



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103613447 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201310550275. 8

CN 102219604 A, 2011. 10. 19,

(22) 申请日 2013. 11. 08

CN 101555173 A, 2009. 10. 14,

(73) 专利权人 苏州仁成生物科技有限公司

地址 215155 江苏省苏州市相城区望亭镇堰头村

张先如等. 微波诱导快速制备高岭石 / 二甲亚砷插层复合物. 《同济大学学报》. 2005, 第 33 卷 (第 12 期),

(72) 发明人 吴志刚

张敬阳等. 龙岩高岭土矿物学特征及插层复合物的制备. 《岩石矿物学杂志》. 2011, 第 30 卷 (第 2 期),

(74) 专利代理机构 北京瑞思知识产权代理事务所 (普通合伙) 11341

审查员 孙婕

代理人 李涛

(51) Int. Cl.

C05G 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102603383 A, 2012. 07. 25,

CN 103058771 A, 2013. 04. 24,

CN 102267842 A, 2011. 12. 07,

CN 101638341 A, 2010. 02. 03,

CN 102503723 A, 2012. 06. 20,

权利要求书3页 说明书5页

(54) 发明名称

一种多元高肥效缓释颗粒肥及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种多元高肥效缓释颗粒肥及其制备方法,属于生物肥料技术领域,其特征在于:由玉米秸秆粉、落叶粉、生根剂、水稻秸秆粉、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、微生物菌种剂等;本发明选用多种材料配制而成,各种营养成份之间的比例适中,能够提高作物的生长速度,改变了植物根际的生态环境,同时易于植物根系吸收,具有改土壮根,调解土壤酸碱度,分解土壤中不易分解被固定的养分,是生产绿色有机产品的理想肥料。主要原料来源广泛,价格低廉,生产工艺简单易于推广。

1. 一种多元高肥效缓释颗粒肥,其特征在于:由玉米秸秆粉、落叶粉、生根剂、猪粪、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、纳米缓释载体、微生物菌种剂组成;

所述玉米秸秆粉为 60 ~ 80 份;

所述落叶粉为 70 ~ 90 份;

所述生根剂为 10 ~ 20 份;

所述猪粪为 30 ~ 50 份;

所述酒糟为 10 ~ 20 份;

所述尿素为 5 ~ 10 份;

所述土豆秸秆粉为 50 ~ 60 份;

所述硫酸铵为 1 ~ 3 份;

所述钙镁磷肥为 20 ~ 30 份;

所述红薯粉为 15 ~ 30 份;

所述氯化钾为 5 ~ 8 份;

所述硫酸锌为 4 ~ 8 份;

所述硫酸亚铁为 2 ~ 5 份;

所述硼砂为 1 ~ 3 份;

所述花生壳粉为 20 ~ 30 份;

所述硫酸铜为 2 ~ 4 份;

所述纳米缓释载体 20-25 份;

所述微生物菌种剂为 10 ~ 14 份;

所述的份数为重量份数;

所述的纳米缓释载体的制备方法为:

(1) 将硅羟基磷灰石、凹凸棒、水滑石、蒙脱土、钛白粉、方解石、高岭土按照 35-45 : 10-15 : 10-15 : 8-10 : 8-10 : 7-8 : 5-7 的质量份数配比混合,加入到 230 份二甲亚砜 (DMSO) 和 50 份甲醇的混合溶液中,于 65℃ 搅拌 60 小时,过滤,并用 60℃ 温度的热乙醇洗 3 次除去过量的二甲亚砜 (DMSO),放入真空干燥箱,在 60℃ 温度干燥 24 小时,研磨过筛,得一次改性复合物;

(2) 将 1 份一次改性复合物、15 份醋酸钾和 25 份蒸馏水混合,于温度 50℃ 搅拌 10 小时以上,于温度 30℃,先在超声电功率 350W 条件下分散 3.5 小时,然后再在超声电功率 250W 条件下分散 4 小时,过滤,并用蒸馏水洗 3 次,80℃ 真空干燥 24 小时,研磨过筛,得二次改性复合物;

(3) 将上述 1 份二次改性复合物在 600W 功率超声波分散 60min,用恒温加热装置加热到 90℃,并用机械搅拌器搅拌 60 分钟;得纳米缓释载体。

2. 根据权利要求 1 所述的多元高肥效缓释颗粒肥,其特征在于,

所述玉米秸秆粉为 70 份;

所述落叶粉为 80 份;

所述生根剂为 14 份;

所述猪粪为 40 份;

所述酒糟为 15 份；  
所述尿素为 8 份；  
所述土豆秸秆粉为 55 份；  
所述硫酸铵为 2 份；  
所述钙镁磷肥为 23 份；  
所述红薯粉为 20 份；  
所述氯化钾为 7 份；  
所述硫酸锌为 6 份；  
所述硫酸亚铁为 3 份；  
所述硼砂为 2 份；  
所述花生壳粉为 25 份；  
所述硫酸铜为 2 份；  
所述纳米缓释载体 20 份；  
所述微生物菌种剂为 12 份。

3. 根据权利要求 1 所述的多元高肥效缓释颗粒肥,其特征在于,

所述玉米秸秆粉为 80 份；  
所述落叶粉为 85 份；  
所述生根剂为 17 份；  
所述猪粪为 40 份；  
所述酒糟为 15 份；  
所述尿素为 6 份；  
所述土豆秸秆粉为 55 份；  
所述硫酸铵为 3 份；  
所述钙镁磷肥为 23 份；  
所述红薯粉为 26 份；  
所述氯化钾为 7 份；  
所述硫酸锌为 5 份；  
所述硫酸亚铁为 4 份；  
所述硼砂为 2 份；  
所述花生壳粉为 30 份；  
所述硫酸铜为 3 份；  
所述纳米缓释载体 25 份；  
所述微生物菌种剂为 13 份。

4. 根据权利要求 2 或 3 任意一项所述的多元高肥效缓释颗粒肥的制备方法,其特征在  
于,包括以下几个步骤:

(A) 将落叶粉、生根剂、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、纳米缓释载体粉按照重量份数要求送进搅拌混合器内进行搅拌混合,所述搅拌混合器的搅拌速度为每分钟 45 ~ 55 转;

(B) 将搅拌混合后的原料过 60 目筛,然后将原料送进发酵池中进行发酵,并在发酵池

内投入按照重量份数的微生物菌种剂,并在发酵池内加水,然后加入生物发酵剂,将发酵池内的温度控制在 30 ~ 40℃下发酵 5 天,最后将发酵后的液体进行过滤;

(C)将步骤(B)得到的滤渣与按照重量份数的玉米秸秆粉和猪粪进行混合,得到一个混合原料,自然晾干,密封避光保存并在 120 ~ 140℃高温消毒混合原料 2 小时,最后送进干燥器进行干燥,得到干燥后的混合原料,所述干燥器的温度设定为 120 ~ 140℃,干燥时间为 10 ~ 15 分钟;

(D)将干燥后的混合原料通过造粒机制成颗粒。

## 一种多元高肥效缓释颗粒肥及其制备方法

[0001] 技术领域：

[0002] 本发明涉及一种多元高肥效缓释颗粒肥及其制备方法，属于生物肥料技术领域。

[0003] 背景技术：

[0004] 我国人口多、耕地少，且随着人口增长、工业和城市的发展耕地逐年递减。为此，我国增加农产品产量的唯一可行途径是提高单位面积产量。肥料是植物的粮食，施肥是农业生产过程中保证作物高产、稳产必不可少的手段。目前所使用的肥料主要有单一无机肥料、有机无机复混肥料和复合肥料。据统计，无机肥料对粮食的贡献率大约在 35% 左右，虽然在增产、增收方面有一定的作用，但是长期施用，会产生很多弊端，出现土壤结构破坏，有机质含量下降等不良现象，导致其保水、保肥、透气性差，难以满足农作物的实际生长需要，从而使农作物生长缓慢，病虫害严重，造成减产；有机无机复混肥料缺乏对有机质充分分解的有益微生物，造成肥效不明显。有机肥料通常是对富含有机质的废弃物采用堆沤的办法获得，但存在耗时、费工、污染及养分损失的弊端，同时也造成了病原菌的传播，对农作物、土壤和环境造成一定的不利影响。同时国内许多品种的肥料良莠不齐，有的在肥料中添加了大量的化肥，有的干脆使用畜类粪便来加工，还有的施用量极少，不能作为主施肥，售价高。

[0005] 发明内容：

[0006] 本发明目的是，用来弥补现有技术的不足，而提供一种多元高肥效缓释颗粒肥及其制备方法，降低了地下水源的污染程度，保护了土地生态环境，成本低。

[0007] 为了实现上述目的，本发明所述的多元高肥效缓释颗粒肥，其特征在于：由玉米秸秆粉、落叶粉、生根剂、猪粪、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、纳米缓释载体、微生物菌种剂；

[0008] 所述玉米秸秆粉为 60 ~ 80 份；

[0009] 所述落叶粉为 70 ~ 90 份；

[0010] 所述生根剂为 10 ~ 20 份；

[0011] 所述猪粪为 30 ~ 50 份；

[0012] 所述酒糟为 10 ~ 20 份；

[0013] 所述尿素为 5 ~ 10 份；

[0014] 所述土豆秸秆粉为 50 ~ 60 份；

[0015] 所述硫酸铵为 1 ~ 3 份；

[0016] 所述钙镁磷肥为 20 ~ 30 份；

[0017] 所述红薯粉为 15 ~ 30 份；

[0018] 所述氯化钾为 5 ~ 8 份；

[0019] 所述硫酸锌为 4 ~ 8 份；

[0020] 所述硫酸亚铁为 2 ~ 5 份；

[0021] 所述硼砂为 1 ~ 3 份；

[0022] 所述花生壳粉为 20 ~ 30 份；

[0023] 所述硫酸铜为 2 ~ 4 份；

- [0024] 所述纳米缓释载体 20-25 份；
- [0025] 所述微生物菌种剂为 10 ~ 14 份；
- [0026] 所述的份数为重量份数；
- [0027] 所述的纳米缓释载体的制备方法为：
- [0028] (1) 将硅羟基磷灰石、凹凸棒、水滑石、蒙脱土、钛白粉、方解石、高岭土按照 35-45 : 10-15 : 10-15 : 8-10 : 8-10 : 7-8 : 5-7 的质量份数配比混合，加入到 230 份二甲亚砜 (DMSO) 和 50 份甲醇的混合溶液中，于 65℃ 搅拌 60 小时，过滤，并用 60℃ 温度的热乙醇洗 3 次除去过量的二甲亚砜 (DMSO)，放入真空干燥箱，在 60℃ 温度干燥 24 小时，研磨过筛，得一次改性复合物；
- [0029] (2) 将 1 份一次改性复合物、15 份醋酸钾和 25 份蒸馏水混合，于温度 50℃ 搅拌 10 小时以上，于温度 30℃，先在超声电功率 350W 条件下分散 3.5 小时，然后再在超声电功率 250W 条件下分散 4 小时。过滤，并用蒸馏水洗 3 次，80℃ 真空干燥 24 小时，研磨过筛，得二次改性复合物；(3) 将上述 1 份二次改性复合物在 600W 功率超声波分散 60min，用恒温加热装置加热到 90℃，并用机械搅拌器搅拌 (1200r/min) 60 分钟；得纳米缓释载体。
- [0030] 所述的份数为重量份数。
- [0031] 优选方案如下：
- [0032] 一、
- [0033] 所述玉米秸秆粉为 70 份；
- [0034] 所述落叶粉为 80 份；
- [0035] 所述生根剂为 14 份；
- [0036] 所述猪粪为 40 份；
- [0037] 所述酒糟为 15 份；
- [0038] 所述尿素为 8 份；
- [0039] 所述土豆秸秆粉为 55 份；
- [0040] 所述硫酸铵为 2 份；
- [0041] 所述钙镁磷肥为 23 份；
- [0042] 所述红薯粉为 20 份；
- [0043] 所述氯化钾为 7 份；
- [0044] 所述硫酸锌为 6 份；
- [0045] 所述硫酸亚铁为 3 份；
- [0046] 所述硼砂为 2 份；
- [0047] 所述花生壳粉为 25 份；
- [0048] 所述硫酸铜为 2 份；
- [0049] 所述纳米缓释载体 20 份；
- [0050] 所述微生物菌种剂为 12 份。
- [0051] 二、
- [0052] 所述玉米秸秆粉为 80 份；
- [0053] 所述落叶粉为 85 份；
- [0054] 所述生根剂为 17 份；

- [0055] 所述猪粪为 40 份；
- [0056] 所述酒糟为 15 份；
- [0057] 所述尿素为 6 份；
- [0058] 所述土豆秸秆粉为 55 份；
- [0059] 所述硫酸铵为 3 份；
- [0060] 所述钙镁磷肥为 23 份；
- [0061] 所述红薯粉为 26 份；
- [0062] 所述氯化钾为 7 份；
- [0063] 所述硫酸锌为 5 份；
- [0064] 所述硫酸亚铁为 4 份；
- [0065] 所述硼砂为 2 份；
- [0066] 所述花生壳粉为 30 份；
- [0067] 所述硫酸铜为 3 份；
- [0068] 所述纳米缓释载体 25 份；
- [0069] 所述微生物菌种剂为 13 份。

[0070] 本发明所述的多元高肥效缓释颗粒肥的制备方法包括以下几个步骤：

[0071] (A) 将落叶粉、生根剂、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、纳米缓释载体按照重量份数要求送进搅拌混合器内进行搅拌混合，所述搅拌混合器的搅拌速度为每分钟 45 ~ 55 转；

[0072] (B) 将搅拌混合后的原料过 60 目筛，然后将原料送进发酵池中进行发酵，并在发酵池内投入按照重量份数的微生物菌种剂，并在发酵池内加水，然后加入生物发酵剂，将发酵池内的温度控制在 30 ~ 40℃ 下发酵 5 天，最后将发酵后的液体进行过滤；

[0073] (C) 将步骤(B)得到的滤渣与按照重量份数的玉米秸秆粉和猪粪进行混合，得到一个混合原料，自然晾干，密封避光保存并在 120 ~ 140℃ 高温消毒混合原料 2 小时，最后送进干燥器进行干燥，得到干燥后的混合原料，所述干燥器的温度设定为 120 ~ 140℃，干燥时间为 10 ~ 15 分钟。

[0074] (D) 将干燥后的混合原料通过造粒机制成颗粒。

[0075] 本发明的有益效果如下：

[0076] 本发明选用多种材料配制而成，各种营养成分之间的比例适中，实现了微生物肥、有机肥、无机肥三种肥料的良好结合，发挥了 1+1+1>3 的整体效应，具有减少环境污染的特点，改变了植物根际的生态环境，同时易于植物根系吸收，具有改土壮根，调解土壤酸碱度，分解土壤中不易分解被固定的养分，是生产绿色有机产品的理想肥料。主要原料来源广泛，价格低廉，生产工艺简单易于推广。羟基磷灰石还具有可生物降解特性，所得降解产物为多种微量元素离子，这些元素可以被再吸收。纳米缓释添加剂具有很好的生物相容性、胃肠道粘膜亲和性，使之负载的各个组分具有控释作用，经过二次改性的纳米复合物载药量及吸附量都有较大提高，肥效时间延长 3 个月以上，有效抑制动物病原菌的增值，提高生产者的效益。

[0077] 具体实施方式：

[0078] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面进

一步阐述本发明。

[0079] 实施例 1：

[0080] 本实施例中,所述玉米秸秆粉为 70 份;所述落叶粉为 80 份;所述生根剂为 14 份;所述猪粪为 40 份;所述酒糟为 15 份;所述尿素为 8 份;所述土豆秸秆粉为 55 份;所述硫酸铵为 2 份;所述钙镁磷肥为 23 份;所述红薯粉为 20 份;所述氯化钾为 7 份;所述硫酸锌为 6 份;所述硫酸亚铁为 3 份;所述硼砂为 2 份;所述花生壳粉为 25 份;所述硫酸铜为 2 份;所述纳米缓释载体 20 份;

[0081] ;所述微生物菌种剂为 12 份。

[0082] 本实施例所述的多元高肥效缓释颗粒肥的制备方法包括以下几个步骤：

[0083] (A) 将落叶粉、生根剂、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、纳米缓释载体按照重量份数要求送进搅拌混合器内进行搅拌混合,所述搅拌混合器的搅拌速度为每分钟 50 转;

[0084] (B) 将搅拌混合后的原料过 60 目筛,然后将原料送进发酵池中进行发酵,并在发酵池内投入按照重量份数的微生物菌种剂,并在发酵池内加水,然后加入生物发酵剂,将发酵池内的温度控制在 35℃ 下发酵 5 天,最后将发酵后的液体进行过滤;

[0085] (C) 将步骤(B)得到的滤渣与按照重量份数的玉米秸秆粉和猪粪进行混合,得到一个混合原料,自然晾干,密封避光保存并在 130℃ 高温消毒混合原料 2 小时,最后送进干燥器进行干燥,得到干燥后的混合原料,所述干燥器的温度设定为 130℃,干燥时间为 13 分钟。

[0086] (D) 将干燥后的混合原料通过造粒机制成颗粒。

[0087] 所述的纳米缓释载体的制备方法为：

[0088] (1) 将硅羟基磷灰石、凹凸棒、水滑石、蒙脱土、钛白粉、方解石、高岭土按照 35-45 : 10-15 : 10-15 : 8-10 : 8-10 : 7-8 : 5-7 的质量份数配比混合,加入到 230 份二甲亚砜(DMSO)和 50 份甲醇的混合溶液中,于 65℃ 搅拌 60 小时,过滤,并用 60℃ 温度的热乙醇洗 3 次除去过量的二甲亚砜(DMSO),放入真空干燥箱,在 60℃ 温度干燥 24 小时,研磨过筛,得一次改性复合物;

[0089] (2) 将 1 份一次改性复合物、15 份醋酸钾和 25 份蒸馏水混合,于温度 50℃ 搅拌 10 小时以上,于温度 30℃,先在超声电功率 350W 条件下分散 3.5 小时,然后再在超声电功率 250W 条件下分散 4 小时。过滤,并用蒸馏水洗 3 次,80℃ 真空干燥 24 小时,研磨过筛,得二次改性复合物;(3) 将上述 1 份二次改性复合物在 600W 功率超声波分散 60min,用恒温加热装置加热到 90℃,并用机械搅拌器搅拌(1200r/min)60 分钟;得纳米缓释载体。

[0090] 实施例 2：

[0091] 本实施中,所述玉米秸秆粉为 80 份;所述落叶粉为 85 份;所述生根剂为 17 份;所述猪粪为 40 份;所述酒糟为 15 份;所述尿素为 6 份;所述土豆秸秆粉为 55 份;所述硫酸铵为 3 份;所述钙镁磷肥为 23 份;所述红薯粉为 26 份;所述氯化钾为 7 份;所述硫酸锌为 5 份;所述硫酸亚铁为 4 份;所述硼砂为 2 份;所述花生壳粉为 30 份;所述硫酸铜为 3 份;所述纳米缓释载体 25 份;所述微生物菌种剂为 13 份。

[0092] 本实施例所述的多元高肥效缓释颗粒肥的制备方法包括以下几个步骤：

[0093] (A) 将落叶粉、生根剂、酒糟、尿素、土豆秸秆粉、硫酸铵、钙镁磷肥、红薯粉、氯化



钾、硫酸锌、硫酸亚铁、硼砂、花生壳粉、硫酸铜、纳米缓释载体按照重量份数要求送进搅拌混合器内进行搅拌混合,所述搅拌混合器的搅拌速度为每分钟 50 转;

[0094] (B) 将搅拌混合后的原料过 60 目筛,然后将原料送进发酵池中进行发酵,并在发酵池内投入按照重量份数的微生物菌种剂,并在发酵池内加水,然后加入生物发酵剂,将发酵池内的温度控制在 36℃ 下发酵 5 天,最后将发酵后的液体进行过滤;

[0095] (C) 将步骤(B)得到的滤渣与按照重量份数的玉米秸秆粉和猪粪进行混合,得到一个混合原料,自然晾干,密封避光保存并在 135℃ 高温消毒混合原料 2 小时,最后送进干燥器进行干燥,得到干燥后的混合原料,所述干燥器的温度设定为 125℃,干燥时间为 15 分钟。

[0096] (D) 将干燥后的混合原料通过造粒机制成颗粒。

[0097] 所述的纳米缓释载体的制备方法为:

[0098] (1) 将硅羟基磷灰石、凹凸棒、水滑石、蒙脱土、钛白粉、方解石、高岭土按照 35-45 : 10-15 : 10-15 : 8-10 : 8-10 : 7-8 : 5-7 的质量份数配比混合,加入到 230 份二甲亚砜(DMSO) 和 50 份甲醇的混合溶液中,于 65℃ 搅拌 60 小时,过滤,并用 60℃ 温度的热乙醇洗 3 次除去过量的二甲亚砜(DMSO),放入真空干燥箱,在 60℃ 温度干燥 24 小时,研磨过筛,得一次改性复合物;

[0099] (2) 将 1 份一次改性复合物、15 份醋酸钾和 25 份蒸馏水混合,于温度 50℃ 搅拌 10 小时以上,于温度 30℃,先在超声电功率 350W 条件下分散 3.5 小时,然后再在超声电功率 250W 条件下分散 4 小时。过滤,并用蒸馏水洗 3 次,80℃ 真空干燥 24 小时,研磨过筛,得二次改性复合物;(3) 将上述 1 份二次改性复合物在 600W 功率超声波分散 60min,用恒温加热装置加热到 90℃,并用机械搅拌器搅拌(1200r/min)60 分钟;得纳米缓释载体。

[0100] 羟基磷灰石还具有可生物降解特性,所得降解产物为多种微量元素离子,这些元素可以被再吸收。纳米缓释添加剂具有很好的生物相容性、胃肠道粘膜亲和性,使之负载的各个组分具有控释作用,经过二次改性的纳米复合物载药量及吸附量都有较大提高,肥效时间延长 3 个月以上,有效抑制动物病原菌的增值,提高生产者的效益。

[0101] 以上显示和描述了本发明的基本原理和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只是说明本发明的原理,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。