22] 申请日 2007.1.19

[21] 申请号 200710048301.1

[71] 申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市磨子桥四川大学
轻纺与食品学院

[72] 发明人 华 坚 张文学 郑庆康 吴莉丽
方晓璞

[74] 专利代理机构 成都科海专利事务有限责任公司
代理人 唐丽蓉

权利要求书 2 页 说明书 6 页

[54] 发明名称

蕁麻纤维的微生物脱胶方法

[57] 摘要

本发明公开的蕁麻纤维的微生物脱胶方法，该方法是先将蕁麻进行浸润处理，然后用从收集的白酒窖池糟醅中筛选和培育出的脱胶菌接种于浸润处理了的蕁麻中进行脱胶，再后将脱胶纤维依次进行水洗、上油、脱水干燥处理，最后进行开松、梳理、包装。由于本发明是采用微生物脱胶，因而不仅可减少采用常规化学方法所用强酸强碱等化学药品的消耗用量，降低生产成本，减轻对环境的污染，设备的腐蚀，而且可缩短工艺流程，减轻劳动强度，提高效率，增加产量，另外还使纤维分离更完全，纤维的残胶率更低，并丝和梗条比例减少，大大提高蕁麻纤维的质量和制成率。

1、一种蕎麻纤维的微生物脱胶方法，该方法是先将蕎麻进行湿润处理，然后用从收集的白酒窖池糟醅中筛选和培育出的脱胶菌接种于湿润处理了的蕎麻中进行脱胶，再后将脱胶纤维依次进行水洗、精炼、增柔、脱水干燥处理，最后进行开松、包装。

2、根据权利要求1所述的蕎麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于各工艺步骤的条件如下：

- (1) 浸润处理 将蕎麻放入温度为25~40℃的水中浸润24~72小时，取出；
- (2) 脱胶菌接种脱胶 将从收集的白酒窖池糟醅中筛选和培育出的脱胶菌，按浸润前蕎麻重量的3~10%的比例配成pH为4~8，浴比为1:15~50的脱胶液，然后放入浸润后的蕎麻，在温度35~38℃下脱胶24~48小时；
- (3) 水洗 将脱胶后的蕎麻纤维先用60~80℃的热水洗涤；
- (4) 精炼 将洗涤后的蕎麻纤维放入浴比为1:15~40的碱液中煮沸0.5~2小时，取出再水洗，离心脱去水份；
- (5) 增柔 将脱水后的纤维放入浓度为10~80g/l，浴比为1:10~20，温度为20~80℃的增柔液中处理6~24小时；
- (6) 脱水干燥 将增柔处理后的纤维离心脱水，并在50~70℃干燥。

3、根据权利要求1或2所述的蕎麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于所用脱胶菌为芽孢杆菌属菌种，是通过以下方法筛选培育的：

(1) 筛选 选择不同区域分布，不同构筑年代的白酒酿造窖池，从不同发酵周期的窖池糟醅中分离出对谷物原料降解利用能力强的细菌数百株，分别接种于果胶培养基平板，在32~35℃倒置培养2~4天，根据菌落生长能力和果胶降解环大小，筛选出数十株有脱胶能力的菌株，低温保存于肉汤斜面培养基中；依次分别接种于含浸润处理蕎麻纤维的肉汤培养基中，在温度35~38℃诱导培养24~48小时，按纤维溃散好、果胶酶活性高、粗纤维残重低的处理效果对各菌株进行综合排序，选留1/3综合处理效果好的菌株；将选留菌株再次分别按浸润前蕎麻纤维重量的2~5%的接种量接种于含浸润处理蕎麻纤维的肉汤培养基中，于35~40℃诱导培养24~48小时，再进行综合处理效果的评价和1/3选留，经多轮次这样的诱导培养和筛选，直至选留出脱胶能力相对最强的菌株1株；

(2) 培育 将选出的脱胶能力最强的菌株接种于肉汤培养基中，在温度35~40℃下活化培养10~24小时后作为脱胶菌备用。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的蕓麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于所用增柔液是由烷基苯磺酸盐、烷基硫酸盐、脂肪酸硫酸酯、烷基醇聚氧乙烯醚硫酸酯中的任一种增柔剂配置的。

5、根据权利要求 3 所述的蕓麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于所用增柔液是由烷基苯磺酸盐、烷基硫酸盐、脂肪酸硫酸酯、烷基醇聚氧乙烯醚硫酸酯中的任一种增柔剂配置的。

6、根据权利要求 2 所述的蕓麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.2~0.5%，肥皂 0.1~0.3%。

7、根据权利要求 3 所述的蕓麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.2~0.5%，肥皂 0.1~0.3%。

8、根据权利要求 5 所述的蕓麻纤维的微生物脱胶方法，其特征在于所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.2~0.5%，肥皂 0.1~0.3%。

蕁麻纤维的微生物脱胶方法

技术领域

本发明属于蕁麻纤维的制取技术领域，具体涉及一种蕁麻纤维的微生物脱胶方法。

背景技术

在人类生存与发展对自然资源的需求与日俱增的今天，化石能源却渐趋枯竭，由此而引发的合成纤维原料价格大幅上涨直接影响纺织品原料市场。另外，石油化工及其相关产业所带来的环境污染也相当严重。人们为了应对出现的这些问题，提出了新的社会发展战略——可持续发展、环境保护和循环经济等，生物质正是在这些战略引导下出现的一大新兴产业。

野生植物纤维的开发作为生物质产业的一个重要分支，正受到人们的广泛关注。蕁麻作为韧皮纤维的品种之一，是典型的可降解的环境友好生物材料，是急待研究和开发的生物质资源。中国蕁麻资源甚为丰富，分布十分广泛，但目前国内对蕁麻的研发方向主要局限于它作为药用材料方面。利用野生蕁麻植物资源开发具有较高附加价值的新型绿色生态纤维，不仅可以充分利用自然资源，为纺织行业及其相关产业提供新的原料与织物产品，提升纺织品性能，而且还能产生较高的经济效益和社会效益：即可为我国综合利用植物资源发展生态型环保纤维，走出了一条新路子；可增加农民收入，为解决“三农”问题作出较大的贡献。

蕁麻纤维的基础研究证实，存在于蕁麻茎秆韧皮中的纤维是被非纤维素类物质包括木质素、半纤维素和果胶等组成的胶质层粘合在一起的，只有除去纤维层与纤维间的胶质，消除胶质对纤维的粘结和与外层皮质的连接，才能获得优良均匀的纤维。经研究发现，蕁麻纤维中的胶质具有与常用麻纤维如苎麻、亚麻、大麻、黄麻等基本相同的分子组成，但也有其独有的结构特点。对于如何脱去蕁麻纤维上的胶层，以获得可供纺织行业及其相关产业使用的新的纤维原料，至今未见专门的报导。如果使用长期以来消除包括木质素、半纤维素和果胶等组成的胶质制取麻纤维一般化学方法，则会带来工艺流程长、成本高、能耗大、设备腐蚀和环境污染严重、劳动条件差等问题，而且化学脱胶方法对纤维的质量有较大的不利影响。

发明内容

本发明的目的是针对已有技术存在的问题，提供一种蕁麻纤维的微生物脱胶方法，以填补空白，为纺织行业及其相关产业提供一种新的原料，并避免化学脱胶方法带来的一系列问题。

本发明提供的蕁麻纤维的微生物脱胶方法，该方法是先将蕁麻进行浸润处理，然后用从收集的白酒窖池糟醅中筛选和培育出的脱胶菌接种于浸润处理了的蕁麻中进行脱胶，再后将脱胶纤维依次进行水洗、精炼、增柔、脱水干燥处理，最后进行开松、包装。

本发明提供的蕁麻纤维的微生物脱胶方法中各工艺步骤的条件控制如下：

- (1) 浸润处理 将蕁麻放入温度为 25~40℃的水中浸润 24~72 小时，取出；
- (2) 脱胶菌接种脱胶 将从收集的白酒窖池糟醅中筛选和培育出的脱胶菌，按浸润前蕁麻重量的 3~10% 的比例配成 pH 为 4~8，浴比为 1:15~50 的脱胶液，然后放入浸润后的蕁麻，在温度 35~38℃下脱胶 24~48 小时；
- (3) 水洗 将脱胶后的蕁麻纤维先用 60~80℃的热水洗涤；
- (4) 精炼 将洗涤后的蕁麻纤维放入浴比为 1:15~40 的碱液中煮沸 0.5~2 小时，取出再水洗，离心脱去水份；
- (5) 增柔 将脱水后的纤维放入浓度为 10~80g/l，浴比为 1:10~20，温度为 20~80℃的增柔液中处理 6~24 小时；
- (6) 脱水干燥 将增柔处理后的纤维离心脱水，并在 50~70℃干燥。

上述方法中所用脱胶菌为芽孢杆菌属菌种，是通过以下方法筛选培育的，但值得说明的是不局限于以下方法：

- (1) 筛选 选择不同区域分布，不同构筑年代的白酒酿造窖池，从不同发酵周期的窖池糟醅中分离出对谷物原料降解利用能力强的细菌数百株，分别接种于果胶培养基平板，在 32~35℃倒置培养 2~4 天，根据菌落生长能力和果胶降解环大小，筛选出数十株有脱胶能力的菌株，低温保存于肉汤斜面培养基中；依次分别接种于含浸润处理蕁麻纤维的肉汤培养基中，在温度 35~38℃诱导培养 24~48 小时，按纤维溃散好、果胶酶活性高、粗纤维残重低的处理效果对各菌株进行综合排序，选留 1/3 综合处理效果好的菌株；将选留菌株再次分别按浸润前蕁麻纤维重量的 2~5% 的接种量接种于含浸润处理蕁麻纤维的肉汤培养基中，于 35~40℃诱导培养 24~48 小时，再进行综合处理效果的评价和 1/3 选留，经多轮次这样的诱导培养和筛选，直至选留出脱胶能力相对最强的菌株 1 株；

(2) 培育 将选出的脱胶能力最强的菌株接种于肉汤培养基中，在温度 35~40 °C下活化培养 10~24 小时后作为脱胶菌备用。

其中所用的肉汤培养基的配方为牛肉膏 3g，蛋白胨 10g，氯化钠 5g，水 1000ml，并调 pH 值为 7.0~7.2。

上述方法中所用增柔液中使用的增柔剂没有限制，可以是任何一种增柔剂，如可选用烷基苯磺酸盐、烷基硫酸盐、脂肪酸硫酸酯、烷基醇聚氧乙烯醚硫酸酯中的任一种增柔剂配置的。

上述方法中所用的碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.2~0.5%，肥皂 0.1~0.3%。

本发明具有以下优点：

1、本发明不仅为蕓麻纤维的制取提供一种脱胶方法，填补已有技术尚无脱胶方法的空白，而且还为纺织行业及其相关产业提供一种新的纤维原料。

2、由于本发明方法是采用微生物脱胶，因而不仅可减少使用化学方法时会带来的强酸强碱等化学药品的消耗用量，降低了生产成本，而且减轻了对环境的污染，设备的腐蚀，处理液还可综合利用产生效益，进一步降低了生产成本。

3、由于本发明采用的是微生物脱胶方法，因而可缩短使用化学方法时的工艺流程，且其过程中的高温碱煮，锤打洗涤等工序都被简化或取代，可减轻劳动强度，提高效率，增加产量。

4、由于使用本发明方法处理蕓麻，不仅处理条件比采用化学法脱胶大大缓和，而且使纤维分离更完全，纤维的残胶率低，并丝和梗条比例减少，大大提高蕓麻纤维的质量和制成率。

5、由于使用本发明方法处理蕓麻的条件比化学法脱胶大大缓和，因而对纤维的微细结构的影响较小，使纤维的强度提高 2~5 个百分点，纤维长度分布增加约 3 个百分点。

具体实施方式

下面给出实施例以对本发明进行具体描述，有必要在此指出的是以下实施例只用于对本发明作进一步说明，不能理解为对本发明保护范围的限制，该领域的技术熟练人员根据上述本发明内容对本发明所作出的一些非本质的改进和调整，仍属于本发明的保护范围。

实施例 1

选择不同区域分布，不同构筑年代的白酒酿造窖池，从不同发酵周期的窖池糟醅中

分离出对谷物原料利用能力强的细菌数百株，分别接种于按酵母膏 5g, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0.5g, 聚果胶酸钠 10g, 琼脂 14g, 1M NaOH 9mL, 0.2% 溴百里酚蓝溶液 12.5mL, 加蒸馏水至 1000mL, 0.1MPa 湿压灭菌 15min 后倒制的果胶培养基平板，在 34℃ 倒置培养 3 天，选取菌落生长和分布小于 300 菌落/平板的培养平板，以菌落周围培养基出现下凹溶融状态和发生黄色变化者作为有脱胶能力的菌株，从中挑选出菌落生长能力强和果胶降解环大的菌株 4℃ 低温保存于按牛肉膏 3g, 蛋白胨 10g, 氯化钠 5g, 水 1000ml, 琼脂 20g, pH7.0-7.2，并在温度 121℃、灭菌 20 分钟后制备的肉汤斜面培养基中；分次将有脱胶能力的保存菌株分别接种于按牛肉膏 3g, 蛋白胨 10g, 氯化钠 5g, 水 1000ml, pH7.0-7.2，并在温度 121℃、灭菌 20 分钟后制备的含浸润处理蕓麻纤维的肉汤培养基中（浸润处理蕓麻纤维按 10g/50mL 加入），在温度 36℃ 诱导培养 24 小时，按纤维溃散好、果胶酶活性高、粗纤维残重低的处理效果对各菌株进行综合排序，选留 1/3 综合处理效果好的菌株；将选留菌株再次分别按浸润前蕓麻纤维重量的 3% 的接种量接种于含浸润处理蕓麻纤维的肉汤培养基中（肉汤培养基配置同前，浸润处理蕓麻纤维按 10g/50mL 加入），于 38℃ 诱导培养 24 小时，再进行综合处理效果的评价和 1/3 选留，经多轮次这样的诱导培养和筛选，直至选留出脱胶能力相对最强的菌株 1 株；

(2) 培育 将选出的脱胶能力最强的菌株接种于按牛肉膏 3g, 蛋白胨 10g, 氯化钠 5g, 水 1000ml, pH7.0-7.2，并在温度 121℃、灭菌 20 分钟后制备的肉汤培养基中，在温度 40℃ 下活化培养 16 小时后作为脱胶菌备用。

实施例 2

(1) 浸润处理 将蕓麻放入温度为 25℃ 的水中浸润 24 小时，取出；

(2) 脱胶菌接种脱胶 将实施例 1 筛选和培育出的脱胶菌，按浸润前蕓麻重量的 5% 的比例配成 pH 为 4.5，浴比为 1:20 的脱胶液，然后放入浸润后的蕓麻，在温度 36℃ 下脱胶 24 小时；

(3) 水洗 将脱胶后的蕓麻纤维先用 70℃ 的热水洗涤；

(4) 精炼 将洗涤后的蕓麻纤维放入浴比为 1:15 的碱液中煮沸 1.5 小时，取出再水洗，离心脱去水份，所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.2%，肥皂 0.2%；

(5) 增柔 将脱水后的纤维放入用烷基苯磺酸盐增柔剂配置的浓度为 30g/l，浴比为 1:15，温度为 40℃ 的增柔液中处理 12 小时；

(6) 脱水干燥 将增柔处理后的纤维离心脱水，并在 60℃ 干燥；

(7) 开松、包装。

所获纤维测试残胶率为 2.2%，纤维强度为 6.0cn/dtex，纤维平均长度为 30mm。

实施例 3

-
- (1) 浸润处理 将蕓麻放入温度为 35℃的水中浸润 36 小时，取出；
 - (2) 脱胶菌接种脱胶 将实施例 1 筛选和培育出的脱胶菌，按浸润前蕓麻重量的 10% 的比例配成 pH 为 7.0，浴比为 1:30 的脱胶液，然后放入浸润后的蕓麻，在温度 35℃下脱胶 36 小时；
 - (3) 水洗 将脱胶后的蕓麻纤维先用 80℃的热水洗涤；
 - (4) 精炼 将洗涤后的蕓麻纤维放入浴比为 1:40 的碱液中煮沸 2.0 小时，取出再水洗，离心脱去水份，所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.4%，肥皂 0.3%；
 - (5) 增柔 将脱水后的纤维放入用脂肪酸硫酸酯增柔剂配置的浓度为 15g/l，浴比为 1: 10，温度为 60℃的增柔液中处理 18 小时；
 - (6) 脱水干燥 将增柔处理后的纤维离心脱水，并在 70℃干燥；
 - (7) 开松、包装。

所获纤维测试残胶率为 3.0%，纤维强度为 6.5cn/dtex，纤维平均长度为 35mm。

实施例 4

- (1) 浸润处理 将蕓麻放入温度为 38℃的水中浸润 72 小时，取出；
- (2) 脱胶菌接种脱胶 将实施例 1 筛选和培育出的脱胶菌，按浸润前蕓麻重量的 7% 的比例配成 pH 为 6.0，浴比为 1:25 的脱胶液，然后放入浸润后的蕓麻，在温度 38℃下脱胶 36 小时；
- (3) 水洗 将脱胶后的蕓麻纤维先用 75℃的热水洗涤；
- (4) 精炼 将洗涤后的蕓麻纤维放入浴比为 1:25 的碱液中煮沸 1.8 小时，取出再水洗，离心脱去水份，所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.5%，肥皂 0.1%；
- (5) 增柔 将脱水后的纤维放入用烷基醇聚氧乙烯醚硫酸酯增柔剂配置的浓度为 70g/l，浴比为 1: 20，温度为 80℃的增柔液中处理 8 小时；
- (6) 脱水干燥 将增柔处理后的纤维离心脱水，并在 65℃干燥；
- (7) 开松、包装。

所获纤维测试残胶率为 4.5%，纤维强度为 7.5cn/dtex，纤维平均长度为 25mm。

实施例 5

- (1) 浸润处理 将蕓麻放入温度为 40℃的水中浸润 48 小时，取出；
- (2) 脱胶菌接种脱胶 将实施例 1 筛选和培育出的脱胶菌，按浸润前蕓麻重量的 3% 的比例配成 pH 为 8.0，浴比为 1:45 的脱胶液，然后放入浸润后的蕓麻，在温度

37℃下脱胶 48 小时；

(3) 水洗 将脱胶后的荨麻纤维先用 60℃的热水洗涤；

(4) 精炼 将洗涤后的荨麻纤维放入浴比为 1:30 的碱液中煮沸 0.8 小时，取出再水洗，离心脱去水份，所用碱液中按重量百分比计含氢氧化钠 0.3%，肥皂 0.25%；

(5) 增柔 将脱水后的纤维放入用烷基硫酸盐增柔剂配置的浓度为 50g/l，浴比为 1: 18，温度为 25℃的增柔液中处理 24 小时；

(6) 脱水干燥 将增柔处理后的纤维离心脱水，并在 50℃干燥；

(7) 开松、包装。

所获纤维测试残胶率为 2.8%，纤维强度为 6.1cn/dtex，纤维平均长度为 28mm。

以上纤维残胶率是按 GB5889-86 的方法测试的；纤维强度是采用 YG001A 型单纤维电子强伸仪，在夹持长度 10mm，拉伸速率为 20mm/分下测试的；纤维平均长度是测试 50 根纤维得出的平均值。