



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114276199 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 05

(21) 申请号 202210017710.X

(22) 申请日 2022.01.07

(71) 申请人 辽宁全康生物科技集团有限责任公司

地址 122400 辽宁省朝阳市建平县张家营子镇于家窝铺村水泉南山

申请人 北京工商大学

(72) 发明人 徐玉丰 张光义 李石钟 徐海存

(74) 专利代理机构 辽宁铭合专利代理事务所 (普通合伙) 21262

代理人 孙兵

(51) Int. Cl.

C05G 3/80 (2020.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

糠醛生产废弃物制备生物炭的方法

(57) 摘要

本发明提供一种糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,涉及制备生物炭技术领域。该发明由包含下述重量百分含量的原料制备而成:3~5%的硅酸铝,3~5%的氯化钾,8~10%的硫酸钙,9~13%的草木灰,0.3~1%的发酵菌剂,其余为糠醛渣,所包括制备步骤如下:筛分、发酵、混合、搅拌、烘干、造粒、一次炭化、冷却、二次炭化和出成品。本发明使糠醛生产废弃物得到充分的利用,且制成的生物炭能够具有改善土壤、提供植物营养元素的作用,对环境保护起到积极作用。



1. 糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,其特征在于,该发明由包含下述重量百分含量的原料制备而成:3~5%的硅酸铝,3~5%的氯化钾,8~10%的硫酸钙,9~13%的草木灰,0.3~1%的发酵菌剂,其余为糠醛渣,并且,包括以下步骤:

(1) 筛分:将糠醛渣通过研磨机研磨、筛分,达到粒度 $\leq 2\text{mm}$ ;

(2) 发酵:将步骤(1)中的糠醛渣进行水洗,水洗后的糠醛渣与草木灰进行混合,混合后放入发酵池内发酵,得到发酵液;

(3) 混合:将步骤(2)中的发酵液进行冷却,冷却至室温后加入硅酸铝、氯化钾和硫酸钙,得到一次混合液;

(4) 搅拌:将步骤(3)中的一次混合液进行搅拌,得到二次混合液;

(5) 烘干:将步骤(4)中的二次混合液进行烘干,得到固态混合物;

(6) 造粒:将步骤(5)中的固态混合物通过粉碎机进行粉碎,粉碎后通过造粒机进行造粒,制得直径为2.5~3mm的生物质颗粒;

(7) 一次炭化:将步骤(6)中得到的生物质颗粒放入至窑内进行一次炭化处理,温度为300~450 $^{\circ}\text{C}$ ,保温时长为2~3h,得到一次生物炭颗粒;

(8) 冷却:将步骤(7)中的一次生物炭颗粒进行冷却处理,冷却至一次生物炭颗粒表面温度低于60 $^{\circ}\text{C}$ ;

(9) 二次炭化:将步骤(8)中,冷却后的一次生物炭颗粒放入窑内进行二次炭化处理,温度为400~550 $^{\circ}\text{C}$ ,保温时长为2~3h。

(10) 出成品:通过上述步骤得到生物炭成品。

2. 如权利要求1所述的糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,其特征在于,所述发酵菌剂的组成如下酵母菌30份、固氮菌20份和米曲霉8份。

3. 如权利要求2所述的糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,其特征在于,在所述步骤(2)中,向发酵池能加入水,含水量为55~60%,之后向发酵池内添加发酵菌剂,发酵温度为35~55 $^{\circ}\text{C}$ ,保温时长为36~48h。

4. 如权利要求2所述的糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,其特征在于,在所述步骤(4)中,搅拌时长为20~30min,温度为18~23 $^{\circ}\text{C}$ 。

5. 如权利要求2所述的糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,其特征在于,在所述步骤(5)中,烘干至含水量为12~14%,烘干温度为75~80 $^{\circ}\text{C}$ 。

## 糠醛生产废弃物制备生物炭的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,特别是涉及生物炭制备技术领域。

### 背景技术

[0002] 生物炭是一种作为土壤改良剂的木炭,能帮助植物生长,可应用于农业用途以及碳收集及储存使用。生物炭是农林废弃生物质在高温缺氧条件下热解形成的一类多孔性富碳物质。糠醛是一种有机物,无色透明油状液体,有类似苯甲醛的特殊气味。糠醛渣是生物质类物质,如玉米芯、玉米秆、稻壳、棉籽壳以及农副产品加工下脚料中的聚戊糖成分水解生产糠醛产生的生物质类废弃物。糠醛渣是生物质水解制备糠醛工业化生产过程产生的废弃物,呈酸性、含水率高。对于糠醛渣的传统处理方法为将糠醛渣处理后作为燃料使用,然而由于糠醛渣作为燃料使用时在燃烧过程中会产生大量的硫化物,容易对环境造成严重的空气污染的问题。

### 发明内容

[0003] 针对上述问题中存在的不足之处,本发明提供一种糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,使其能够对糠醛渣制备生物炭,有效的利用糠醛渣,实现环保生产,所制成的生物炭能够具有改善土壤的特点。

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,该发明由包含下述重量百分含量的原料制备而成:3~5%的硅酸铝,3~5%的氯化钾,8~10%的硫酸钙,9~13%的草木灰,0.3~1%的发酵菌剂,其余为糠醛渣,并且,包括以下步骤:

[0005] (1) 筛分:将糠醛渣通过研磨机研磨、筛分,达到粒度 $\leq 2\text{mm}$ ;

[0006] (2) 发酵:将步骤(1)中的糠醛渣进行水洗,水洗后的糠醛渣与草木灰进行混合,混合后放入发酵池内发酵,得到发酵液;

[0007] (3) 混合:将步骤(2)中的发酵液进行冷却,冷却至室温后加入硅酸铝、氯化钾和硫酸钙,得到一次混合液;

[0008] (4) 搅拌:将步骤(3)中的一次混合液进行搅拌,得到二次混合液;

[0009] (5) 烘干:将步骤(4)中的二次混合液进行烘干,得到固态混合物;

[0010] (6) 造粒:将步骤(5)中的固态混合物通过粉碎机进行粉碎,粉碎后通过造粒机进行造粒,制得直径为2.5~3mm的生物质颗粒;

[0011] (7) 一次炭化:将步骤(6)中得到的生物质颗粒放入至窑内进行一次炭化处理,温度为300~450℃,保温时长为2~3h,得到一次生物炭颗粒;

[0012] (8) 冷却:将步骤(7)中的一次生物炭颗粒进行冷却处理,冷却至一次生物炭颗粒表面温度低于60℃;

[0013] (9) 二次炭化:将步骤(8)中,冷却后的一次生物炭颗粒放入窑内进行二次炭化处理,温度为400~550℃,保温时长为2~3h。

- [0014] (10) 出成品:通过上述步骤得到生物炭成品。
- [0015] 进一步的,所述发酵菌剂的组成如下酵母菌30份、固氮菌20份和米曲霉8份。
- [0016] 进一步的,在所述步骤(2)中,向发酵池能加入水,含水量为55~60%,之后向发酵池内添加发酵菌剂,发酵温度为35~55℃,保温时长为36~48h。
- [0017] 进一步的,在所述步骤(4)中,搅拌时长为20~30min,温度为18~23℃。
- [0018] 进一步的,在所述步骤(5)中,加热烘干至含水量为12~14%,烘干温度为75~80℃。
- [0019] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:
- [0020] 1、工艺简单,易于生产,有效的开发利用了糠醛渣,对环境保护起到积极作用;
- [0021] 2、使糠醛生产废弃物得到充分的利用,且制成的生物炭能够具有改善土壤、提供植物营养元素的作用。

## 附图说明

- [0022] 图1是本发明的糠醛生产废弃物制备生物炭的方法示意图。

## 具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,下面结合附图与实例对本发明作进一步详细说明,但所举实例不作为对本发明的限定。

[0024] 本发明提供了糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,如图1所示,该制备方法包括以下步骤:

[0025] (1) 筛分:将糠醛渣通过研磨机研磨、筛分,达到粒度 $\leq 2\text{mm}$ ;

[0026] (2) 发酵:将步骤(1)中的糠醛渣进行水洗,水洗后的糠醛渣与草木灰进行混合,混合后放入发酵池内发酵,向发酵池能加入水,含水量为55~60%,之后向发酵池内添加发酵菌剂,发酵菌剂的组成如下酵母菌30份、固氮菌20份和米曲霉8份,发酵温度为35~55℃,保温时长为36~48h,得到发酵液;

[0027] (3) 混合:将步骤(2)中的发酵液进行冷却,冷却至室温后加入硅酸铝、氯化钾和硫酸钙,得到一次混合液;

[0028] (4) 搅拌:将步骤(3)中的一次混合液进行搅拌,搅拌时长为20~30min,温度为18~23℃,得到二次混合液;

[0029] (5) 烘干:将步骤(4)中的二次混合液进行烘干,烘干至含水量为12~14%,烘干温度为75~80℃,得到固态混合物;

[0030] (6) 造粒:将步骤(5)中的固态混合物通过粉碎机进行粉碎,粉碎后通过造粒机进行造粒,制得直径为2.5~3mm的生物物质颗粒;

[0031] (7) 一次炭化:将步骤(6)中得到的生物物质颗粒放入至窑内进行一次炭化处理,温度为300~450℃,保温时长为2~3h,得到一次生物炭颗粒;

[0032] (8) 冷却:将步骤(7)中的一次生物炭颗粒进行冷却处理,冷却至一次生物炭颗粒表面温度低于60℃;

[0033] (9) 二次炭化:将步骤(8)中,冷却后的一次生物炭颗粒放入窑内进行二次炭化处理,温度为400~550℃,保温时长为2~3h。

[0034] (10) 出成品:通过上述步骤得到生物炭成品。

[0035] 实施例1

[0036] 本实施例中糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,由包含下述重量百分含量的原料制备而成:3%的硅酸铝,3%的氯化钾,8%的硫酸钙,9%的草木灰,0.3%的发酵菌剂,其余为糠醛渣。

[0037] 使用上述成分配比制备生物炭的步骤如下:

[0038] (1) 筛分:将糠醛渣通过研磨机研磨、筛分,达到粒度 $\leq 2\text{mm}$ ;

[0039] (2) 发酵:将步骤(1)中的糠醛渣进行水洗,水洗后的糠醛渣与草木灰进行混合,混合后放入发酵池内发酵,向发酵池能加入水,含水量为55%,之后向发酵池内添加发酵菌剂,发酵菌剂的组成如下酵母菌30份、固氮菌20份和米曲霉8份,发酵温度为35℃,保温时长为36h,得到发酵液;

[0040] (3) 混合:将步骤(2)中的发酵液进行冷却,冷却至室温后加入硅酸铝、氯化钾和硫酸钙,得到一次混合液;

[0041] (4) 搅拌:将步骤(3)中的一次混合液进行搅拌,搅拌时长为20min,温度为18℃,得到二次混合液;

[0042] (5) 烘干:将步骤(4)中的二次混合液进行烘干,烘干至含水量为12%,烘干温度为80℃,得到固态混合物;

[0043] (6) 造粒:将步骤(5)中的固态混合物通过粉碎机进行粉碎,粉碎后通过造粒机进行造粒,制得直径为2.5mm的生物物质颗粒;

[0044] (7) 一次炭化:将步骤(6)中得到的生物物质颗粒放入至窑内进行一次炭化处理,温度为300℃,保温时长为2h,得到一次生物炭颗粒;

[0045] (8) 冷却:将步骤(7)中的一次生物炭颗粒进行冷却处理,冷却至一次生物炭颗粒表面温度低于60℃;

[0046] (9) 二次炭化:将步骤(8)中,冷却后的一次生物炭颗粒放入窑内进行二次炭化处理,温度为400℃,保温时长为2h。

[0047] (10) 出成品:通过上述步骤得到生物炭成品。

[0048] 实施例2

[0049] 本实施例中糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,由包含下述重量百分含量的原料制备而成:4%的硅酸铝,4%的氯化钾,9%的硫酸钙,11%的草木灰,0.7%的发酵菌剂,其余为糠醛渣。

[0050] (1) 筛分:将糠醛渣通过研磨机研磨、筛分,达到粒度 $\leq 2\text{mm}$ ;

[0051] (2) 发酵:将步骤(1)中的糠醛渣进行水洗,水洗后的糠醛渣与草木灰进行混合,混合后放入发酵池内发酵,向发酵池能加入水,含水量为57%,之后向发酵池内添加发酵菌剂,发酵菌剂的组成如下酵母菌30份、固氮菌20份和米曲霉8份,发酵温度为45℃,保温时长为42h,得到发酵液;

[0052] (3) 混合:将步骤(2)中的发酵液进行冷却,冷却至室温后加入硅酸铝、氯化钾和硫酸钙,得到一次混合液;

[0053] (4) 搅拌:将步骤(3)中的一次混合液进行搅拌,搅拌时长为25min,温度为20℃,得到二次混合液;

[0054] (5) 烘干:将步骤(4)中的二次混合液进行烘干,烘干至含水量为13%,烘干温度为77℃,得到固态混合物;

[0055] (6) 造粒:将步骤(5)中的固态混合物通过粉碎机进行粉碎,粉碎后通过造粒机进行造粒,制得直径为2.7mm的生物质颗粒;

[0056] (7) 一次炭化:将步骤(6)中得到的生物质颗粒放入至窑内进行一次炭化处理,温度为400℃,保温时长为2.5h,得到一次生物炭颗粒;

[0057] (8) 冷却:将步骤(7)中的一次生物炭颗粒进行冷却处理,冷却至一次生物炭颗粒表面温度低于60℃;

[0058] (9) 二次炭化:将步骤(8)中,冷却后的一次生物炭颗粒放入窑内进行二次炭化处理,温度为500℃,保温时长为2.5h。

[0059] (10) 出成品:通过上述步骤得到生物炭成品。

[0060] 实施例3

[0061] 本实施例中糠醛生产废弃物制备生物炭的方法,由包含下述重量百分含量的原料制备而成:5%的硅酸铝,5%的氯化钾,10%的硫酸钙,13%的草木灰,1%的发酵菌剂,其余为糠醛渣。

[0062] (1) 筛分:将糠醛渣通过研磨机研磨、筛分,达到粒度 $\leq 2\text{mm}$ ;

[0063] (2) 发酵:将步骤(1)中的糠醛渣进行水洗,水洗后的糠醛渣与草木灰进行混合,混合后放入发酵池内发酵,向发酵池能加入水,含水量为60%,之后向发酵池内添加发酵菌剂,发酵菌剂的组成如下酵母菌30份、固氮菌20份和米曲霉8份,发酵温度为55℃,保温时长为48h,得到发酵液;

[0064] (3) 混合:将步骤(2)中的发酵液进行冷却,冷却至室温后加入硅酸铝、氯化钾和硫酸钙,得到一次混合液;

[0065] (4) 搅拌:将步骤(3)中的一次混合液进行搅拌,搅拌时长为30min,温度为23℃,得到二次混合液;

[0066] (5) 烘干:将步骤(4)中的二次混合液进行烘干,烘干至含水量为14%,烘干温度为75℃,得到固态混合物;

[0067] (6) 造粒:将步骤(5)中的固态混合物通过粉碎机进行粉碎,粉碎后通过造粒机进行造粒,制得直径为3mm的生物质颗粒;

[0068] (7) 一次炭化:将步骤(6)中得到的生物质颗粒放入至窑内进行一次炭化处理,温度为450℃,保温时长为3h,得到一次生物炭颗粒;

[0069] (8) 冷却:将步骤(7)中的一次生物炭颗粒进行冷却处理,冷却至一次生物炭颗粒表面温度低于60℃;

[0070] (9) 二次炭化:将步骤(8)中,冷却后的一次生物炭颗粒放入窑内进行二次炭化处理,温度为550℃,保温时长为3h。

[0071] (10) 出成品:通过上述步骤得到生物炭成品。

[0072] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一

致的最宽的范围。

[0073] 田间应用试验：

[0074] 以水稻为试作物,实施相同的灌溉条件,施加生物炭的时间选定为春季,从春季到同年秋季为试验期,选取4块土壤环境基本相同的试验田,标记为试验田1、试验田2、试验田3和试验田4,在试验田1施加实施例1中制备出的生物炭,在试验田2施加实施例2中制备出的生物炭,在试验田3施加实施例3中制备出的生物炭,其中,在试验田1、试验田2和试验田3中施加生物炭的用量为每亩加150kg的生物炭,在试验田4不施加任何肥料类产品。

[0075] 水稻试验田土壤情况和产量的如下：

[0076]

试验田	Ph 值	土壤 孔隙 度	土壤 持水 量	Ca 元 素含 量	K 元 素含 量	P 元 素含 量	N 元 素含 量	有 机 物 含 量	亩 产 量
试验田 1	7.63	56.9 %	61.9 %	1.33 %	1.58 %	1.36 %	1.25 %	14.8g /kg	355 kg
试验田 2	7.92	56.1	67.4 %	1.39 %	1.61 %	1.49 %	1.45 %	14.3g /kg	372 kg
试验田 3	7.52	56.3 %	62.3 %	1.45 %	1.73 %	1.61 %	1.59 %	13.9g /kg	365 kg
试验田 4	9.78	41.1 %	53.2 %	0.98 %	0.88 %	1.01 %	0.87 %	9.8g/ kg	215 kg

[0077] 实验结果表明,试验田1、试验田2和试验田3相较于试验田4土壤营养情况以及碱性土壤的改良情况有了明显的改善,且水稻产量有了明显的提升,且在实验记录过程中,能够观察到试验田1、试验田2和试验田3相较于试验田4中水稻生长状态更好,同时病虫害的情况减少较为明显,因此,采用糠醛渣制备的生物炭对土壤有明显的改善效果,且制成的生物炭能够具有改善土壤、提供植物营养元素的作用,有效的增加了作物产量,使糠醛生产废弃物糠醛渣得到充分的利用,对环境保护起到积极作用。

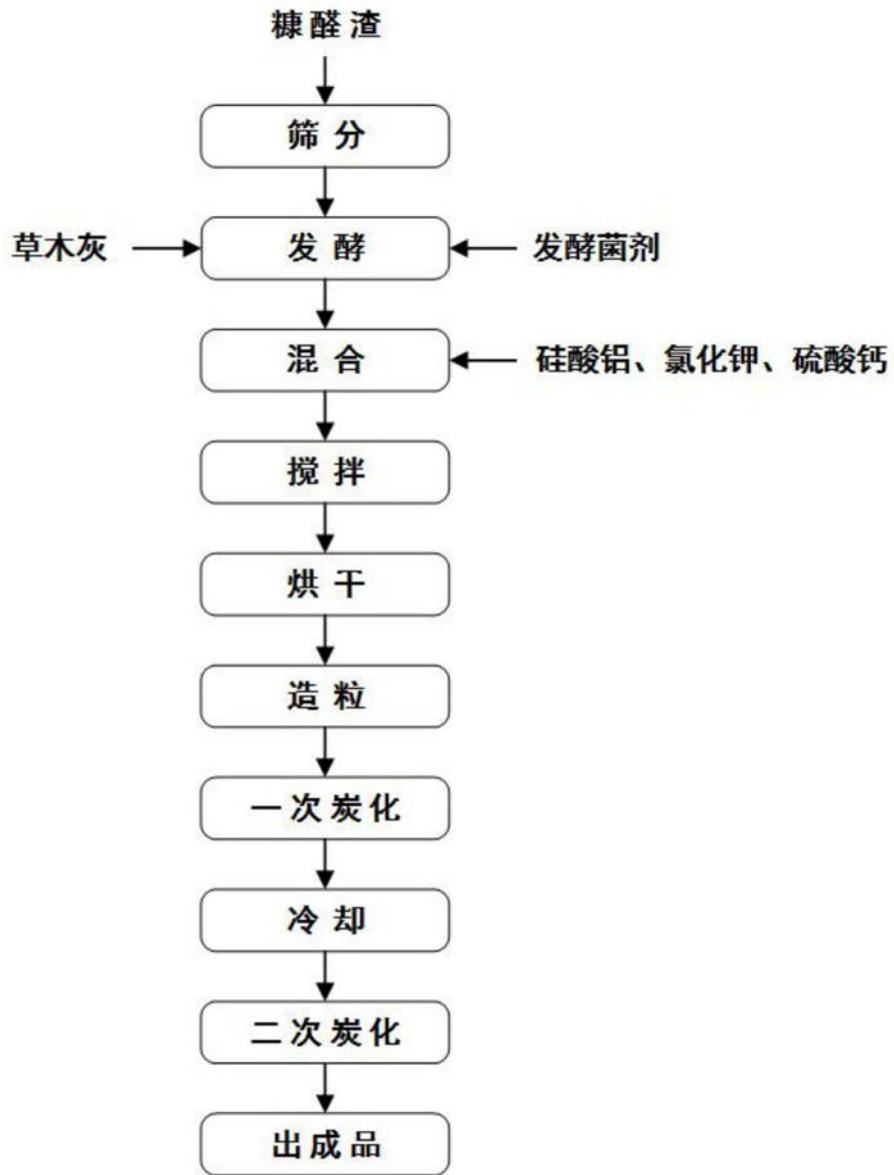


图1