



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110303024 A

(43)申请公布日 2019.10.08

(21)申请号 201810229354.1

B27D 1/04(2006.01)

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 郑庆义

地址 116015 辽宁省大连市中山区山屏街
山峦北巷七号1-7-1

(72)发明人 郑庆义

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 曹治丽

(51)Int.Cl.

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

B30B 11/02(2006.01)

A23N 17/00(2006.01)

C05F 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种植物秸秆综合利用方法

(57)摘要

本发明公开一种植物秸秆的综合利用方法,属于秸秆处理领域。本发明方法包括如下步骤:(1)粉碎植物秸秆,按固液质量比1:(6-10)加水,于110-140℃加热1-3h,热水抽提固液分离,收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加絮凝剂,过滤分离,收集固相成分得次要成分;(2)使酸催化水解第一阶段固体中的半纤维素提取木糖,固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体;(3)向第二阶段固体中加NaOH溶液,加热提取水洗至中性,过滤,干燥得纤维素;(4)向第二阶段液体中加HCl,降温过滤提取沉淀,水洗至中性,干燥得木质素。本发明方法对外零排放、全流程清洁生产、从根本上防治污染。

1. 一种植物秸秆综合利用方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 分离提取次要成分:将植物秸秆粉碎成长度 $\leq 5\text{cm}$ 的秸秆段,按植物秸秆与水的质量比为1:(6-10)加入水,加热到 $110-140^{\circ}\text{C}$,加热1-3h,热水抽提进行固液分离,收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加入絮凝剂,经溶质沉降,过滤分离,收集固相成分,液相成分继续过滤浓缩合并固相成分即为次要成分;

(2) 分离提取木糖:加酸溶液,使酸催化水解第一阶段固体中的半纤维素提取得木糖,固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体;

(3) 分离提取纤维素:向第二阶段固体中加NaOH溶液,加热,提取水洗至中性,过滤,干燥即得纤维素;

(4) 分离提取木质素:向第二阶段液体中加入HCl,降温,过滤提取沉淀,水洗至中性,干燥即得木质素。

2. 根据权利要求1所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,所述絮凝剂为食品级的聚合铝、聚环氧乙烷、或聚丙烯酸钠,加入量为 $< 5\%$;所述过滤为用卧式分离机过滤。

3. 根据权利要求2所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,步骤2)中的酸溶液为HCl水溶液,所述HCl水溶液与所述第一阶段固体的质量比为1:3-6,水解液中HCl的质量百分数为0.3-0.6%,加热升温至 $95-125^{\circ}\text{C}$,保温1-3h。

4. 根据权利要求3所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,步骤(3)中加入向第二阶段固体中加NaOH溶液的浓度为1-4%,加入量为第二阶段固体质量的4-6倍,所述加热为升温至 $80-120^{\circ}\text{C}$ 保温1-3h。

5. 根据权利要求4所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,步骤(4)加入HCl的量为使HCl浓度达到1-4%,所述降温至 $60-70^{\circ}\text{C}$ 。

6. 根据权利要求5所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,

使所述第二阶段液体依次采用膜式过滤器过滤脱色;带阴阳电极的膜式过滤装置去离子吸附;采用微米级过滤膜进行超滤;用组合式反渗透浓缩装置冷浓缩将浓度提高到30%,脱水90%;利用单效、双效、多效的组合蒸发器,高真空加热蒸发,浓度提到80-85%利用空气动力或真空吸送的方法送液至结晶罐;采用常压结晶和低真空结晶两种方法:从 64°C 开始投入1%-5%的细粒度的木糖晶体作为晶种,控制降温速度 $1^{\circ}\text{C}/\text{h}$,搅拌速度 $5\text{r}/\text{min}$,降至室温,保持8h,离心分离得木糖晶体和母液;母液返回脱色工序随新液精制后干燥脱水制得木糖全糖粉。

7. 根据权利要求6所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,向所述纤维素中加入浓度为45-50%的NaOH溶液,于 $60-70^{\circ}\text{C}$ 碱化反应4h;

再向反应液中加入 ClCH_2COOH 和NaOH进行醚化反应,60度酒精洗涤,析出,干燥得羧甲基纤维素;

回收乙醇和NaCl;

所述醚化所采用的醚化剂为 $\text{ClCH}_2\text{COONa}+4\text{倍C}_2\text{H}_5\text{OH}+2\text{倍H}_2\text{O}+\text{NaOH}$,再用乙醇洗涤。

8. 根据权利要求7所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,所述碱化反应中纤维素与NaOH为当量反应;

所述醚化反应中 $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_2\text{O} \cdot \text{Na}]_n$ 与 ClCH_2COOH 为当量反应。

9. 根据权利要求8所述的植物秸秆综合利用方法,其特征在于,所述次要成分用于制备

有机肥、饲料、快速降解的生活用具、或育秧苗盘；当为有机肥时，其制备方法为：

将所述次要成分与乳杆菌、双歧杆菌、或酵母菌以100：(0.5-2)的比例混合均匀，进行培菌发酵后，造粒干燥即得所述有机肥；

当为饲料时，其制备方法为：

将所述次要成分与与糠麸、青绿饲料、或粗饲料混合均匀后即得所述饲料；

当为生活用具时，其制备方法为：

将所述次要成分粉碎至100-200目，与羧甲基纤维素、羟丙基淀粉、或食品级硬脂酸钠以(0.5-1.5)：100的比例混合均匀，加入模具中加热加压成型，修整干燥后即得所述生活用具；

当为育秧苗盘时，其制备方法为：

将所述次要成分加胶(食品级胶)混合均匀，加入模具中加热加压成型，修整干燥后即得所述育秧苗盘。

10. 根据权利要求9所述的植物秸秆综合利用方法，其特征在于，

采用纤维素和木质素生产人造木材制备成品，具体方法如下：

将纤维素：木质素按质量比为3：1-2：1的比例均匀混合，加热加压模具成型，退模，即得。

一种植物秸秆综合利用方法

技术领域

[0001] 本发明属于秸秆处理领域,具体涉及一种植物秸秆的综合利用方法。

背景技术

[0002] 植物秸秆作为原料可用于造纸、生产糠醛、生产木糖和木糖醇,原料广泛易得、成本较低,但仅提取其中一部分成分加以利用生产相关产品,对于秸秆利用率不高,生产成本较高,附加值低,经济效益差,秸秆中含有蛋白质、淀粉、脂肪、果胶、色素、多种有机物和无机盐以及微量元素等次要成分,现有的秸秆分离提取技术中常忽略了对次要成分的分离提取,不仅造成浪费,降低了秸秆的总利用率,如果直接排放会造成环境污染,如果通过污水处理来治理会增加处理成本,且效果不佳。

[0003] 如中国专利文献CN1233476C提供的是一种植物秸秆综合利用和防治造纸污染的方法。该方法将植物秸秆粉碎,加入水进行高温水煮处理,用热水洗涤后对固形物进行后续分离提取,未对水煮出的次要成分进行利用,造成浪费,降低了秸秆的整体利用率,直接排放会造成环境污染,通过污水处理进行治理也会增加成本,且处理效果不佳。

发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中对秸秆利用过程中忽略对次要成分的分离提取,造成对秸秆的提取利用率不佳、成本较高,从而提供一种植物秸秆的综合利用方法。

[0005] 一种植物秸秆综合利用方法,包括如下步骤:

[0006] (1) 分离提取次要成分:将植物秸秆粉碎成 $\leq 5\text{cm}$ 粒度,按植物秸秆与水的质量比为1:(6-10)加入水,加热到 $110\text{-}140^\circ\text{C}$,加热1-3h,热水抽提次要成分进行固液分离,后收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加入絮凝剂,经溶质沉降,过滤分离,收集固相成分,液相成分继续过滤浓缩合并固相成分即为次要成分;

[0007] (2) 分离提取木糖:加酸溶液,使酸催化水解第一阶段固体中的半纤维素提取木糖,固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体;

[0008] (3) 分离提取纤维素:向第二阶段固体中加NaOH溶液,加热,提取,水洗至中性,过滤,干燥即得纤维素;

[0009] (4) 分离提取木质素:向第二阶段液体中加入HCl,降温,过滤提取沉淀,水洗至中性,干燥即得木质素。

[0010] 所述絮凝剂为食品级的聚合铝、聚环氧乙烷、或聚丙烯酸钠,加入量为 $< 5\%$;所述过滤为用卧式分离机过滤(卧式分离机固液腔内分流,设置使得固体不截留液体中溶质)。

[0011] 步骤2)中的酸溶液为HCl水溶液,所述HCl水溶液与所述第一阶段固体的质量比为1:3-6,水解液中HCl的质量百分数为0.3-0.6%,加热升温至 $110\pm 15^\circ\text{C}$,保温1-3h。

[0012] 步骤(3)中加入向第二阶段固体中加4-6倍浓度为1%-4%NaOH溶液,所述加热为

升温至80-120℃保温1-3h。

[0013] 步骤(4)加入HCl的量为使HCl浓度达到1-4%，所述降温为降温至60-70℃。

[0014] 使所述第二阶段液体依次采用膜式过滤器(优先型号)过滤脱色；带阴阳电极的膜式过滤装置去离子；采用微米级过滤膜进行超滤；用组合式反渗透冷浓缩装置冷浓缩将浓度提高到30%，脱水90%；利用单效、双效、多效的组合蒸发器，高真空加热蒸发，浓度提到80-85%利用空气动力或真空吸送的方法送液至结晶罐；采用常压结晶和低真空结晶两种方法：从64℃开始投入1%-5%的细粒度的木糖晶体作为晶盒，控制降温速度1℃/h，搅拌速度5r/min，降至室温，保持8h，离心分离得木糖晶体和母液；母液返回脱色工序随新液精制后干燥脱水制得木糖全糖粉。

[0015] 所述膜式过滤器过滤脱色所采用的渗透膜为纳滤膜，所述纳滤膜的孔径为1-2nm。

[0016] 所述冷浓缩为用反渗透膜过滤，所述反渗透膜的孔径为1-5nm。

[0017] 向所述纤维素中加入浓度为45-50%的NaOH溶液，于60-70℃碱化反应4h；

[0018] 再向反应液中加入ClCH₂COOH和NaOH进行醚化反应，60℃酒精洗涤，析出，干燥得羧甲基纤维素；

[0019] 回收乙醇和NaCl；

[0020] 所述醚化所采用的醚化剂为ClCH₂COONa+4倍C₂H₅OH+2倍H₂O+NaOH，再用乙醇洗涤。

[0021] 所述碱化反应中纤维素与NaOH为当量反应；

[0022] 所述醚化反应中[C₆H₇O₂(OH)₂O·Na]_n与ClCH₂COOH为当量反应。

[0023] 所述次要成分用于制备有机肥、饲料、快速降解的生活用具、或育秧苗盘；

[0024] 当为有机肥时，其制备方法为：

[0025] 将所述次要成分与与乳杆菌、双歧杆菌、或酵母菌以100:(0.5-2)的比例混合均匀，进行培菌发酵后，造粒干燥即得所述有机肥；

[0026] 当为饲料时，其制备方法为：

[0027] 将所述次要成分与与糠麸、青绿饲料、或粗饲料混合均匀后即得所述饲料；

[0028] 当为生活用具时，其制备方法为：

[0029] 将所述次要成分粉碎至100-200目，与羧甲基纤维素、羟丙基淀粉、或食品级硬脂酸钠以(0.5-1.5):100的比例混合均匀，加入模具中加热加压成型，修整干燥后即得所述生活用具；

[0030] 和育秧苗盘时，其制备方法为：

[0031] 将所述次要成分加胶(食品级胶)混合均匀，加入模具中加热加压成型，修整干燥后即得所述育秧苗盘。

[0032] 采用纤维素和木质素生产人造木材制备成品，具体方法如下：

[0033] 将纤维素:木质素按质量比为3:1-2:1的比例均匀混合，加热加压模具成型，退模，即得。

[0034] 本发明技术方案，具有如下优点：

[0035] 1. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法为封闭循环防治污染的方法，对外零排放、全流程清洁生产、从根本上防治污染。

[0036] 2. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中次要成分分离提取防治污染封闭循环系统，其中溶解于水的次要成分采用精细过滤方法，次要成分从水中脱溶沉降，从水中提取

次要成分,水净化可在系统中重复使用。

[0037] 3. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中半纤维素水解和木糖精制防治污染封闭循环系统,采用精制技术,将杂质除去,水净化在本系统循环使用,不对外排放;

[0038] 去离子采用阴阳电极膜式过滤,倒换极性,正负极性物质 Cl^- 、 Na^+ 溶于净化水中,形成 NaCl ,或者分别回收,则可生成 HCl 、 NaOH 水溶液,在工艺中重复使用;

[0039] 高精度过滤器过滤分离固体液体,液态为水解木糖溶液,固体经三次水洗,防止木糖损失,提取效率高,得到的木糖纯度高,操作简单,节约成本;

[0040] 在冷浓缩、蒸发浓缩、结晶、母液干燥等脱水过程得到的水在工艺中循环使用。

[0041] 4. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中分离提取纤维素和木质素系统的污染治理,滤液中和结晶制得 NaCl ,溶液重复使用。

[0042] 5. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中采用纤维素和木质素制造人造木材,其中纤维素具有一定的强度,木质素具有黏胶性能,两者结合会产生一定的韧性;并且纤维素线状,木质素立体空间结构,比重都为1.46,较易混合;加热使木质素黏胶活性激活,加压及模具限制空间使分子间距离缩小,相互靠近,产生分子间化学键结合,不怕水泡、油浸,压力越大,密度越高。

[0043] 6. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中羧甲基纤维素系统的污染治理,纤维素和 NaOH 溶液进行当量反应,生成纤维素钠和液体水,过滤分离的纤维素钠继续进行醚化反应,水重复使用;纤维素钠和醚化剂进行当量反应,生成羧甲基纤维素,过滤分离,液体为乙醇和 NaCl 的水溶液,蒸馏回收乙醇重复使用, NaCl 结晶,将秸秆中各组分分离较完全,提取率高,得到的纤维素纯度高。

[0044] 7. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法,将植物秸秆进行粉碎,达到破表皮、破节、破坏秸秆各种成分间的结合,破坏细胞腔和细胞壁的工艺目的;采用抽提技术分离提取植物秸秆各成分;利用所分离提取的各种成分为原料生产相关产品;生产过程中防治污染,达到零排放。

[0045] 8. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法,次要成分是由蛋白质、淀粉、脂肪、果胶、色素、多种含量极少的有机物,以及多种无机盐和微量元素组成,是高营养物,具有易溶于水的特性,可在2-3天降解;物秸秆中含有次要成分10-30%,次要成分总量巨大,制成有机肥代替化肥,对改良土壤、增加地力、肥沃农田、增产粮食、保障食品安全,意义重大。

[0046] 9. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中冷浓缩工艺为常温下不加热使溶液浓度提高,采用组合式反渗透浓缩装置将浓度提高到30%,脱水90%,用泵拉水1吨的成本不足1元,比蒸发浓缩成本大幅度下降;

[0047] 蒸发浓缩:利用单效、双效、多效的组合蒸发器,在搞真空度下加热蒸发,蒸发水冷却回收,水在体系中循环使用,浓度提到80-85%利用空气动力或真空吸送的方法送液至结晶罐;利用蒸发浓缩设备的位差配置,解决了用泵输送75-86%浓度的木糖溶液,停泵时管道存留木糖溶液易结晶的难题;

[0048] 放热反应,控制温度在60-70℃,防止过激反应造成喷溅、成品颜色加深,同时保证反应速率,反应4h。

[0049] 10. 本发明提供的植物秸秆综合利用方法中纤维素三个羟基取代难易有差别,当取代1时,实际只取代0.6-0.9,因此可用醚化剂反应剩余余量来测定实际的取代度。

具体实施方式

[0050] 提供下述实施例是为了更好地进一步理解本发明,并不局限于所述最佳实施方式,不对本发明的内容和保护范围构成限制,任何人在本发明的启示下或是将本发明与其他现有技术的特征进行组合而得出的任何与本发明相同或相近似的产品,均落在本发明的保护范围之内。

[0051] 实施例中未注明具体实验步骤或条件者,按照本领域内的文献所描述的常规实验步骤的操作或条件即可进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规试剂产品。

[0052] 实施例1

[0053] 本实施例提供一种植物秸秆综合利用方法,包括如下步骤:

[0054] (1) 分离提取次要成分:将10kg玉米秸秆粉碎成长度5cm的秸秆段,按植物秸秆与水的质量比为1:6加入水,加热到125℃,加热1-3h,热水抽提进行固液分离,收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加入食品级的絮凝剂聚合铝,加入量为5‰,经溶质沉降,采用卧式分离机(卧式分离机使用腔体固液分流,使得固体不截留液体溶质)过滤分离,收集固相成分,液相成分继续抽滤浓缩合并固相成分即为次要成分2.5kg;

[0055] (2) 分离提取木糖:按HCl水溶液与所述第一阶段固体的质量比为1:5加HCl水溶液,水解液中HCl的质量百分数为0.3%,加热升温至110℃,保温1-3h,使酸催化水解第一阶段固体中的半纤维素提取木糖,固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体;

[0056] (3) 分离提取纤维素:向第二阶段固体中加6倍浓度为1%的NaOH溶液,升温至80℃保温1-3h,提取水洗至中性,过滤,干燥即得纤维素;

[0057] (4) 分离提取木质素:向第二阶段液体中加入HCl溶液使HCl浓度达到3%,降温至60℃,过滤提取沉淀,水洗至中性,干燥即得木质素。

[0058] 实施例2

[0059] 本实施例提供一种植物秸秆综合利用方法,包括如下步骤:

[0060] (1) 分离提取次要成分:将10kg小麦秸秆粉碎成长度3cm的秸秆段,按植物秸秆与水的质量比为1:8加入水,加热到140℃,加热1-3h,热水抽提进行固液分离,收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加入食品级的絮凝剂聚丙烯酸钠,加入量为4‰,经溶质沉降,采用卧式分离机(卧式分离机使用腔体固液分流,使得固体不截留液体溶质)过滤分离,收集固相成分,液相成分继续抽滤浓缩合并固相成分即为次要成分2.6kg;

[0061] (2) 分离提取木糖:按HCl水溶液与所述第一阶段固体的质量比为1:3加HCl水溶液,水解液中HCl的质量百分数为0.5%,加热升温至125℃,保温1-3h,使酸催化水解第一阶段固体中的半纤维素提取木糖,固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体;

[0062] (3) 分离提取纤维素:向第二阶段固体中加5倍浓度为2.5%的NaOH溶液,升温至120℃保温1-3h,提取水洗至中性,过滤,干燥即得纤维素;

[0063] (4) 分离提取木质素:向第二阶段液体中加入HCl溶液使HCl浓度达到1%,降温至68℃,过滤提取沉淀,水洗至中性,干燥即得木质素。

[0064] 实施例3

[0065] 本实施例提供一种植物秸秆综合利用方法,包括如下步骤:

[0066] (1) 分离提取次要成分:将10kg黄豆秸秆粉碎成长度8mm的秸秆段,按植物秸秆与水的质量比为1:10加入水,加热到110℃,加热1-3h,热水抽提进行固液分离,收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加入食品级的絮凝剂聚环氧乙烷,加入量为1‰,经溶质沉降,采用卧式分离机(卧式分离机使用腔体固液分流,使得固体不截留液体溶质)过滤分离,收集固相成分,液相成分继续抽滤浓缩合并固相成分即为次要成分2.6kg;

[0067] (2) 分离提取木糖:按HCl水溶液与所述第一阶段固体的质量比为1:6加HCl水溶液,水解液中HCl的质量百分数为0.6%,加热升温至110℃,保温1-3h,使酸催化水解第一阶段固体中的半纤维素提取木糖,固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体;

[0068] (3) 分离提取纤维素:向第二阶段固体中加4倍浓度为4%的NaOH溶液,升温至100℃保温1-3h,提取水洗至中性,过滤,干燥即得纤维素;

[0069] (4) 分离提取木质素:向第二阶段液体中加入HCl溶液使HCl浓度达到4%,降温至70℃,过滤提取沉淀,水洗至中性,干燥即得木质素。

[0070] 实施例4

[0071] 本实施例提供分离提取次要成分的方法,具体如下:

[0072] 将10kg黄豆秸秆粉碎成长度3cm的秸秆段,按植物秸秆与水的质量比为1:8加入水,加热到110℃,加热1-3h,热水抽提进行固液分离,收集第一阶段液体,固体水洗后为第一阶段固体,收集水洗液并与第一阶段液体合并,加入食品级的絮凝剂聚环氧乙烷,加入量为2‰,经溶质沉降,采用卧式分离机(卧式分离机使用腔体固液分流,使得固体不截留液体溶质)过滤分离,收集固相成分,液相成分继续抽滤浓缩合并固相成分即为次要成分2.8kg;

[0073] 实施例5

[0074] 本实施例制备出木糖晶体和木糖全糖粉,具体如下:

[0075] 向实施例1的第一阶段固体中加入5倍固体质量的质量浓度为0.5%的盐酸溶液,使酸催化水解使实施例1第一阶段固体中的半纤维素固液分离,得第二阶段固体和第二阶段液体为木糖粗液;

[0076] 将第二阶段液体木糖粗液依次采用纳滤膜的孔径为2nm(1-2nm均可实现发明目的)的膜式过滤器过滤脱色;带阴阳电极的膜式过滤装置去离子;采用微米级过滤膜进行超滤;用反渗透膜的孔径为3nm(1-5nm均可实现发明目的)的组合式反渗透浓缩装置冷浓缩将浓度提高到30%,脱水90%;利用单效、双效、多效的组合蒸发器,高真空加热蒸发,浓度提到80-85%利用空气动力或真空吸送的方法送液至结晶罐;采用常压结晶和低真空结晶两种方法:从64℃开始投入1%-5%的细粒度的木糖晶体作为晶种,控制降温速度1℃/h,搅拌速度5r/min,降至室温,保持8h,离心分离得2.76kg木糖晶体,结晶后的剩余母液返回脱色工序随新液精制后干燥脱水制得229g木糖全糖粉。

[0077] 本实施例中结晶木糖收率为92.4%,纯度为98.7%。

[0078] 实施例6

[0079] 本实施例制备出羧甲基纤维素,具体如下:

[0080] (1) 向实施例5的第二阶段固体中加入4倍质量浓度为4%的NaOH溶液,加热至120℃后保温1h,固液分离,即得纤维素固体4.4kg,纯度为90.5%。

[0081] (2) 取步骤(1)中制得的纤维素固体1kg,加入由246.91g的NaOH配置成的溶液(浓度为45-50%),在65℃下反应3h;

[0082] (3) 然后加入513.59g一氯醋酸和217.39gNaOH,与2192.94g乙醇混合均匀后,在40℃下反应3h;

[0083] (4) 加入乙醇沉降过滤得到取代度为0.92的羧甲基纤维素钠固体。

[0084] 实施例8

[0085] 本实施例提供了分离提取植物秸秆中木质素的方法,包括如下步骤:

[0086] (1) 取10kg植物秸秆粉碎,加入90kg水,加热至120℃,保温1.5h,固液分离;

[0087] (2) 将步骤(1)中得到的固体加入到质量分数为0.4%的草酸溶液中,加热至95℃,保温3h后固液分离;

[0088] (3) 将步骤(2)中得到的固体,加入6倍固体质量的质量浓度为1%的NaOH溶液中,加热至120℃后保温1h,固液分离,固体为纤维素固体4.5kg,纯度为90.7%,滤液中加入过量HCl溶液,降温至65℃,沉降过滤即得木质素固体1.8kg,纯度为92.8%。

[0089] 实施例9

[0090] 本实施例提供了分离提取植物秸秆中木质素的方法,包括如下步骤:

[0091] (1) 取10kg植物秸秆粉碎,加入100kg水,加热至130℃,保温3h,固液分离;

[0092] (2) 将步骤(1)中得到的固体加入到质量分数为0.6%的醋酸溶液中,加热至95℃,保温3h后固液分离;

[0093] (3) 将步骤(2)中得到的固体,加入6倍固体质量的质量浓度为1%的NaOH溶液中,加热至120℃后保温1h,固液分离,固体为纤维素固体4.4kg,纯度为91.4%,滤液中加入过量HCl溶液,降温至70℃,沉降过滤即得木质素固体2.1kg,纯度为92.2%。

[0094] 实施例10

[0095] 本实施例提供了一种由实施例4的次要成分制得的有机肥,包括如下原料:实施例4中制得的次要成分1kg、双歧杆菌20g。

[0096] 取实施例4中制得的次要成分1kg,加入20g双歧杆菌,混合均匀后进行培菌发酵,造粒干燥后即得。

[0097] 实施例11

[0098] 本实施例提供了一种由次要成分制得的有机肥,包括如下原料:实施例1中制得的次要成分1kg、乳杆菌12g。

[0099] 本实施例还提供了上述有机肥的制备方法:

[0100] 取实施例1中制得的次要成分1kg,加入12g乳杆菌,混合均匀后进行培菌发酵,造粒干燥后即得。

[0101] 实施例12

[0102] 本实施例提供了一种由次要成分制得的有机肥,包括如下原料:实施例3中制得的次要成分1kg、酵母菌5g。

[0103] 本实施例还提供了上述有机肥的制备方法:

[0104] 取实施例3中制得的次要成分1kg,加入5g酵母菌,混合均匀后进行培菌发酵,造粒

干燥后即得。

[0105] 实施例13

[0106] 本实施例提供了一种由实施例2的次要成分制得的饲料,包括如下原料:实施例2中制得的次要成分1kg、糠麸2kg。

[0107] 取实施例2中制得的次要成分1kg,加入2kg糠麸,混合均匀后,即得。

[0108] 实施例14

[0109] 本实施例提供了一种由次要成分制得的饲料,包括如下原料:实施例2中制得的次要成分1kg、青绿饲料4kg。

[0110] 本实施例还提供了上述饲料的制备方法:

[0111] 取实施例2中制得的次要成分1kg,加入4kg青绿饲料,混合均匀后,即得。

[0112] 实施例15

[0113] 本实施例提供了一种由次要成分制得的饲料,包括如下原料:实施例3中制得的次要成分1kg、粗饲料1kg。

[0114] 本实施例还提供了上述饲料的制备方法:

[0115] 取实施例3中制得的次要成分1kg,加入1kg粗饲料,混合均匀后即得。

[0116] 实施例16

[0117] 本实施例提供了一种由实施例4的次要成分制得的降解餐具,包括如下原料:实施例4中制得的次要成分1kg、羧甲基纤维素10g。

[0118] 本实施例还提供了上述降解餐具的制备方法为:

[0119] 取实施例4中制得的次要成分1kg,粉碎至150目,加入10g羧甲基纤维素,混合均匀后,加入模具中加热加压成型,修正干燥后即得。

[0120] 实施例17

[0121] 本实施例提供了一种由实施例1的次要成分制得的育秧苗盘,包括如下原料:实施例1的中制得的次要成分1kg、食品级硬脂酸钠5g。

[0122] 本实施例还提供了上述育秧苗盘的制备方法为:

[0123] 取实施例1的中制得的次要成分1kg,加入5g食品级硬脂酸钠,混合均匀后,加入模具中加热加压成型,干燥后即得。

[0124] 实施例18

[0125] 本实施例提供一种由实施例7制备的纤维素和木质素生产人造木材的方法,具体如下:

[0126] 木质素1kg和纤维素3kg。

[0127] 称取原料,混合均匀后倒入模具,加热至100℃,加压至12kg/cm²,用模具成型,退模后进行表面修整,干燥后即得。

[0128] 实验例1

[0129] 选土壤性状一致的大豆田,分为实验组1-3和对照组,其中实验组1-3分别按100kg/亩施用实施例10-12中制得的有机肥,对照组按100kg/亩施用土壤,大豆收获后,记录大豆产量,并计算增产率,增产率(%)=(实验组大豆产量-对照组大豆产量)/对照组大豆产量,结果见表1。

[0130] 表1大豆实验结果

[0131]

序号	实验组1	实验组2	实验组3	对照组
产量 (kg/亩)	225	221	213	180
增产率 (%)	25.0	22.8	18.3	

[0132] 实验例2

[0133] 选取体重上下相差不超过1kg、平均日产奶量相差不超过0.1kg的处于同一分泌期的奶牛分为四组,实验组4-6用实施例13-15中制得的饲料喂养,对照组用普通精饲料喂养,记录每组奶牛的平均日采食量及平均日产奶量,结果见表2。

[0134] 表1奶牛平均日采食量及平均日产奶量

[0135]

序号	实验组4	实验组5	实验组6	对照组
采食量 (kg/天)	11.3	10.9	10.1	8.1
产奶量 (kg/天)	44.6	45.3	47.2	31.8

[0136] 从表2可见,本发明实施例13-15中制得的饲料,日采食量较高,适口性好,且可提高日产奶量。

[0137] 实验例3

[0138] 取实施例16中的可降解餐具,测定其负重能力、耐高温能力、防水时间和降解时间,结果见表3。

[0139] 表3可降解餐具性能

[0140]

负重/kg	耐高温/°C	防水时间/h	降解时间/天
3	105	4	80

[0141] 实验例4

[0142] 将实施例7-9中制得的人造木材,与市售普通的相同厚度的樟木板进行相同条件下的破坏性试验,结果见表4。

[0143] 表4破坏性试验结果

[0144]

性能	实施例	实施例 7	实施例 8	实施例 9	市场樟木

	密度 (g/cm ³)	0.57	0.49	0.53	0.47
	气干密度 (g/cm ³)	0.57	0.48	0.53	0.53
	顺纹抗压强度 (MPa)	36.8	36.2	37.0	35.1
[0145]	抗弯强度 (MPa)	66.3	64.7	66.9	60.6
	抗弯弹性模量 (GPa)	8.1	7.4	7.8	7.7
	顺纹抗剪强度 (MPa)	7.5	8.1	8.3	7.8
	端面硬度 (N)	3302	2876	2983	2902

[0146] 从上表可见,本发明实施例制得的人造木材与樟木具有相近的性能,可以广泛用于建筑和家具中。

[0147] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。