



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113748773 A

(43) 申请公布日 2021.12.07

(21) 申请号 202111091711.0

C05G 3/00 (2020.01)

(22) 申请日 2021.09.15

C05G 3/80 (2020.01)

(71) 申请人 辽宁省农业科学院

地址 110161 辽宁省沈阳市沈河区东陵路  
84号

(72) 发明人 杨宁 孙占祥 冯良山 李颖  
王永欢 李开宇 白伟 蔡倩  
向午燕

(74) 专利代理机构 北京鑫知翼知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11984

代理人 孙长江

(51) Int. Cl.

A01B 79/02 (2006.01)

C05F 17/20 (2020.01)

C05F 17/50 (2020.01)

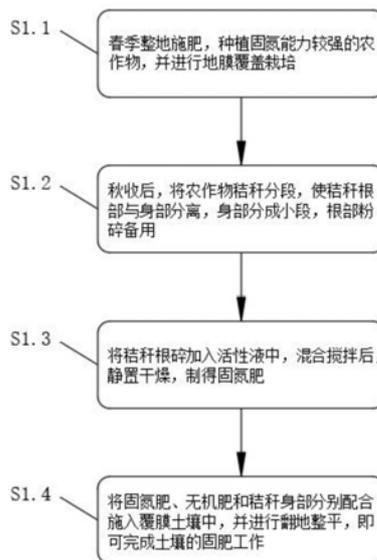
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法

(57) 摘要

本发明涉及农业种植技术领域,具体地说,涉及一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法。其包括如下操作步骤:春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,根部粉碎备用;将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥;将固氮肥、无机肥和秸秆身部分别配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作;通过秸秆还田的步骤,可减少土壤肥力的流失,并在多次还田后,使得土壤的肥力逐渐增加,加入的活性液,可促进秸秆根部根瘤菌对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮增肥效果大大提高。



1. 一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于,包括如下操作步骤:

S1.1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

S1.2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,根部粉碎备用;

S1.3、将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥;

S1.4、将固氮肥、无机肥和秸秆身部分别配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

2. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.1中,固氮能力较强的农作物选自花生、大豆、豌豆、蚕豆和绿豆中的一种或多种,该类农作物的根瘤菌的固氮活性较高。

3. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.2中,农作物秸秆身部分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用。

4. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.2中,根部粉碎钱需进行清洗,再通过粉碎机打碎,筛分后备用,筛目大小为50-60目。

5. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.3中,活性液包括以下成分组成:D-山梨醇17.5-23.5%、谷氨酰胺1-10%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物1-10%、琥珀酸0.5-3%、丙酮酸0.1-2%和苹果酸0.1-2%,其余为去离子水,加入的活性液对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高。

6. 根据权利要求5所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述活性液的制备方法为:

S2.1、将D-山梨醇、谷氨酰胺、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物、琥珀酸、丙酮酸和苹果酸,加入至去离子水中,真空搅拌混合;

S2.2、将混合液进行密封,并常温20-30℃下静置24-34h,制得活性液。

7. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.3中,使用真空搅拌机混合秸秆根碎和活性液,真空度为0.4-0.9MPa,混合温度为25-30℃,搅拌速率为15-30r/min,搅拌时间2-3h,pH值为5.1-6.0。

8. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.3中,秸秆根碎与活性液混合后,放入室内,保持室内温度为20-30℃,静置2-3天,自然干燥,最后进行粉碎即可。

9. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.4中,无机肥包括过磷酸钙、磷酸一钙、磷酸二钙、硫酸钾、磷酸二氢钾和硝酸钾中的多种混合,用于增加土壤的磷含量和钾含量,同时无机肥中的磷酸元素可与活性液中的丙酮酸、苹果酸和秸秆根碎中根瘤菌含有的氨基酸共混,可生成用于调节酶活性的磷酸丙酮酸混合物,进一步提升了固氮肥的固氮酶活性。

10. 根据权利要求1所述的基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其特征在于:所述S1.4中,固氮肥、无机肥和秸秆身部的配比为2:1:1。

## 一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业种植技术领域,具体地说,涉及一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法。

### 背景技术

[0002] 采取地膜覆盖栽培,可使土壤水分蒸发减少,地温增高,土壤微生物活性增强,可供作物吸收的营养元素转化加速,提高了土壤的有效肥力,促进了作物的生长发育,因此,采取地膜覆盖栽培,对于许多作物都有明显的增产增收效果。

[0003] 但是,实行地膜覆盖栽培也带来一些问题,诸如覆膜作物早衰、降水入渗差、残膜污染、覆膜土壤肥力衰退等,其中覆膜土壤肥力衰退问题至今尚未引起人们的重视。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,一方面,本发明提供一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,包括如下操作步骤:

[0006] S1.1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

[0007] S1.2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,根部粉碎备用;

[0008] S1.3、将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥;

[0009] S1.4、将固氮肥、无机肥和秸秆身部分别配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

[0010] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.1中,固氮能力较强的农作物选自花生、大豆、豌豆、蚕豆和绿豆中的一种或多种,该类农作物的根瘤菌的固氮活性较高。

[0011] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.2中,农作物秸秆身部分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用。

[0012] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.2中,根部粉碎钱需进行清洗,再通过粉碎机打碎,筛分后备用,筛目大小为50-60目。

[0013] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.3中,活性液包括以下成分组成:D-山梨醇17.5-23.5%、谷氨酰胺1-10%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物1-10%、琥珀酸0.5-3%、丙酮酸0.1-2%和苹果酸0.1-2%,其余为去离子水,加入的活性液对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高。

[0014] 作为本技术方案的进一步改进,所述活性液的制备方法为:

[0015] S2.1、将D-山梨醇、谷氨酰胺、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物、琥珀酸、丙酮酸和苹果酸,加入至去离子水中,真空搅拌混合;

[0016] S2.2、将混合液进行密封,并常温20-30℃下静置24-34h,制得活性液。

[0017] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.3中,使用真空搅拌机混合秸秆根碎和活性液,真空度为0.4-0.9MPa,混合温度为25-30℃,搅拌速率为15-30r/min,搅拌时间2-3h,pH值为5.1-6.0。

[0018] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.3中,秸秆根碎与活性液混合后,放入室内,保持室内温度为20-30℃,静置2-3天,自然干燥,最后进行粉碎即可。

[0019] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.4中,无机肥包括过磷酸钙、磷酸一钙、磷酸二钙、硫酸钾、磷酸二氢钾和硝酸钾中的多种混合,用于增加土壤的磷含量和钾含量。

[0020] 作为本技术方案的进一步改进,所述S1.4中,固氮肥、无机肥和秸秆身部的配比为2:1:1。

[0021] 本发明中通过秸秆还田步骤,提升了土壤的肥含量,并且由于秸秆还田的次数增加,则土壤的肥力也逐年增加。

[0022] 本发明中通过活性液与秸秆根碎进行混合,制得的固氮肥对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高;同时无机肥中的磷酸元素可与活性液中的丙酮酸、苹果酸和秸秆根碎中根瘤菌含有的氨基酸共混,可生成用于调节酶活性的磷酸丙酮酸混合物,进一步提升了固氮肥的固氮酶活性。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0024] 该基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法中,通过秸秆还田的步骤,可减少土壤肥力的流失,并在多次还田后,使得土壤的肥力逐渐增加,加入的活性液,可促进秸秆根部根瘤菌对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮增肥效果大大提高。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明的整体流程框图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 实施例1一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,包括:

[0028] 一、活性液制备

[0029] 将D-山梨醇17.5%、谷氨酰胺1%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物1%、琥珀酸0.5%、丙酮酸0.1%和苹果酸0.1%,加入至去离子水中,真空搅拌混合;将混合液进行密封,并常温20-30℃下静置24-34h,制得活性液,加入的活性液对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高。

[0030] 二、固肥步骤

[0031] 1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

[0032] 2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用,根部粉碎备用;

[0033] 3、将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥,使用真空搅拌

机混合,真空度为0.4-0.9MPa,混合温度为25-30℃,搅拌速率为15-30r/min,搅拌时间2-3h,pH值为5.1-6.0,秸秆根碎与活性液混合后,放入室内,保持室内温度为20-30℃,静置2-3天,自然干燥,最后进行粉碎即可;

[0034] 4、将固氮肥、无机肥和秸秆身部按2:1:1配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

[0035] 实施例2一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,包括:

[0036] 一、活性液制备

[0037] 将D-山梨醇20.5%、谷氨酰胺5%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物5%、琥珀酸1.8%、丙酮酸1%和苹果酸1%,加入至去离子水中,真空搅拌混合;将混合液进行密封,并常温20-30℃下静置24-34h,制得活性液,加入的活性液对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高。

[0038] 二、固肥步骤

[0039] 1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

[0040] 2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用,根部粉碎备用;

[0041] 3、将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥,使用真空搅拌机混合,真空度为0.4-0.9MPa,混合温度为25-30℃,搅拌速率为15-30r/min,搅拌时间2-3h,pH值为5.1-6.0,秸秆根碎与活性液混合后,放入室内,保持室内温度为20-30℃,静置2-3天,自然干燥,最后进行粉碎即可;

[0042] 4、将固氮肥、无机肥和秸秆身部按2:1:1配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

[0043] 实施例3一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,包括:

[0044] 一、活性液制备

[0045] 将D-山梨醇23.5%、谷氨酰胺10%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物10%、琥珀酸3%、丙酮酸2%和苹果酸2%,加入至去离子水中,真空搅拌混合;将混合液进行密封,并常温20-30℃下静置24-34h,制得活性液,加入的活性液对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高。

[0046] 二、固肥步骤

[0047] 1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

[0048] 2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用,根部粉碎备用;

[0049] 3、将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥,使用真空搅拌机混合,真空度为0.4-0.9MPa,混合温度为25-30℃,搅拌速率为15-30r/min,搅拌时间2-3h,pH值为5.1-6.0,秸秆根碎与活性液混合后,放入室内,保持室内温度为20-30℃,静置2-3天,自然干燥,最后进行粉碎即可;

[0050] 4、将固氮肥、无机肥和秸秆身部按2:1:1配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

[0051] 上述实施例1-3中,固氮能力较强的农作物选自花生、大豆、豌豆、蚕豆和绿豆中的一种或多种,该类农作物的根瘤菌的固氮活性较高;

[0052] 无机肥包括过磷酸钙、磷酸一钙、磷酸二钙、硫酸钾、磷酸二氢钾和硝酸钾中的多种混合,用于增加土壤的磷含量和钾含量。

[0053] 本发明中基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法相关指标,具体见表1:

[0054] 表1

	固氮酶活性 (nMol/mg·h)	土壤氮肥含量 (kg/亩)	土壤磷肥含量 (kg/亩)	土壤钾肥含量 (kg/亩)
[0055] 实施例 1	52.3	0.97	0.71	0.63
实施例 2	57.9	1.11	0.83	0.74
实施例 3	53.1	1.02	0.72	0.67

[0056] 根据表1所示,本发明实施例1-3中,土壤的固氮酶活性均达到了50nMol/mg·h以上,说明该活性液对根瘤菌具有较好的促进作用,并且在施用过由活性液制备的固氮肥后,土壤中的氮、磷和钾肥含量均达到了肥土的标准。

[0057] 对比例1一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,包括:

[0058] 1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

[0059] 2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用,根部粉碎备用;

[0060] 3、将无机肥和秸秆身部按2:1:1配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

[0061] 对比例2一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,包括:

[0062] 一、活性液制备

[0063] 将D-山梨醇20.5%、谷氨酰胺5%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物5%、琥珀酸1.8%、丙酮酸1%和苹果酸1%,加入至去离子水中,真空搅拌混合;将混合液进行密封,并常温20-30℃下静置24-34h,制得活性液,加入的活性液对根瘤菌的活性具有明显的促进作用,同时固氮效果大大提高。

[0064] 二、固肥步骤

[0065] 1、春季整地施肥,种植固氮能力较强的农作物,并进行地膜覆盖栽培;

[0066] 2、秋收后,将农作物秸秆分段,使秸秆根部与身部分离,身部分成小段,分段长度为1-2cm,分成小段易于用作肥料使用,根部粉碎备用;

[0067] 3、将秸秆根碎加入活性液中,混合搅拌后,静置干燥,制得固氮肥,使用真空搅拌机混合,真空度为0.4-0.9MPa,混合温度为25-30℃,搅拌速率为15-30r/min,搅拌时间2-3h,pH值为5.1-6.0,秸秆根碎与活性液混合后,放入室内,保持室内温度为20-30℃,静置2-3天,自然干燥,最后进行粉碎即可;

[0068] 4、将固氮肥和秸秆身部按2:1:1配合施入覆膜土壤中,并进行翻地整平,即可完成土壤的固肥工作。

[0069] 对比例3

[0070] 本对比例提供一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法,其中活性液按

重量百分比计包括：D-山梨醇20.5%、谷氨酰胺5%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物5%、琥珀酸1.8%和苹果酸1%，其余为去离子水中；

[0071] 与实施例2相比步骤相同，但活性液组分缺少丙酮酸。

[0072] 对比例4

[0073] 本对比例提供一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法，其中活性液按重量百分比计包括：D-山梨醇20.5%、谷氨酰胺5%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物5%、琥珀酸1.8%和丙酮酸1%，其余为去离子水中；

[0074] 与实施例2相比步骤相同，但活性液组分缺少苹果酸。

[0075] 对比例5

[0076] 本对比例提供一种基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法，其中活性液按重量百分比计包括：D-山梨醇20.5%、谷氨酰胺5%、阿拉伯糖和琥珀酸钠共混物5%、琥珀酸1.8%和丙酮酸1%，其余为去离子水中；

[0077] 与实施例2相比步骤相同，但活性液组分缺少丙酮酸和苹果酸。

[0078] 本发明基于秸秆还田的防止覆膜土壤肥力衰退的方法中，土壤具有较好的固氮酶活性，同时使用过该方法的土壤均有较好肥力，为了验证相关的技术方案，申请人进行了如下试验：

[0079] 对比例1-4中，去除活性液、有机肥和改变活性液的成分，检测相关的技术指标，具体见表2：

[0080] 表2

	固氮酶活性 (nMol/mg·h)	土壤氮肥含量 (kg/亩)	土壤磷肥含量 (kg/亩)	土壤钾肥含量 (kg/亩)
[0081] 对比例 1	17.6	0.47	0.67	0.61
对比例 2	46.6	0.89	0.31	0.28
对比例 3	49.3	0.91	0.66	0.60
对比例 4	49.7	0.93	0.69	0.59
对比例 5	46.7	0.89	0.66	0.62
[0082] 实施例 2	57.9	1.11	0.83	0.74

[0083] 根据表2所示，对比例1中，当去除了活性液后，土壤的固氮酶活性大幅度降低，已不足20nMol/mg·h，同时土壤的氮、磷、肥含量也有降低，与对比例3-5相比，虽然磷、钾含量没有大幅度改变，但固氮酶活性相差较大，而当去除了无机肥时，对于磷、钾肥含量影响较为明显，对比例1-5中，再去除活性剂、无机肥或活性剂中不同成分时，均会对土壤的肥力有影响，因此可以看出，本发明的固肥方法是影响土壤肥力的重要因素。

[0084] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术

人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本发明的优选例,并不用来限制本发明,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

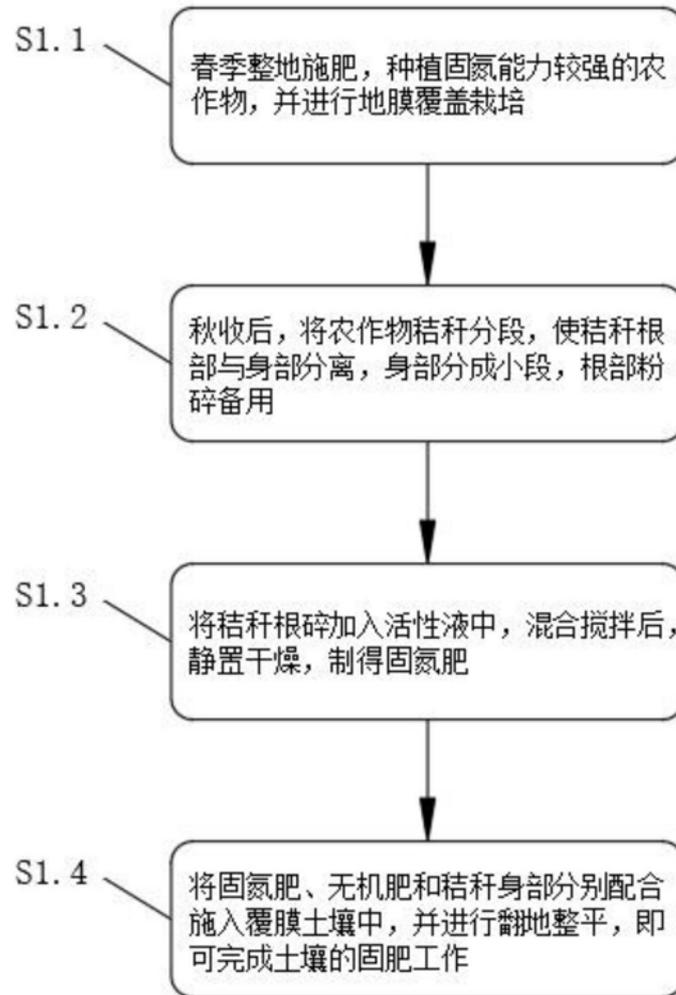


图1