(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110467487 A
(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201910809387.8

(22)申请日 2019.08.29

(71)申请人 广州大学
地址 510000 广东省广州市番禺区大学城外环西路230号

(72)发明人 李小梅 岳莎 覃希 齐振雄

(74)专利代理机构 广州正明知识产权代理事务所(普通合伙) 44572
代理人 成姗

(51)Int.Cl.
C05F 17/00(2006.01)
C05G 3/00(2006.01)
C05G 3/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种海水稻专用的昆虫源性有机肥

(57)摘要

本发明属于生物有机肥技术领域，具体涉及一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括40～60份黑水虻虫沙、50～70份艾草灰、25～35份农作物秸秆、20～30份茶渣、8～12份食用菌菌渣、5～10份植物生长调节剂和3～5份微量元素，将堆置后的黑水虻虫沙与农作物秸秆粉、艾草灰、茶渣和食用菌菌渣进行堆肥处理，加入植物生长调节剂、微量元素混合后造粒制得。该含盐分有机肥与海水稻的生长环境相适应，保水性能好，养分含量丰富，可以满足并促进海水稻的生长。海水稻种植实验表明，该有机肥可以提高海水稻的产量；溶胀度和吸水度实验表明，相比市售有机肥，该有机肥具有更好的溶胀度和吸水度，保水缓释性能好。

CN 110467487 A

1.一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 40～60份、艾草灰 50～70份、农作物秸秆 25～35份、茶渣 20～30份、食用菌菌渣 8～12份、植物生长调节剂 5～10份、微量元素 3～5份。

2.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 50份、艾草灰 60份、农作物秸秆 30份、茶渣 25份、食用菌菌渣 10份、植物生长调节剂 8份、微量元素 4份。

3.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，所述黑水虻虫沙为采用餐厨垃圾饲养黑水虻过程中产生的虫皮、粪便和剩余物料的混合物。

4.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，所述农作物秸秆为小麦秸秆、水稻秸秆、玉米秸秆和大豆秸秆中的任意一种或多种。

5.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，所述食用菌菌渣为黑木耳菌渣。

6.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，所述植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

7.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，其特征在于，所述微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，所述硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

8.根据权利要求1所述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1、将农作物秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过30～40目筛处理；

S2、收集黑水虻虫沙，过30～40 目筛处理，然后在60～80 ℃下烘干至含水量为20～30%，堆置5～7 d后备用；

S3、先往堆置后的黑水虻虫沙中加入步骤S1中的农作物秸秆粉，然后相继加入艾草灰、茶渣和食用菌菌渣，再加入清水调节含水量为45～55%，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d翻堆1～3次，发酵30～35 d；

S4、发酵结束后，60～80 ℃下烘干至含水量小于8%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后被制备成1.5-2.5 mm大小的颗粒。

一种海水稻专用的昆虫源性有机肥

技术领域

[0001] 本发明属于生物有机肥技术领域，具体涉及一种海水稻专用的昆虫源性有机肥。

背景技术

[0002] 海水稻是能在海滩滩涂地生长的水稻，介于野生稻和栽培稻之间，看上去像芦苇，但结着穗、穗顶长着长长的芒、米粒为红色的水稻。其植株高大，株型松散，茎秆较粗，生长茂盛，谷粒较小带有长芒，米色为红色。而且海水稻具有抗涝、抗盐碱、抗倒伏、抗病虫等能力。我国有高达6千多万公顷的海岸滩涂地和盐碱地，但普通水稻不能在这些滩涂地及盐碱地生长优良，而海水稻具有抗涝和抗盐碱的特点，能利用这些土地进行生长并得到稳定的产量。可见，推广海水稻的种植对我国解决人口粮食紧缺的问题具有重要性与必行性。但海水稻种植区域水分缺少、营养贫瘠、施用肥容易流失，因此在保证营养需求的同时也需要保水缓释。

[0003] 昆虫种类众多，是地球上种类最多的生物群体，繁殖速度快，生物量大，是一种可再生资源。昆虫虫沙(如黄粉虫虫沙、黑水虻虫沙等)中富含氮、磷、钾，并含锌、硼、锰、镁、铜等微量元素，同时还富含几丁质、壳聚糖、微生物、生物活性物质等，施入土壤后可改善土壤的肥力结构，促进作物的生长，同时还起到保水缓释的作用，可以提升土壤保肥能，从而减少肥料损失，提高肥料利用率，比一般的生物有机肥更能发挥改良土壤的作用。但当前利用昆虫虫粪作为作物有机肥的研究和应用并不多，因此，对昆虫虫粪的开发利用显得十分的重要。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的不足，本发明提出了一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，该有机肥盐分含量丰富，与海水稻的生长环境相适应，保水缓释性能好，养分含量丰富，可以满足并促进海水稻的生长。

[0005] 为实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：

一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 40～60份、艾草灰 50～70份、农作物秸秆 25～35份、茶渣 20～30份、食用菌菌渣 8～12份、植物生长调节剂 5～10份、微量元素 3～5份。

[0006] 优选的，上述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 50份、艾草灰 60份、农作物秸秆 30份、茶渣 25份、食用菌菌渣 10份、植物生长调节剂 8份、微量元素 4份。

[0007] 优选的，所述黑水虻虫沙为黑水虻在采用餐厨垃圾饲养过程中产生的虫皮、粪便和剩余物料的混合物。

[0008] 优选的，所述农作物秸秆为小麦秸秆、水稻秸秆、玉米秸秆和大豆秸秆中的任意一种或多种，多种农作物秸秆混合时，各农作物秸秆以任意比例复配。

[0009] 食用菌菌渣是栽培食用菌后废弃的培养基，其中含有大量的粗纤维、木质素、蛋白

质、氨基酸、碳水化合物、维生素、微量元素和菌丝体。

[0010] 优选的，所述食用菌菌渣为黑木耳菌渣。

[0011] 优选的，所述植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

[0012] 三十烷醇能直接刺激控制光合作用的植物基因，通过这些基因控制有关光合作用的酶的合成，从而起到促进生根、发芽、开花、茎叶生长和早熟的作用，具有提高叶绿素含量、增强光合作用等多种生理功能；在作物生长前期使用，可提高发芽率、改善秧苗素质，增加有效分蘖；在生长中、后期使用，可增加花蕾数、座果率及千粒重；还具有促进农作物吸水，减少蒸发，增加作物抗旱能力的作用。6-苄氨基嘌呤是人工合成的细胞分裂素，又称6-苄基腺嘌呤或简称6-BA，能诱导芽的分化，促进侧芽生长，促进细胞分裂，还能减少植物体内叶绿素的分解，具有抑制衰老、保绿的作用。赤霉素能促进作物生长发育，提早成熟，改进品质，提高产量，能迅速打破种子、块茎和鳞茎等器官的休眠，促进发芽，提高果实结实率。

[0013] 优选的，所述微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，所述硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

[0014] 本发明同时提供制备上述的一种海水稻专用的昆虫源性有机肥的方法，包括以下步骤：

S1、将农作物秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过30～40目筛处理；

S2、收集黑水虻虫沙，过30～40 目筛处理，然后在60～80 ℃下烘干至含水量为20～30%，堆置5～7 d后备用；

S3、先往堆置后的黑水虻虫沙中加入步骤S1中的农作物秸秆粉，然后相继加入艾草灰、茶渣和食用菌菌渣，再加入清水调节含水量为45～55%，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d翻堆1～3次，发酵30～35 d；

S4、发酵结束后，60～80 ℃下烘干至含水量小于8%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后制备成1.5-2.5 mm大小的颗粒。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

海水稻是一种能生长在海岸滩涂地和盐碱地的水稻，可以解决合理利用海岸滩涂地和盐碱地的问题，但种植在这些区域的海水稻，水分缺少、营养贫瘠、施用肥容易流失，因此在保证营养需求的同时也需要保水缓释。为此，本发明提出一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，将黑水虻虫沙与艾草灰、农作物秸秆、茶渣、食用菌菌渣、植物生长调节剂等经过复配、发酵后制得，黑水虻虫沙中包含有黑水虻蜕皮过程中产生的外皮，而这些外皮中含有的几丁质具有独一无二的保水性，具有保水缓释的作用；同时，食用菌菌渣疏松多孔，持水孔隙多，通过与其他成分科学搭配后，可以使其孔隙比例处于合理的状态，表现出较强土壤持水能力，使该有机肥具有较好的保水性能，不仅能减少土壤水分的无效消耗，而且能显著降低氮、磷、钾元素的淋失率，将更多的肥料养分保留在土壤中，从而促进海水稻对水肥的利用率，有利于海水稻的生长。而且，丰富的营养食物经过黑水虻肠道处理后所得到的虫沙，其成分比较全面(营养物质、菌、腐殖质等)，虫皮中的几丁质也是植物生长促进剂之一，与艾草灰等复配施用后可以满足海水稻对养分的需求，促进海水稻的生长。此外，采用餐厨垃圾饲喂的黑水虻虫沙，盐分含量高，与海水稻生长的盐碱环境相适应，更适于海水稻种植。

[0016] 通过海水稻的种植实验可以发现，该昆虫源性有机肥的施用可以促进海水稻的生

长，提高其产量；溶胀度和吸水度实验表明，与市售有机肥相比，该昆虫源性有机肥具有更好的溶胀度和吸水度，保水缓释性能好。可见，该昆虫源性有机肥盐分含量丰富，与海水稻的生长环境相适应，保水缓释性能好，养分含量丰富，可以满足并促进海水稻的生长。

具体实施方式

[0017] 下面对本发明的具体实施方式作进一步说明。在此需要说明的是，对于这些实施方式的说明用于帮助理解本发明，但并不构成对本发明的限定。此外，下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0018] 实施例1

实施例1提供一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 50份、艾草灰 60份、玉米秸秆30份、茶渣 25份、黑木耳菌渣 10份、植物生长调节剂 8份、微量元素 4份。

[0019] 上述方案中的黑水虻虫沙为黑水虻在采用餐厨垃圾饲养过程中产生的虫皮、粪便和剩余物料的混合物。

[0020] 上述方案中的植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

[0021] 上述方案中的微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

[0022] 制备上述海水稻专用的昆虫源性有机肥的方法，包括以下步骤：

S1、将玉米秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过35目筛处理；

S2、收集黑水虻虫沙，过35目筛处理，然后在70 ℃下烘干至含水量为25%，堆置6 d后备用；

S3、先往堆置后的黑水虻虫沙中加入步骤S1中的玉米秸秆粉，然后相继加入艾草灰、茶渣和黑木耳菌渣，加入清水调节含水量为50%，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d 翻堆2次，发酵32 d；

S4、发酵结束后，70 ℃下烘干至含水量为7%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后被制备成2.0 mm大小的颗粒。

[0023] 实施例2

实施例2提供一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 40份、艾草灰 50份、玉米秸秆 35份、茶渣 30份、黑木耳菌渣 12份、植物生长调节剂 10份、微量元素 5份。

[0024] 上述方案中的黑水虻虫沙为黑水虻在采用餐厨垃圾饲养过程中产生的虫皮、粪便和剩余物料的混合物。

[0025] 上述方案中的植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

[0026] 上述方案中的微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

[0027] 制备上述海水稻专用的昆虫源性有机肥的方法，包括以下步骤：

S1、将玉米秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过30目筛处理；

S2、收集黑水虻虫沙，过30目筛处理，然后在60 ℃下烘干至含水量为20%，堆置5 d后备用；

S3、先往堆置后的黑水虻虫沙中加入步骤S1中的玉米秸秆粉，然后相继加入艾草灰、茶渣和黑木耳菌渣，加入清水调节含水量为45%，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d 翻堆1次，发酵30 d；

S4、发酵结束后，60 ℃下烘干至含水量为6%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后被制备成1.5 mm大小的颗粒。

[0028] 实施例3

实施例3提供一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 60份、艾草灰 70份、玉米秸秆 25份、茶渣 20份、黑木耳菌渣 8份、植物生长调节剂 5份、微量元素 3份。

[0029] 上述方案中的黑水虻虫沙为黑水虻在采用餐厨垃圾饲养过程中产生的虫皮、粪便和剩余物料的混合物。

[0030] 上述方案中的植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

[0031] 上述方案中的微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

[0032] 制备上述海水稻专用的昆虫源性有机肥的方法，包括以下步骤：

S1、将玉米秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过40目筛处理；

S2、收集黑水虻虫沙，过40目筛处理，然后在80 ℃下烘干至含水量为30%，堆置7 d后备用；

S3、先往堆置后的黑水虻虫沙中加入步骤S1中的玉米秸秆粉，然后相继加入艾草灰、茶渣和黑木耳菌渣，加入清水调节含水量为55%，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d 翻堆3次，发酵35 d；

S4、发酵结束后，80 ℃下烘干至含水量为5%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后被制备成2.0 mm大小的颗粒。

[0033] 实施例4

实施例4提供一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

黑水虻虫沙 50份、艾草灰 60份、农作物秸秆(水稻秸秆:玉米秸秆=1:1) 30份、茶渣 25份、黑木耳菌渣 10份、植物生长调节剂 8份、微量元素 4份。

[0034] 上述方案中的黑水虻虫沙为黑水虻在采用餐厨垃圾饲养过程中产生的虫皮、粪便和剩余物料的混合物。

[0035] 上述方案中的植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

[0036] 上述方案中的微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

[0037] 制备上述海水稻专用的昆虫源性有机肥的方法，包括以下步骤：

S1、将农作物秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过35目筛处理；

S2、收集黑水虻虫沙，过35目筛处理，然后在70 ℃下烘干至含水量为25%，堆置6 d后备

用；

S3、先往堆置后的黑水虻虫沙中加入步骤S1中的农作物秸秆粉，然后相继加入艾草灰、茶渣和黑木耳菌渣，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d 翻堆2次，发酵32 d；

S4、发酵结束后，70 ℃下烘干至含水量为7%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后被制备成2.0 mm大小的颗粒。

[0038] 对比例1

对比例1提供一种海水稻专用的昆虫源性有机肥，按重量份计，包括以下成分：

艾草灰 60份、玉米秸秆30份、茶渣 25份、黑木耳菌渣 10份、植物生长调节剂 8份、微量元素 4份。

[0039] 上述方案中的植物生长调节剂包括三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素，所述三十烷醇、6-苄氨基腺嘌呤和赤霉素的重量比为3:2:1。

[0040] 上述方案中的微量元素包括硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰，硫酸锌、硫酸铜、硫酸镁、硫酸亚铁、磷酸钙和硫酸锰的重量比为1:1:1:1:1:1。

[0041] 制备上述海水稻专用的昆虫源性有机肥的方法，包括以下步骤：

S1、将玉米秸秆砍成小段，晒干，然后用粉碎机粉碎成粉末状，过35目筛处理；

S2、往步骤S1中的玉米秸秆粉中相继加入艾草灰、茶渣和黑木耳菌渣，加入清水调节含水量为50%，混合均匀后进行堆肥处理，每2 d 翻堆2次，发酵32 d；

S3、发酵结束后，70 ℃下烘干至含水量为7%，再加入植物生长调节剂和微量元素，混合均匀，最后被制备成2.0 mm大小的颗粒。

[0042] 对比例1与实施例1相比，有机肥中缺少黑水虻虫沙。

[0043] 对比例2

对比例2为一种常规的水稻有机肥，该有机肥包括30份秸秆、10份牛粪、10份猪粪、10份鸭粪、7份鱼骨粉、8份酒糟粉、10份红薯叶、7份腐植酸、7份豆饼、20份中药渣。

[0044] 实验例1：本发明有机肥的对海水稻种植的影响(海水稻的种植实验)

选择海水稻1805品系为试验品种，在某滨海盐碱地稻作改良示范基地进行大田试验，一共分为6个试验组，分别为实施例1组、实施例2组、实施例3组、实施例4组、对比例1组和对比例2组，每个试验组的种植面积均为3亩，每个试验田的盐度均为2%～2.5%。四月中旬开始播种，行株距30cm×16～17cm，每穴3～5苗，播种后对各实验组进行常规管理，各实验组的管理方式一致，试验期间，实施例1组、实施例2组、实施例3组、实施例4组、对比例1组和对比例2组分别施用实施例1、实施例2、实施例3、实施例4、对比例1和对比例2中的有机肥。至水稻收割期，统计各实验组的平均株高、平均穗长、平均穗总粒数、结实率和平均产量。

[0045] 通过表1的实施例1-4组和对比例2组可以看出，与常规的水稻有机肥相比，本发明的昆虫源性有机肥更利用于海水稻的生长，不仅可以促进海水稻的生长，而且可以提高海水稻的结实率，提高产量；通过实施例1组和对比例1组可以看出，在本发明的有机肥配方中，黑水虻虫沙对海水稻的生长和产量起到较关键的作用。综上可见，利用本发明的昆虫源性有机肥种植海水稻，可以促进海水稻的生长，提高其产量。

[0046] 表1 各实验组对海水稻种植的影响

组别	种植面积(亩)	平均株高(cm)	平均穗长(cm)	平均穗总粒数(粒)	结实率(%)	平均产量(kg/亩)
实施例1组	3.00	106.3±1.25	18.5±0.89	157±5.77	90.5±1.62	503±11.53
实施例2组	3.00	105.7±1.64	17.8±0.76	154±6.38	89.5±1.47	499±10.78
实施例3组	3.00	106.1±1.71	17.5±0.83	155±4.53	89.5±1.53	500±12.43
实施例4组	3.00	106.5±1.35	18.3±1.01	156±7.36	90.7±1.71	504±13.03
对比例1组	3.00	103.2±1.42	16.7±0.93	148±5.56	87.5±1.87	487±11.54
对比例2组	3.00	102.8±1.51	16.5±0.67	147±5.52	87.7±1.70	480±12.62

实验例2:本发明有机肥的保水缓释性能

(1)溶胀度的测定:溶胀度是衡量肥料吸水性能的一项重要指标。溶胀度高的肥料在栽培基质中的吸水效果也相对较优。溶胀度(Q_r)指单位质量有机肥吸收水的体积,单位为mL/g。具体的测定方法为:分别称取0.5 g实施例1、实施例2、实施例3、实施例4、对比例1和对比例2中的有机肥,放入干燥离心管(质量记为G_1)内,加自来水溶胀30 min至凝胶状态,期间搅拌2次,然后置于离心机中以10000 r/min的转速离心20 min,除去上层溶液,称质量G_2。根据公式$Q_r=(G_2-G_1)/1/0.5$,计算Q_r(公式中的1代表水的密度:1 g/mL),每组测3个重复,取平均溶胀度为最终的结果。

[0047] 通过表2的实施例1-4组和对比例2组可以看出,与常规的水稻有机肥相比,本发明的昆虫源性有机肥具有更大的溶胀度;通过实施例1组和对比例1组可以看出,在本发明的有机肥配方中,黑水虻虫沙成分对溶胀度的影响至关重要。

[0048] 表2 各实验组有机肥的溶胀度

组别	平均溶胀度(mL/g)
实施例1组	90.7±3.03
实施例2组	89.7±3.42
实施例3组	90.1±3.75
实施例4组	89.3±3.67
对比例1组	63.7±3.83
对比例2组	53.7±3.53

(2)吸水度的测定:吸水度是衡量肥料吸水性能的又一关键性评价指标,吸水度越高,对灌溉水的利用效率就越高,保水性能就越好。吸水度的具体测定方法为:分别称取0.2 g实施例1、实施例2、实施例3、实施例4、对比例1和对比例2中的有机肥,放入12 cm×15 cm的200目的已知质量的尼龙袋中,封袋口,分别放在自来水中,使袋中的有机肥与水溶液接触,室温放置,每天定时称重,直至所测重量基本稳定,每组测3个重复。按照下述公式计算吸水度:

吸水度的计算公式:吸水度(Q_x)=[吸水后的总质量(M_3)—湿尼龙袋的质量(M_2)]/保水肥吸水前的质量(M_1)。

[0049] 通过表2的实施例1-4组和对比例2组可以看出,与常规的水稻有机肥相比,本发明的昆虫源性有机肥具有更大的吸水度;通过实施例1组和对比例1组可以看出,在本发明的有机肥配方中,黑水虻虫沙成分对吸水度的影响至关重要。

[0050] 表3 各实验组有机肥的吸水度

组别	平均吸水度(Q_x)
实施例 1 组	55.3±2.75
实施例 2 组	55.5±2.48
实施例 3 组	54.6±2.51
实施例 4 组	54.1±2.63
对比例 1 组	40.1±2.63
对比例 2 组	30.6±2.24

综合上述溶胀度和吸水度数据可以看出，与市售有机肥相比，本发明的昆虫源性有机肥具有更好的溶胀度和吸水度，说明其具有更好的保水缓释作用，同时也证明了黑水虻虫沙对该有机肥的保水缓释性能起到较为关键的作用。

[0051] 以上对本发明的实施方式作了详细说明，但本发明不限于所描述的实施方式。对于本领域的技术人员而言，在不脱离本发明原理和精神的情况下，对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型，仍落入本发明的保护范围内。