



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107311730 A

(43)申请公布日 2017.11.03

(21)申请号 201710694936.2

(22)申请日 2017.08.15

(71)申请人 河南省高新技术实业总公司

地址 450008 河南省郑州市金水区红专路  
58号

(72)发明人 方玉美 赫玲玲 肖进彬 刘振  
任秋鹤 王品胜 高正龙 刘红云  
陈红 张卫峰

(74)专利代理机构 郑州天阳专利事务所(普通  
合伙) 41113

代理人 聂孟民

(51)Int.Cl.

C05G 1/00(2006.01)

C05F 17/00(2006.01)

权利要求书3页 说明书6页

(54)发明名称

一种生物有机无机复合肥及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及生物有机无机复合肥及其制备方法,有效解决利用农业废弃物生产生物有机无机复合肥,提高农业废弃物的利用率和肥料的使用效果问题,方法是,将农业废弃物粉碎,加入碳酸氢铵进行氨化处理,然后加入畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀,加水至湿度以握手成团不滴水为宜,成复混料;将发酵菌剂接入复混料中,混合均匀;间歇式通氧室温发酵,使发酵原料腐熟;再另接种生物肥料功能菌,室温翻抛发酵,使发酵原料充分发酵,使生物肥料功能菌充分繁殖,烘干,即得复合肥成品。本发明原料丰富,易生产制备,成本低,使用效果好,可有效解决农业废弃物的充分利用和有机无机肥的使用效果,利于农业生产和丰收。

1. 一种生物有机无机复混肥的制备方法,其特征在于,由以下重量计的原料制成:农业废弃物30~50%、畜禽粪便10~25%、消化污泥10~25%、矿物钾5~20%、矿物磷5~20%、生物炭5~20%为发酵原料和发酵原料总重量4~10%的发酵菌剂;

所述的农业废弃物为稻草、麦秸、玉米秸、玉米芯、高粱秸、豆秸、花生秧、花生壳、谷草、甘蔗渣和菊芋秸秆中的一种或两种以上任意比例的混合物;

所述的消化污泥是城市生活污水经生化作用处理后的污泥;

所述的畜禽粪便是猪粪、牛粪、羊粪、鸡粪、鸭粪中的一种或两种以上任意比例的混合物;

所述的矿物钾和矿物磷是指矿质态的钾和磷,包括钾矿粉和磷矿粉;

所述的生物炭是生物质经过高温缺氧裂解炭化而成;

所述的发酵菌剂由生物肥料功能菌和纤维素降解菌以质量比0.8~1.2:1~1.5混合均匀制成,生物肥料功能菌由巨大芽孢杆菌ACCC10011、胶冻样芽孢杆菌ACCC10013、褐球固氮菌ACCC10006以质量比2~4:2~4:3~5混合均匀制成,纤维素降解菌由嗜热侧孢霉、绿色木霉、黑曲霉2~4:3~5:2~4混合均匀制成;

所述的巨大芽孢杆菌ACCC10011、胶冻样芽孢杆菌ACCC10013、褐球固氮菌ACCC10006扩增,其中巨大芽孢杆菌ACCC10011扩增方法是(1)种子菌液的培养,以重量计的:胰蛋白胨0.8~1.2%、牛肉提取物0.2~0.5%、氯化钠0.4~0.6%、琼脂1.5%~2%和余量为水作培养基,将巨大芽孢杆菌ACCC10011接种于培养基中,接种量为培养基重量的5~8%,在pH7.0、温度30℃,160~200rpm振荡培养16~20h,得种子菌液;(2)放大生产培养,以重量计的:玉米粉8~12%,麸皮10~14%,豆粕8~12%,秸秆粉3~5%,生物炭3~5%,碳酸钙0.3~0.5%和余量为水作为培养基,pH 6.5~7.5,将培养的种子菌液接种于培养基中,接种量为培养基重量的6~10%,温度30℃,每24h搅拌一次,培养4~5天;

所述的胶冻样芽孢杆菌ACCC10013扩增方法是,(1)种子菌液的培养,以重量计的:蔗糖0.8~1.2%、 $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$  0.4~0.6%、酵母提取物0.3~0.5%、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.1~0.3%、 $MgCl_2$  0.1~0.3%、琼脂1.5%~2%和余量为水作培养基,将胶冻样芽孢杆菌ACCC10013接种于培养基中,接种量为培养基重量的5~8%,在pH7.0~7.2、温度30℃,160~200rpm振荡培养20~24 h,得种子菌液;(2)放大生产培养,以重量计的:玉米粉8~12%,麸皮10~14%,豆粕8~12%,秸秆粉3~5%,生物炭3~5%,碳酸钙0.3~0.5%和余量为水作为培养基,pH 6.5~7.5,将培养的种子菌液接种于培养基中,接种量为培养基重量的6~10%,温度30℃,每24h搅拌一次,培养4~5天;

所述的褐球固氮菌ACCC10006扩增方法是,(1)种子菌液的培养,以重量计的:蔗糖0.8~1.2%、 $CaCO_3$  0.8~1.2%、 $NaCl$  0.1~0.3%、 $K_2HPO_4 \cdot 3H_2O$  0.4~0.6%、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  0.1~0.3%、琼脂1.5%~2%和余量为水作培养基,将褐球固氮菌ACCC10006接种于培养基中,接种量为培养基重量的5~8%,在pH7.0~7.2、温度30℃,160~200rpm振荡培养44~48 h,得种子菌液;(2)放大生产培养,以重量计的:淀粉8~12%,麸皮10~14%,豆粕8~12%,秸秆粉3~5%,生物炭3~5%,碳酸钙0.3~0.5%和余量为水作为培养基,pH 6.5~7.5,将培养的种子菌液接种于培养基中,接种量为培养基重量的6~10%,温度30℃,每24h搅拌一次,培养4~5天;

该生物有机无机复混肥的制备方法,包括以下步骤:

(1)、首先按上述给出的组分比配制好原料,原料为重量计:农业废弃物30~50%、畜禽粪便10~25%、消化污泥10~25%、矿物钾5~20%、矿物磷5~20%、生物炭5~20%为发酵原料和发酵原

料总重量4-10%的发酵菌剂；

(2)、农业废弃物预处理：将农业废弃物粉碎至1-3cm，然后加入碳酸氢铵进行氨化处理，碳酸氢铵的加入量为农业废弃物重量的8-12%，添加水使得农业废弃物与水的重量比为55-70:30-45，密封加热至70-100℃，保温5-8 h，静放24-48h；

(3)、发酵原料混配：经步骤(2)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀，加水至湿度以握手成团不滴水为宜，成复混料；

(4)、加入发酵菌剂：将发酵菌剂接入步骤(3)制备的复混料中，混合均匀；

(5)、腐熟发酵：每天间歇式通氧发酵，通氧1h停止2h，室温发酵12-14天，使发酵原料腐熟；

(6)、后熟发酵：在发酵原料腐熟后，再按发酵原料重量的4-8%另接种生物肥料功能菌，室温翻抛发酵3-5天，使发酵原料充分发酵，使生物肥料功能菌充分繁殖，得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物；

(7)、脱水处理：将步骤(6)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理，至重量含水率18-25%，即得复混肥成品。

2. 根据权利要求1所述的生物有机无机复混肥的制备方法，其特征在于，由以下重量计的原料制成：农业废弃物30%、畜禽粪便20%、消化污泥20%，矿物钾10%，矿物磷10%，生物炭10%为发酵原料和发酵原料总重量4%的发酵菌剂，其制备方法包括以下步骤：

(1)、农业废弃物预处理：将农业废弃物粉碎至3cm以下，然后加入碳酸氢铵进行氨化处理；

(2)、发酵原料混配：经步骤(1)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀，加水至湿度以握手成团不滴水为宜，成复混料；

(3)、加入发酵菌剂：将发酵菌剂接入步骤(2)制备的复混料中，混合均匀；

(4)、腐熟发酵：每天间歇式通氧发酵，通氧1h停止2h，室温发酵12天，使发酵原料腐熟；

(5)、后熟发酵：在发酵原料腐熟后，再按发酵原料重量的4%另接种生物肥料功能菌，室温翻抛发酵3-5天，使发酵原料发酵和生物肥料功能菌充分繁殖，得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物；

(6)、脱水处理：将步骤(5)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理，至重量含水率20%，即得复混肥成品。

3. 根据权利要求1所述的生物有机无机复混肥的制备方法，其特征在于，由以下重量计的原料制成：农业废弃物40%、畜禽粪便15%、消化污泥10%，矿物钾10%，矿物磷10%，生物炭15%为发酵原料和发酵原料总重量8%的发酵菌剂，其制备方法包括以下步骤：

(1)、农业废弃物预处理：将农业废弃物粉碎至3cm以下，然后加入碳酸氢铵进行氨化处理；

(2)、发酵原料混配：经步骤(1)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀，加水至湿度以握手成团不滴水为宜，成复混料；

(3)、加入发酵菌剂：将发酵菌剂接入步骤(2)制备的复混料中，混合均匀；

(4)、腐熟发酵：每天间歇式通氧发酵，通氧1h停止2h，室温发酵13天，使发酵原料腐熟；

(5)、后熟发酵：在发酵原料腐熟后，再按发酵原料重量的8%另接种生物肥料功能菌，室温翻抛发酵3-5天，使发酵原料充分发酵和生物肥料功能菌充分繁殖，得生物肥料功能菌充

分繁殖后的发酵物；

(6)、脱水处理：将步骤(5)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理，至重量含水率22%，即得复混肥成品。

4.根据权利要求1所述的生物有机无机复混肥的制备方法，其特征在于，由以下重量计的原料制成：农业废弃物50%、畜禽粪便10%、消化污泥10%，矿物钾5%，矿物磷10%，生物炭15%为发酵原料和发酵原料总重量10%的发酵菌剂，其制备方法包括以下步骤：

(1)、农业废弃物预处理：将农业废弃物粉碎至3cm以下，然后加入碳酸氢铵进行氨化处理；

(2)、发酵原料混配：经步骤(1)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀，加水至湿度以握手成团不滴水为宜，成复混料；

(3)、加入发酵菌剂：将发酵菌剂接入步骤(2)制备的复混料中，混合均匀；

(4)、腐熟发酵：每天间歇式通氧发酵，通氧1h停止2h，室温发酵14天，使发酵原料腐熟；

(5)、后熟发酵：在发酵原料腐熟后，再按发酵原料重量的6%另接种生物肥料功能菌，室温翻抛发酵3-5天，使发酵原料充分发酵和生物肥料功能菌充分繁殖，得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物；

(6)、脱水处理：将步骤(5)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理，至重量含水率25%，即得复混肥成品。

5.根据权利要求1所述的生物有机无机复混肥的制备方法，其特征在于，由以下重量计的原料制成：农业废弃物32%、畜禽粪便24%、消化污泥15%，矿物钾15%，矿物磷5%，生物炭9%为发酵原料和发酵原料总重量6%的发酵菌剂，其制备方法同权利要求1。

6.根据权利要求1所述的生物有机无机复混肥的制备方法，其特征在于，由以下重量计的原料制成：农业废弃物30%、畜禽粪便11%、消化污泥22%，矿物钾15%，矿物磷17%，生物炭5%为发酵原料和发酵原料总重量7%的发酵菌剂，其制备方法同权利要求1。

## 一种生物有机无机复混肥及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及肥料,特别是利用农业废弃物为主要原料的一种生物有机无机复混肥及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 我国农业有机废弃物的产生量居世界前列,由于长期以来人们的认识不高,加上技术落后,投入不足等诸多因素,对其开发利用还较落后。目前大部分采用的还是一次利用方式,工艺简单,技术落后,利用率低,处理能力和利用规模也十分有限。目前的农业废弃物秸秆的还田方式以直接还田和直接堆沤为主,直接还田其存在秸秆分解缓慢、与作物争氮素及易诱发病虫害等缺点;直接堆沤成肥料需2个月以上,加上其占地面积大,产业化应用十分困难。现虽有多种多样的利用农业废弃物生产的肥料,但由于原料的组成和制备方法上存在的问题,农业废弃物并没有得到充分利用,所制备的肥料其使用也不尽人意,因此,如何解决利用农业有机废弃物生产生物有机无机复混肥是业内所关心的技术问题。

### 发明内容

[0003] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本发明之目的就是提供一种生物有机无机复混肥及其制备方法,可有效解决利用农业废弃物生产生物有机无机复混肥,提高农业废弃物的利用率和肥料的使用效果问题。

[0004] 本发明解决的技术方案是,本发明生物有机无机复混肥是由以下重量计的原料制成:

农业废弃物30~50%、畜禽粪便10~25%、消化污泥10~25%、矿物钾5~20%、矿物磷5~20%、生物炭5~20%为发酵原料和发酵原料总重量4~10%的发酵菌剂;

所述的农业废弃物为稻草、麦秸、玉米秸、玉米芯、高粱秸、豆秸、花生秧、花生壳、谷草、甘蔗渣和菊芋秸秆中的一种或两种以上任意比例的混合物;

所述的消化污泥是城市生活污水经生化作用处理后的污泥;

所述的畜禽粪便是猪粪、牛粪、羊粪、鸡粪、鸭粪中的一种或两种以上任意比例的混合物;

所述的矿物钾和矿物磷是指矿质态的钾和磷,包括钾矿粉和磷矿粉;

所述的生物炭是生物质经过高温缺氧裂解炭化而成;

所述的发酵菌剂由生物肥料功能菌和纤维素降解菌以质量比0.8~1.2:1~1.5混合均匀制成,生物肥料功能菌由巨大芽孢杆菌ACCC10011、胶冻样芽孢杆菌ACCC10013、褐球固氮菌ACCC10006以质量比2~4:2~4:3~5混合均匀制成,纤维素降解菌由嗜热侧孢霉、绿色木霉、黑曲霉2~4:3~5:2~4混合均匀制成,巨大芽孢杆菌ACCC10011、胶冻样芽孢杆菌ACCC10013 和褐球固氮菌ACCC10006菌种均是从中国农业微生物菌种保藏管中心购买,再经扩增而成;嗜热侧孢霉、绿色木霉、黑曲霉从鹤壁百惠生物科技有限公司购买,无需扩增,直接使用;

所述的巨大芽孢杆菌ACCC10011、胶冻样芽孢杆菌ACCC10013、褐球固氮菌ACCC10006扩增,其中巨大芽孢杆菌ACCC10011扩增方法是(1)种子菌液的培养,以重量计的:胰蛋白胨0.8-1.2%、牛肉提取物0.2-0.5%、氯化钠0.4-0.6%、琼脂1.5%-2%和余量为水作培养基,将巨大芽孢杆菌ACCC10011接种于培养基中,接种量为培养基重量的5-8%,在pH7.0、温度30℃,160-200rpm振荡培养16-20h,得种子菌液;(2)放大生产培养,以重量计的:玉米粉8-12%,麸皮10-14%,豆粕8-12%,秸秆粉3-5%,生物炭3-5%,碳酸钙0.3-0.5%和余量为水作为培养基,pH 6.5-7.5,将培养的种子菌液接种于培养基中,接种量为培养基重量的6-10%,温度30℃,每24h搅拌一次,培养4-5天;

所述的胶冻样芽胞杆菌ACCC10013扩增方法是,(1)种子菌液的培养,以重量计的:蔗糖0.8-1.2%、 $\text{K}_2\text{HPo}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  0.4-0.6%、酵母提取物0.3-0.5%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.1-0.3%、 $\text{MgCl}_2$  0.1-0.3%、琼脂1.5%-2%和余量为水作培养基,将胶冻样芽胞杆菌ACCC10013接种于培养基中,接种量为培养基重量的5-8%,在pH7.0-7.2、温度30℃,160-200rpm振荡培养20-24 h,得种子菌液;(2)放大生产培养,以重量计的:玉米粉8-12%,麸皮10-14%,豆粕8-12%,秸秆粉3-5%,生物炭3-5%,碳酸钙0.3-0.5%和余量为水作为培养基,pH 6.5-7.5,将培养的种子菌液接种于培养基中,接种量为培养基重量的6-10%,温度30℃,每24h搅拌一次,培养4-5天;

所述的褐球固氮菌ACCC10006扩增方法是,(1)种子菌液的培养,以重量计的:蔗糖0.8-1.2%、 $\text{CaCO}_3$  0.8-1.2%、 $\text{NaCl}$  0.1-0.3%、 $\text{K}_2\text{HPo}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  0.4-0.6%、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.1-0.3%、琼脂1.5%-2%和余量为水作培养基,将褐球固氮菌ACCC10006接种于培养基中,接种量为培养基重量的5-8%,在pH7.0-7.2、温度30℃,160-200rpm振荡培养44-48 h,得种子菌液;(2)放大生产培养,以重量计的:淀粉8-12%,麸皮10-14%,豆粕8-12%,秸秆粉3-5%,生物炭3-5%,碳酸钙0.3-0.5%和余量为水作为培养基,pH 6.5-7.5,将培养的种子菌液接种于培养基中,接种量为培养基重量的6-10%,温度30℃,每24h搅拌一次,培养4-5天;

该生物有机无机复混肥的制备方法,包括以下步骤:

(1)、首先按上述给出的组分比配制好原料,原料为重量计:农业废弃物30-50%、畜禽粪便10-25%、消化污泥10-25%、矿物钾5-20%、矿物磷5-20%、生物炭5-20%为发酵原料和发酵原料总重量4-10%的发酵菌剂;

(2)、农业废弃物预处理:将农业废弃物粉碎至1-3cm,然后加入碳酸氢铵进行氨化处理,碳酸氢铵的加入量为农业废弃物(干基)重量的8-12%,添加水使得农业废弃物与水的重量比为55-70:30-45,密封加热至70-100℃,保温5-8 h,静放24-48h;

(3)、发酵原料混配:经步骤(2)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀,加水至湿度以握手成团不滴水为宜,成复混料;

(4)、加入发酵菌剂:将发酵菌剂接入步骤(3)制备的复混料中,混合均匀;

(5)、腐熟发酵:每天间歇式通氧发酵,通氧1h停止2h,室温发酵12-14天,使发酵原料腐熟;

(6)、后熟发酵:在发酵原料腐熟后,再按发酵原料重量的4-8%另接种生物肥料功能菌,室温翻抛发酵3-5天,使发酵原料充分发酵,使生物肥料功能菌充分繁殖,得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物;

(7)、脱水处理:将步骤(6)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理,至重量含水率18-25%,即得复混肥成品。

[0005] 本发明原料丰富,易生产制备,成本低,使用效果好,可有效解决农业废弃物的充分利用和有机无机肥的使用效果,利于农业生产丰产,有巨大的经济和社会效益。

### 具体实施方式

[0006] 以下结合实施例对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0007] 本发明在具体实施中,可由以下实施例给出。

#### [0008] 实施例1

本发明在具体实施中,生物有机无机复混肥由以下重量计的原料制成:农业废弃物30%、畜禽粪便20%、消化污泥20%,矿物钾10%,矿物磷10%,生物炭10%为发酵原料和发酵原料总重量4%的发酵菌剂,其制备方法包括以下步骤:

(1)、农业废弃物预处理:将农业废弃物粉碎至3cm以下,然后加入碳酸氢铵进行氨化处理;

(2)、发酵原料混配:经步骤(1)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀,加水至湿度以握手成团不滴水为宜,成复混料;

(3)、加入发酵菌剂:将发酵菌剂接入步骤(2)制备的复混料中,混合均匀;

(4)、腐熟发酵:每天间歇式通氧发酵,通氧1h停止2h,室温发酵12天,使发酵原料腐熟;

(5)、后熟发酵:在发酵原料腐熟后,再按发酵原料重量的4%另接种生物肥料功能菌,室温翻抛发酵3-5天,使发酵原料发酵和生物肥料功能菌充分繁殖,得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物;

(6)、脱水处理:将步骤(5)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理,至重量含水率20%,即得复混肥成品。

#### [0009] 实施例2

本发明在具体实施中,生物有机无机复混肥由以下重量计的原料制成:农业废弃物40%、畜禽粪便15%、消化污泥10%,矿物钾10%,矿物磷10%,生物炭15%为发酵原料和发酵原料总重量8%的发酵菌剂,其制备方法包括以下步骤:

(1)、农业废弃物预处理:将农业废弃物粉碎至3cm以下,然后加入碳酸氢铵进行氨化处理;

(2)、发酵原料混配:经步骤(1)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀,加水至湿度以握手成团不滴水为宜,成复混料;

(3)、加入发酵菌剂:将发酵菌剂接入步骤(2)制备的复混料中,混合均匀;

(4)、腐熟发酵:每天间歇式通氧发酵,通氧1h停止2h,室温发酵13天,使发酵原料腐熟;

(5)、后熟发酵:在发酵原料腐熟后,再按发酵原料重量的8%另接种生物肥料功能菌,室温翻抛发酵3-5天,使发酵原料发酵和生物肥料功能菌充分繁殖,得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物;

(6)、脱水处理:将步骤(5)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理,至重量含水率22%,即得复混肥成品。

#### [0010] 实施例3

本发明在具体实施中,生物有机无机复混肥由以下重量计的原料制成:农业废弃物50%、畜禽粪便10%、消化污泥10%,矿物钾5%,矿物磷10%,生物炭15%为发酵原料和发酵原料

总重量10%的发酵菌剂,其制备方法包括以下步骤:

- (1)、农业废弃物预处理:将农业废弃物粉碎至3cm以下,然后加入碳酸氢铵进行氨化处理;
- (2)、发酵原料混配:经步骤(1)预处理后的农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥、矿物钾、矿物磷和生物炭混合均匀,加水至湿度以握手成团不滴水为宜,成复混料;
- (3)、加入发酵菌剂:将发酵菌剂接入步骤(2)制备的复混料中,混合均匀;
- (4)、腐熟发酵:每天间歇式通氧发酵,通氧1h停止2h,室温发酵14天,使发酵原料腐熟;
- (5)、后熟发酵:在发酵原料腐熟后,再按发酵原料重量的6%另接种生物肥料功能菌,室温翻抛发酵3-5天,使发酵原料充分发酵和生物肥料功能菌充分繁殖,得生物肥料功能菌充分繁殖后的发酵物;
- (6)、脱水处理:将步骤(5)制备的发酵物料送入卧式烘干机脱水处理,至重量含水率25%,即得复混肥成品。

#### [0011] 实施例4

本发明在具体实施中,生物有机无机复混肥由以下重量计的原料制成:农业废弃物32%、畜禽粪便24%、消化污泥15%,矿物钾15%,矿物磷5%,生物炭9%为发酵原料和发酵原料总重量6%的发酵菌剂,其制备方法同实施例1或实施例2或实施例3。

#### [0012] 实施例5

本发明在具体实施中,生物有机无机复混肥由以下重量计的原料制成:农业废弃物30%、畜禽粪便11%、消化污泥22%,矿物钾15%,矿物磷17%,生物炭5%为发酵原料和发酵原料总重量7%的发酵菌剂,其制备方法同实施例1或实施例2或实施例3。

[0013] 本发明所提供的生物有机无机复混肥及其制备方法可有效的解决固体废弃物包括农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥的资源化循环利用,磷矿粉和钾矿粉的有效利用,制得的复混肥不但含有植物生长所需要的大量元素氮磷钾和大量的有机质,还含有能够起到增加植物生命活动的有效生物数量及植物生长所需的中微量元素钙、镁、硫、铁、锌、铜、锰、硼等,达到一肥多用的效果,非常有利于农业的丰产丰收,并经实验取得了未曾料到的有益技术效果,有关资料如下:

经实验和测试,经氨化预处理后,秸秆分解速率显著加快,并能有效降低土壤水分的无效蒸发,提高土壤的耐旱性。本申请中提出对原料进行氨化处理,既可以增加原料中的N养分,又可以疏松原料的致密结构,加快秸秆分解速率,有利于提高农作物秸秆的利用率,有助于的规模化发酵生产。

[0014] 磷矿粉主要成分为氟-磷灰石,含全磷(五氧化二磷)10-35%,其中3-5%的磷溶于弱酸,可被作物吸收利用,其它大部分作物难于直接吸收利用,属于难溶性磷肥,其肥效很慢而且持久。难溶性钾矿粉与传统钾肥相比,其有效养分含量低,释放缓慢,施用量大,造成农学效果不明显,从而限制了难溶性钾矿粉大面积推广与应用。

[0015] 因此,如何促进磷矿粉和钾矿粉中元素的释放则成为利用难溶性磷、钾矿资源的关键。磷、钾是农作物生长必需的大量营养元素之一,而我国磷、钾肥资源短缺,因此通过生物转化将我国含量丰富的磷、钾矿粉生产成能被作物吸收的磷、钾,可以缓解农业生产磷、钾肥紧张的状况。

[0016] 固氮菌能自己从空气中吸收氮气,繁殖后代,死后将遗体“捐赠”给植物,让植物得

到大量氮肥。本发明所提供的生物有机无机复混肥,不但含有植物生长所需要的大量元素氮磷钾和大量的有机质,还含有能够起到增加植物生命活动的有效生物数量及植物生长所需的中微量元素钙、镁、硫、铁、锌、铜、锰、硼等,达到一肥多用的效果。

[0017] 生物炭是生物质经过高温缺氧裂解炭化而成。生物炭呈碱性,pH一般在7-11,可以调节发酵过程中pH,防止发酵原料酸化;生物炭除了含主要元素C之外,还含有如Na、K、Mg、Ca等矿质元素,为植物生长提供矿质元素;生物炭富含微孔,不但可以补充土壤的有机物含量,还可以有效地保存水分和养料,提高土壤肥力;其孔洞结构十分容易聚集营养物质和有益微生物,从而使土壤变得肥沃,利于植物生长,具有以下突出的优点:

1、本发明所提供的农业废弃物氨化处理法,该方法经济可靠,操作简便;而经氨化预处理后,秸秆分解速率显著加快,提高了原料中N养分,且堆肥发酵时间从两个多月缩短至15-20天,有助于规模化发酵生产。

[0018] 2、本发明所提供的生物有机无机复混肥,利用解磷解钾菌的分解矿粉能力和固氮菌的固氮能力,不但提供了植物生长所需要的无机肥料大量元素氮磷钾和大量的有机质,还提供了能够起到增加植物生命活动的有效生物数量及植物生长所需的中微量元素钙、镁、硫、铁、锌、铜、锰、硼等,达到一肥多用的效果。

[0019] 3、本发明所提供的生物有机无机复混肥,利用生物炭的本质属性,该复混肥产品可以调节土壤的酸碱度;不但可以补充土壤的有机物含量,为植物生长提供如Na、K、Mg、Ca等矿质元素;生物炭富含微孔,其孔洞结构十分容易聚集营养物质和有益微生物,利于植物生长还可以有效地保存水分和养料,提高土壤肥力。

[0020] 4、本发明所提供的生物有机无机复混肥的制备方法,利用农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥作为制备生物有机无机复混肥原料,可有效的解决固体废弃物包括农业废弃物、畜禽粪便、消化污泥的资源化循环利用,减轻了环境压力。

[0021] 5、田间试验表明,每亩施用本发明所提供的生物有机无机复混肥100kg,小麦亩增产28.1%;每亩施用常规有机肥制备的有机无机复混肥100Kg,小麦亩增产20.2%;相比常规复混肥增产效果非常显著,具体是:

一般对照:每亩施用7.5Kg尿素+15 Kg有机质含量45%的复合肥,基肥和追肥各半;亩产平均470 Kg;

常量有机肥:每亩施用常规发酵有机肥300Kg,全部做基肥;亩产平均448 Kg,增产率-4.7%;

中量有机肥:每亩施用常规发酵有机肥500 Kg,全部做基肥;亩产平均482 kg,增产2.6%;

高量有机肥:每亩施用常规发酵有机肥1000 Kg,全部做基肥;亩产平均555Kg,增产18.1%;

常规有机无机复混肥:每亩施用常规发酵有机肥制备的有机无机复混肥100 Kg,全部做基肥;亩产平均565 Kg,增产20.2%;

本发明生物有机无机复混肥:每亩施用生物有机无机复混肥100 Kg,全部做基肥,亩产平均602 Kg,增产28.1%。

[0022] 并经反复两年的多次试验,均取得了相同或相近似的结果,同时还对玉米、花生、大豆等进行了试验,也取得了很好的技术效果,平均亩产均提高25%以上,这里不一一详述,

而且经测试,土壤松软,土壤的pH值均保持在7左右,有效防止土壤板结和盐碱化,其效果之好是未曾料到的,表明本发明复合肥使用效果稳定,增产效果明显高于现有有机或无机肥料等,利于土壤改善,非常有利于农业的丰产丰收,而且使农业废弃物得到了有效处理和使用,提高了经济价值和使用价值,减少了废弃物对环境造成的污染,节能环保,是肥料生产上的一大创新,经济和社会效益巨大。