



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111302859 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010230441.6

(22)申请日 2020.03.27

(71)申请人 王世伟

地址 510440 广东省广州市白云区鹤龙街
鹤边员村北街6号A栋三楼

(72)发明人 王世伟

(51)Int.Cl.

C05G 3/00(2020.01)

C05G 3/40(2020.01)

C05G 3/80(2020.01)

A01B 79/02(2006.01)

A01G 22/20(2018.01)

C08J 3/075(2006.01)

C08B 37/04(2006.01)

C08L 5/04(2006.01)

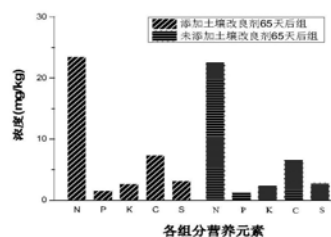
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种新型土壤改良剂的制备和应用

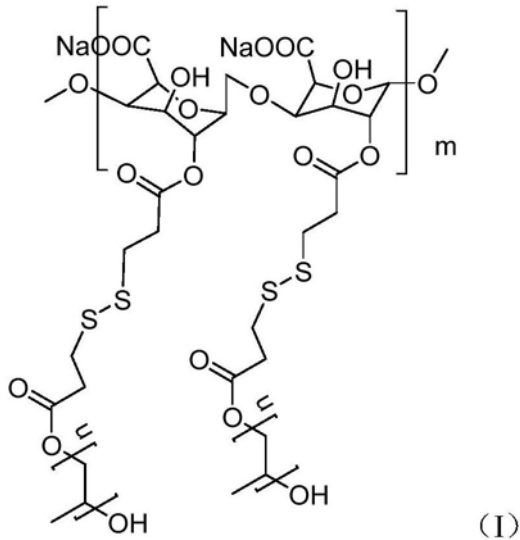
(57)摘要

本发明公开了一种新型土壤改良剂的制备和应用,采用以下重量百分比原料制备而成:海泡石25%-35%、钾长石20%-30%、白垩土10%-20%、蘑菇废料2%-5%、聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶5%-10%、硫酸氨2%-10%、硫黄5%-10%、防粘剂0-2%等;能够保水抗蒸发,调节土壤pH值,抗沙化,抗渗水,有利于氮、磷、钾等营养元素的吸收和营养元素的缓慢释放效果,延长土壤肥沃性,能提高农产品产量和品质,保护植物种健康,制备中无污染物质产生,节能环保。



1. 一种新型土壤改良剂的制备,其特征在于,所述的新型土壤改良剂采用以下重量百分比原料制备而成:海泡石25%-35%、钾长石20%-30%、白垩土10%-20%、蘑菇废料2%-5%、聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶5%-10%、硫酸氨2%-10%、硫黄5%-10%、防粘剂0-2%;

所述聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶结构式如式(I)所示:



其中, $n=20\sim 50$; $m=20\sim 50$;

所述新型土壤改良剂的制备包括以下步骤:

1) 采用以下重量百分比原料制备而成,将30%海泡石、20%钾长石、20%白垩土混合,磨碎均匀,制成粒度在100目左右的混合物料,加入密闭反应釜中,搅拌均匀,利用蒸汽加热到150-170℃,调整压力到0.5MP,反应2小时,得到无病害菌的有机物料;

2) 打开密闭反应釜的放料阀门,借助内压把物料排泄至减压反应釜中,保持40-50℃,常压搅拌20分钟,随后在搅拌状态下加入5%蘑菇废料和8%硫磺,继续搅拌30分钟,降温至室温,加入10%聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶,搅拌均匀后加入2%防粘剂二次搅拌得到所述新型土壤改良剂。

2. 一种新型土壤改良剂在土壤改性中的应用,其特征在于,所述改良剂能够保水抗蒸发,调节土壤pH值,提高农作物产量,缓释氮、磷、钾等营养元素。

3. 根据权利要求2所述的一种新型土壤改良剂在土壤改性中的应用,其特征在于,所述改良剂用于砂质、壤质或粘质土壤上种植作物。

4. 根据权利要求2所述的一种新型土壤改良剂在土壤改性中的应用,其特征在于,所述的农作物为小麦。

一种新型土壤改良剂的制备和应用

技术领域

[0001] 本发明属于土壤改良技术领域,具体涉及一种新型土壤改良剂的制备和应用。

背景技术

[0002] 肥料是农业生产成本投入最多和增产的最重要要素,直接关系到农业的综合效益。目前,提高化肥利用率,减少因施肥而造成的污染,发展可持续高效农业已成为世界共同关注的问题。缓/控释肥料较早地引起了研究人员的注意,所谓缓释/控释就是根据有用成分的释放过程和机理,通过改变影响其释放的因素和条件,以达到延缓/控制其释放过程的目的。缓/控释肥料的最大特点是养分释放与作物吸收同步,简化施肥技术,实现一次性施肥能满足作物整个生长期的需要,肥料损失少,利用率高,减少了施肥的数量和次数,节约成本,适合不同类型的土壤和植物,可有效防止土壤板结,环境友好以及提高农产品品质。

[0003] 水凝胶中含有-COOH、-OH、-NH₂和-C=O等多种官能团,可以与各类营养元素(K、Na、S、N、P等)结合,在土壤环境中缓慢释放其中的营养元素,水凝胶还具有缓冲pH值的作用,从而影响土壤的化学环境,同时水凝胶分解后可产生无生物毒性的聚合物,是一种理想的营养元素(K、Na、S、N、P等)载体。

[0004] 现有土壤改良剂存在诸多缺陷,一方面,现有的土壤改良剂,易造成土壤板结,不利于农作物根系发育、成长;另一方面,现有的土壤改良剂生产成过本高,不适合广泛施用,再一方面,现有的土壤改良剂功能化单一,缓释效果不明显。因此,有必要开发一种多功能的缓释营养物质的天然无污染土壤改良剂。

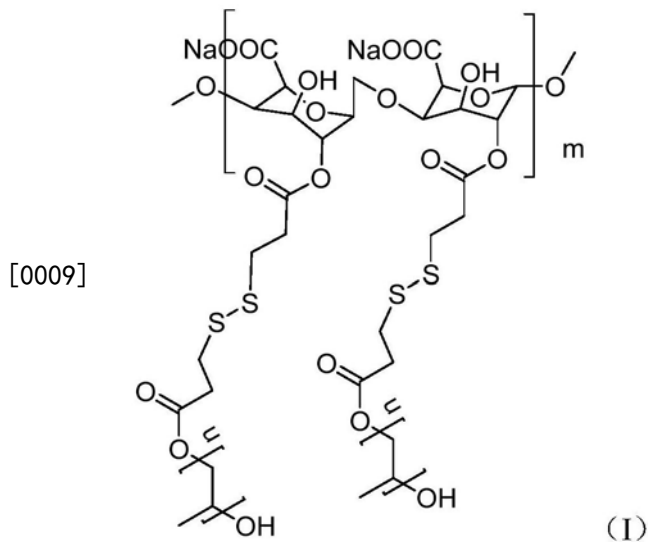
发明内容

[0005] 为解决现有技术存在的上述缺陷,本发明的目的在于提供一种能够保水抗蒸发,调节土壤pH值,抗沙化,抗渗水,有利于氮、磷、钾等营养元素的吸收和营养元素的缓慢释放,延长土壤肥沃性,能提高农产品产量和品质,保护植物种健康,制备中无污染物质产生,节能环保的新型土壤改良剂。

[0006] 本发明为解决上述技术问题所采取的技术方案是:该新型土壤改良剂,采用以下重量百分比原料制备而成:海泡石25%-35%、钾长石20%-30%、白垩土10%-20%、蘑菇废料2%-5%、聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶5%-10%、硫酸氨2%-10%、硫黄5%-10%、防粘剂0-2%。

[0007] 优选的,该新型土壤改良剂采用以下重量百分比原料制备而成:海泡石30%、钾长石20%、白垩土20%、蘑菇废料5%、聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶10%、硫酸氨5%、硫黄8%、防粘剂2%。

[0008] 其中,所述聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶结构式如式(I)所示:



[0010] 其中, $n=20\sim 50$; $m=20\sim 50$;

[0011] 一种新型土壤改良剂的制备,包括以下步骤:

[0012] 1) 采用以下重量百分比原料制备而成,将30%海泡石、20%钾长石、20%白垩土混合,磨碎均匀,制成粒度在100目左右的混合物料,加入密闭反应釜中,搅拌均匀,利用蒸汽加热到150-170℃,调整压力到0.5MP,反应2小时,得到无病害菌的有机物料。

[0013] 2) 打开密闭反应釜的放料阀门,借助内压把物料排泄至减压反应釜中,保持40-50℃,常压搅拌20分钟,随后在搅拌状态下加入5%蘑菇废料和8%硫磺,继续搅拌30分钟,降温至室温,加入10%聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶,搅拌均匀后加入2%防粘剂二次搅拌得到所述新型土壤改良剂。

[0014] 本发明一目的是提供一种新型土壤改良剂的制备。

[0015] 本发明再一目的是提供了一种新型土壤改良剂的应用,其中本发明的新型土壤改良剂能够保水抗蒸发,调节土壤pH值,抗沙化,抗渗水,有利于氮、磷、钾等营养元素的吸收和营养元素的缓慢释放效果,延长土壤肥沃性,能提高农产品产量和品质,保护植物健康,制备中无污染物质产生,节能环保。

[0016] 本发明再一目的是提供了一种新型土壤改良剂的应用,其中本发明的新型土壤改良剂中的聚环氧丙烷-海藻酸钠遇水变成水凝胶,吸附大量营养元素,并缓慢释放,延长土壤肥沃性。

[0017] 所述海泡石属于非金属矿,呈白色,外观象粘结在一起的一排白绒,无毒性。其性能:耐高温、保温,有很强的吸附能力,脱色能力、热稳定性高,耐高温1500℃—1700℃,造型好,收缩率低,不易裂开,以及抗盐度高,抗腐蚀,有抗辐射的特殊性能,该矿石用途广泛。

[0018] 所述钾长石是含钾量较高、分布最广、储量最大的非水溶性钾资源。

[0019] 所述白垩土是一种白色疏松的土状石灰岩,其主要化学成分是CaCO₃,主要矿物成分是生物泥晶方解石,质地较纯者,方解石含量可达99%以上,常含石英,长石、粘土矿物及海绿石等杂质。在电子显微镜下,白垩大部分由方解石细微粒状钙质藻所组成,常与钾长石反应制得K盐和Na盐。

[0020] 所述蘑菇废料分泌的各种生物酶会促使土壤里面的菌群多样性,蘑菇废料具有很好的吸收重金属的作用,栽培过蘑菇后的土壤,重金属含量大大降低了。蘑菇栽培后的废

料,是土壤极好的有机肥,这些有机肥能够促进土壤的团粒结构,增强土壤的保墒能力。

[0021] 所述海藻酸钠是从褐藻类的海带或马尾藻中提取碘和甘露醇之后的副产物,其分子由 β -D-甘露糖醛酸和 α -L-古洛糖醛酸连接而成。海藻酸钠的水溶液具有较高的黏度,已被用作食品的增稠剂、稳定剂、乳化剂等。海藻酸钠是无毒食品,早在1938年就被收入美国药典。海藻酸钠含有大量的 -COO^- ,在水溶液中可表现出聚阴离子行为,具有一定的黏附性,在酸性条件下, -COO^- 转变成 -COOH ,电离度降低,海藻酸钠的亲水性降低,分子链收缩,pH值增加时, -COOH 基团不断地解离,海藻酸钠的亲水性增加,分子链伸展。因此,海藻酸钠具有明显的pH敏感性。海藻酸钠可以在极其温和的条件下快速形成凝胶。

[0022] 本发明新型土壤改良剂的制备采用传统的方法,即按照一定质量百分比原料磨碎粒度在100目左右,均匀混合而成;或通过造粒机制成粒机。制备1吨本发明土壤改良剂,用电量不足1千瓦时,制造成本低。用量为每亩50-100Kg。适用于沙壤土壤、盐碱土壤、酸性土、岩漠地、沙漠地、浸泽地及其它普通土壤。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0024] 1、本发明所述土壤改良剂有利于降低土壤水份蒸发,提高砂质土壤田间持水量(20.3%),增强作物抗旱能力,减少灌水,未添加土壤改性剂的砂质土壤田间持水量仅为9.8%;

[0025] 2、产品采用天然无毒的聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶当氮、磷、钾等营养元素的吸附剂,具有缓慢释放各类营养元素的能力,65天后和95天后添加土壤改良剂后的土壤中营养元素的含量几乎没变化,作物得到的营养元素也几乎没变化,表明本发明的新型土壤改良剂能够缓慢释放养分,释放与作物吸收同步,实现一次性施肥能满足作物整个生长期的需要,减少施肥次数和施肥量,水凝胶分解后的产物对环境无污染;

[0026] 3、产品可提高土壤肥力,增加土壤团粒结构、有效改善碱性土壤的pH值,产品作用肥力中下等的沙壤土后,种植小麦增产12%;

[0027] 4、制备简单易行、施用方法简单便利。

[0028] 采用上述技术方案制备而成的新型土壤改良剂,能够保水抗蒸发,调节土壤pH值,抗沙化,抗渗水,有利于氮、磷、钾等营养元素的吸收和营养元素的缓慢释放效果,延长土壤肥沃性,能提高农产品产量和品质,保护植物种健康,制备中无污染物质产生,节能环保。

[0029] 下面将结合本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。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。

附图说明

[0030] 图1新型土壤改良剂作用65天后对土壤中营养元素含量影响的柱状图。

[0031] 图2新型土壤改良剂作用95天后对土壤中营养元素含量影响的柱状图。

[0032] 图3新型土壤改良剂对碱性土壤pH影响的柱状图。

[0033] 具体实施例子

[0034] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 聚环氧丙烷-海藻酸钠的合成方法:

[0037] 称取3,3-二硫代二丙酸(8.41g,40mmol)、海藻酸钠(1.93g,5mmol)和4-二甲氨基吡啶(0.0386g,0.316mmol)溶于20mL无水四氢呋喃中。然后,将二环己基碳二亚胺(3.09g,15mmol)加入无水四氢呋喃(5mL)中,滴入冰浴中。将形成的混合物在30℃下搅拌12h,过滤反应物,通过旋转蒸发除去溶剂,并通过乙酸乙酯重结晶纯化产物,得到白色固体。

[0038] 称取第一步得到的白色固体产物(3.5mmol)和1.32g 1-(3-二甲氨基丙基)-3-乙基碳二亚胺盐酸盐(6.9mmol)溶于20mL无水乙醇中,搅拌反应50分钟活化羧基;海藻酸钠0.4g和0.079g N-羟基琥珀酰亚胺(0.687mmol)溶于20mL去离子水,将N-羟基琥珀酰亚胺与海藻酸钠的混合溶液缓慢加入第一步得到的白色固体产物活化羧基后的水溶液中,滴加时间控制在8min。避光搅拌10h。用8000-14000分子量透析袋透析3天,冷冻干燥得到蓝色固体式(I)。

[0039] 实施例2

[0040] 新型土壤改良剂的合成方法:

[0041] 1) 采用以下重量百分比原料制备而成,将30%海泡石、20%钾长石、20%白垩土混合,磨碎均匀,制成粒度在100目左右的混合物料,加入密闭反应釜中,搅拌均匀,利用蒸汽加热到150-170℃,调整压力到0.5MP,反应2小时,得到无病害菌的有机物料。

[0042] 2) 打开密闭反应釜的放料阀门,借助内压把物料排泄至减压反应釜中,保持40-50℃,常压搅拌20分钟,随后在搅拌状态下加入5%蘑菇废料和8%硫磺,继续搅拌30分钟,降温至室温,加入10%聚环氧丙烷-海藻酸钠水凝胶,搅拌均匀后加入2%防粘剂二次搅拌得到所述新型土壤改良剂。

[0043] 实施例3

[0044] 新型土壤改良剂对田间持水量的影响

[0045] 将本发明制得的土壤改良剂,用于砂质土壤上种植的大豆作底肥施用,施用量为50kg/hm²,喷洒水到砂质土壤上,使得土壤水饱和,另一组不施用土壤改良剂,也喷洒水到土壤水饱和,两组样品都用环刀装起来;然后将土样的环刀底盖(有孔的盖子)移去,把次环刀连同滤纸一起放在装有风干土的环刀上。为使接触紧密,可用砖头压实,经过8小时吸水过程后,取上面环刀中的原状土15-20g,放入铝盒,立即称重,准确率0.01g,烘干测定含水量,与未添加本发明制得的土壤改良剂的砂质土壤中的持水量做对比,发现作用过本发明制得的土壤改良剂后的砂质田间持水量为20.3%,此值高于未添加土壤改良剂砂质土壤的田间持水量9.8%,说明本发明制得的土壤改良剂能够改善砂质土壤的田间持水量。

[0046] 实施例4

[0047] 新型土壤改良剂对土壤中K,N,P,S的含量影响

[0048] 设置两个实验组,第一组将本实验发明的改良剂与土壤混匀,第二组只添加土壤;同时每盆施入0.7g尿素和0.7g磷酸氢二钾作为基肥后装盆,每盆2.0kg,调节该混匀土壤含水量为田间持水量的65%,平衡一周种植。挑选大小均一饱满的大豆种子,先用1%NaClO消毒30min,再用大量去离子水冲洗干净,然后将种子平铺在湿润的滤纸上于培养箱黑暗环境中18℃催芽两天。每盆放入20颗已发芽的种子,在初期出苗阶段进行不定期的间苗,最后每盆保留三株长势相当的幼苗,温室培养,自然光照。整个生育期间每天用去离子水浇灌以保持一定的土壤持水量,65天后收获大豆,同时采集相应的土壤样品,95天后继续收获大豆,同时采集相应的土壤样品。

[0049] 65天后和95天后的植株样品带回实验室后,用自来水和去离子水洗净,放入105℃烘箱30min,然后在75℃烘干至恒重,使用小型粉碎机粉碎,称取0.15-0.20g粉碎后的大豆样品于三角瓶内,分别加入5mL HNO₃和0.5mL30%H₂O₂,每个三角瓶上放入弯形漏斗冷消化过夜。第二天加热至近干,呈白色或黄色。冷却后先用超纯水冲洗漏斗,再加入5mL 25%的HCl溶解固体,然后转移定容在25ml容量瓶待测。溶液中的重金属采用石墨炉原子吸收分光光度计测定,实验结果如图1所示。

[0050] 65天后和95天后的土壤采回后自然风干,磨碎后分别过10目和100目尼龙筛,称取9-10g过100目筛的土壤样品于50mL离心管中,加入25mL 0.005mol/L DTPA溶液浸提液,25℃下震荡2小时。然后,4000转/min离心10min,过0.45μm滤膜,向每份滤液中加入一滴浓HNO₃,保存在4℃冰箱待测。溶液中的营养元素采用石墨炉原子吸收分光光度计测定,实验结果如图2所示。

[0051] 结合图1和图2的结果得出,本发明的新型土壤改良剂能够增加土壤中的K,N,P,S的含量,65天后和95天后添加土壤改良剂后的土壤中营养元素的含量比未添加改良剂的土壤高两倍,作物得到的营养元素也几乎没变化,表明本发明的新型土壤改良剂能够缓慢释放养分,释放与作物吸收同步,实现一次性施肥能满足作物整个生长期的需要。

[0052] 实施例5

[0053] 新型土壤改良剂对土壤pH的影响

[0054] 设置两个实验组,第一组将本实验发明的改良剂与碱性土壤混匀,第二组只添加碱性土壤;同时每盆施入0.7g尿素和0.7g磷酸氢二钾作为基肥后装盆,每盆2.0kg,调节该混匀土壤含水量为田间持水量的65%,平衡一周种植。挑选大小均一饱满的大豆种子,先用1%NaClO消毒30min,再用大量去离子水冲洗干净,然后将种子平铺在湿润的滤纸上于培养箱黑暗环境中18℃催芽两天。每盆放入20颗已发芽的种子,在初期出苗阶段进行不定期的间苗,温室培养,自然光照。整个生育期间每天用去离子水浇灌以保持一定的土壤持水量,65天后采集相应的土壤样品。

[0055] 土壤样品带回实验室后,用自来水和去离子水洗净,放入105℃烘箱30min,然后在75℃烘干至恒重,使用小型粉碎机粉碎,称取0.15-0.20g粉碎后的土壤于三角瓶内,用去离子水1比1浸润,搅拌均匀,用pH计测量酸碱度,实验结果如图3所示。

[0056] 从图3实验结果可以得出,添加了新型土壤改良剂的五组碱性土壤的pH值大约为7,而未添加了新型土壤改良剂的五组碱性土壤的pH值大约为12,本发明的土壤改良剂能有效改良碱性土壤。

[0057] 实施例6

[0058] 新型土壤改良剂对小麦收获的影响

[0059] 试验田和对照田土质均为沙壤土,肥力中下等,各1亩,小麦品种均为阳光818,对照田每亩底肥施碳酸氢铵和过磷酸钙各50公斤,试验田施本发明土壤改良剂50公斤,试验结果如下表所示,增产41.8公斤。

	株高 (厘米)	亩穗数 (万个)	穗粒数 (个)	千粒重 (克)	亩产量 (公斤)	亩增产 (公斤)
[0060] 对照田	100	26.6	50	79.4	556.9	
试验田	110	28.9	54	81.6	598.7	41.8

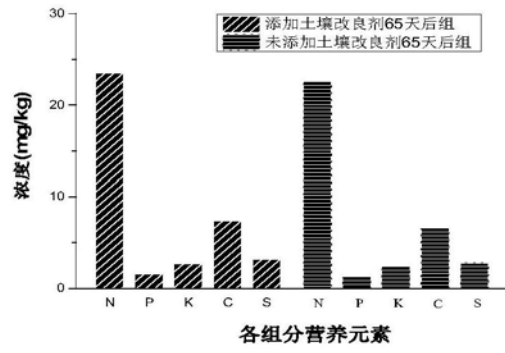


图1

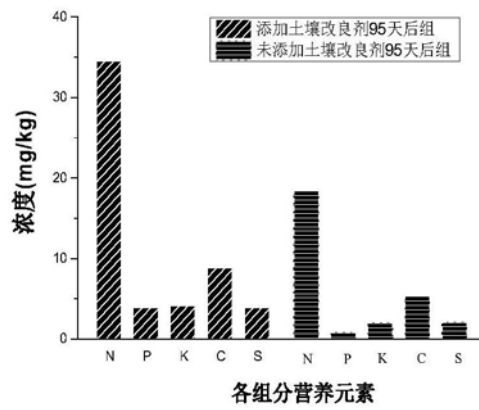


图2

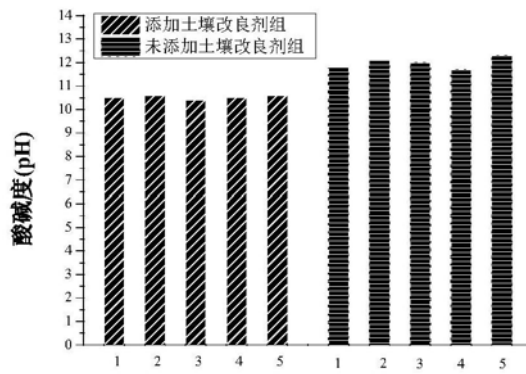


图3