



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113583682 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202110965045.2 C05G 3/40 (2020.01)  
(22) 申请日 2021.08.20 C05G 3/80 (2020.01)  
(66) 本国优先权数据 C09K 109/00 (2006.01)  
202010871922.5 2020.08.26 CN  
(71) 申请人 中国科学院华南植物园  
地址 510000 广东省广州市天河区兴科路  
723号  
(72) 发明人 李志安 李应文 邹碧 任海  
康明 简曙光 王法明 庄萍  
李泳兴  
(74) 专利代理机构 广州广典知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44365  
代理人 庾玖玲 万志香  
(51) Int. Cl.  
C09K 17/40 (2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种降低珊瑚砂碱度的控碱调理剂及其应用

(57) 摘要

本发明提供了一种降低珊瑚砂碱度的控碱调理剂及其应用,所述控碱调理剂由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝40-58份、有机料2-4份、硫酸铝改性膨胀蛭石12-15份、硫酸铝改性浮石10-12份、过磷酸钙3-5份、红壤5-8份、膨润土8-12份、复合肥2-4份;所述原料的总重量份为100份。上述控碱调理剂以无机材料硫酸铝为骨干控碱物质,通过无机材料和有机材料的科学复配,能持续性地降低珊瑚砂的碱度,并且改善珊瑚砂缺乏养分和物理结构差的情况,具有控碱时效长、效能高、综合改土功能好等优点。经上述控碱调理剂处理后的珊瑚砂使植被能在适宜的酸碱度条件下,获得相应的养分供应以及良好通气透水条件的根际环境,从而使植物正常生长。

1. 一种控碱调理剂,其特征在于,由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝40-58份、有机料2-4份、硫酸铝改性膨胀蛭石12-15份、硫酸铝改性浮石10-12份、过磷酸钙3-5份、红壤5-8份、膨润土8-12份、复合肥2-4份;所述原料的总重量份为100份。

2. 根据权利要求1所述的控碱调理剂,其特征在于,由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝45-55份、有机料2-3份、硫酸铝改性膨胀蛭石12-14份、硫酸铝改性浮石10-12份、过磷酸钙3-4份、红壤5-6份、膨润土10-12份、复合肥3-4份;所述原料的总重量份为100份。

3. 根据权利要求1或2所述的控碱调理剂,其特征在于,所述有机料选自熟化豆类秸秆、腐殖质、泥炭中的至少一种,更优选熟化豆类秸秆。

4. 根据权利要求3所述的控碱调理剂,其特征在于,所述硫酸铝改性膨胀蛭石的制备方法如下:将膨胀蛭石用饱和硫酸铝溶液浸泡45-55小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,烘干,压碎,即得所述硫酸铝改性膨胀蛭石。

5. 根据权利要求1或2所述的控碱调理剂,其特征在于,所述硫酸铝改性浮石的制备方法如下:将浮石加入饱和硫酸铝溶液中浸泡45-55小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,烘干,即得所述硫酸铝改性浮石。

6. 根据权利要求1或2所述的控碱调理剂,其特征在于,所述红壤中粒径大于100mm的砂粒的含量低于20%;和/或,所述膨润土为钙基膨润土。

7. 一种改性膨胀蛭石或改性膨胀蛭石浮石,其特征在于,所述改性膨胀蛭石或改性膨胀浮石的制备方法如下:将膨胀蛭石或浮石用饱和硫酸铝溶液浸泡45-55小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,烘干,即得所述改性膨胀蛭石或所述改性膨胀蛭石浮石。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的控碱调理剂在降低珊瑚砂碱度中的应用。

9. 根据权利要求8所述的应用,其特征在于,所述控碱调理剂在使用时以控碱调理剂重量为珊瑚砂重量的4-6%添加到珊瑚砂中。

10. 一种高碱性珊瑚岛的植物种植方法,其特征在于,包括以下步骤:将权利要求1~6任一项所述的控碱调理剂按控碱调理剂重量为珊瑚砂重量的4-6%添加到珊瑚砂中,混合均匀,种植植物。

## 一种降低珊瑚砂碱度的控碱调理剂及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于土壤改良技术领域,具体涉及一种降低珊瑚砂碱度的控碱调理剂及其应用。

### 背景技术

[0002] 我国有大量热带珊瑚岛,是重要的国土资源,这些珊瑚岛基质成分独特,限制了许多植物的生长。珊瑚岛没有自然土壤,其主要成分是碳酸钙与碳酸镁,导致难以建立起植被覆盖,大量同纬度地区的植物在此无法生长,制约了珊瑚岛的发展与驻岛人员生活环境的改良。

[0003] 大量植物难于在珊瑚基质上生长的原因,一是缺乏养分,珊瑚基质几乎不含有机碳氮,也缺乏锰钼等多种微量元素,在大陆正常土壤中的主体成分硅铝铁在珊瑚基质中极低水平,因此珊瑚基质缺乏养分滞留机制,阳离子交换量极低。二是极高的碱度,珊瑚基质的pH值达9.5水平,过高碱度不但直接影响植物生理过程,导致植物无法正常生长,还影响土壤养分的有效性,大多数阳离子养分在高碱度下会沉淀而难于被植物吸收利用。因而,治理高碱性是珊瑚岛植被恢复的一项重要课题。

[0004] 目前,国内提出过多种治理土壤碱性问题的技术和方法:(1)施用化学酸性肥料就有一定的效果,如过磷酸钙、硫酸铵、磷酸一铵、硫酸钾、氯化铵、氯化钾等。黄致华等(2017)在新疆地区研究发现酸性肥料能够调节石灰性土壤pH,但各种酸性肥料的作用极其有限,较好效果的只有0.35pH单位的下降。傅成诚等(2017)在贵州地区试验显示,施用硫酸铵可使土壤pH值降低0.73个单位。(2)最显而易见的方法是进行酸碱中和,直接向碱性土壤中加酸。如姚晓芹等(2006)试验显示磷酸、硫酸、醋酸、硫磺等对钙质土有良好的酸化作用,这种酸碱中和反应下的pH降低是预期中的结果,可以预期用硝酸或盐酸亦有同样的效果,这种基于直接酸碱中和反应的控碱技术没有实际应用价值,在我国西南地区大面积碱性石灰土上并未获得应用。主要原因是,酸碱反应直接消耗了土地物质,同步完全改变了土壤性状,如磷酸与碳酸钙反应后,生成的二氧化碳逸出,留下磷酸钙一类物质,而硫酸则成硫酸钙石膏质土壤,还成本极高,操作上有安全风险等。(3)其它各类治理技术,如罗彤等(2017)以鸡粪做原料,以磷酸作为浸提剂,浸提液用于滴灌施肥,显示,在棉花吐絮期,常规施肥土壤pH为8.12,酸性堆肥茶处理的土壤pH显著降低,pH仅为6.76。其它材料如硫磺粉、木醋液、脱硫石膏、针叶土、煤炭腐殖酸、不同改良物质组合搭配等方式,也显示一定的效果。陈猛等(2018)试验显示硫磺粉施用量越大,土壤pH降幅越大,且能维持较长时间。木醋液是常用于改良碱性土壤,见效快且易于施用(赵朋成2017)。杨岑等(2018)研究发现,施用硫磺粉180d土壤pH值降低到4.9左右,而施用木醋液90d即可达到相同效。这里,木醋液与硫磺粉也属于酸碱中和作用,硫磺粉是单质硫,在土壤中氧化为硫酸,效果是明显的,但副作用极大。李玉波等(2018)发现脱硫石膏能够使土壤pH降低0.92个单位。王晓梅等(2014)将豆渣+污泥、豆渣+石膏、豆渣+硫酸铝配合施用,可使pH9.23的强碱性土壤降至pH7.36-7.64之间,该报道为黑龙江科技信息报一单面纸的报道,科学性存疑,未说明用量、使用条件、豆渣性状等,豆

渣单施条件下pH降至8.1。党宏发(2000)用硫酸亚铁降低0.5-1.0pH单位,用量 $0.15\text{kg}/\text{m}^2$ ,用硫磺 $45\text{g}/\text{m}^2$ ,使pH8.0降低至6.5。董少鹏等(2019)用重过磷酸钙 $3876\text{g}/2.2\text{m}^2$ 或磷酸二氢钾 $1291\text{g}/2.2\text{m}^2$ 使pH8.41降低至7.38和7.54。但是当前这些方法,都难于在珊瑚岛上应用。酸碱中和法大幅改变土性,在大陆也没有得到广泛应用,大部分酸为液态,不适于长途海运用于海岛。普通的有机物料,主要问题是调节幅度有限,使用量太高,随着有机物料的分解,效果消失。普通酸性肥料时效性低,调节pH幅度不强。还值得注意的是,当pH远离中性时(pH7),每升高或降低一个pH单位需要的物料容量有巨大差别,当前报道的试验,多数是在中性pH附近的调控,珊瑚岛pH9.5的高碱性,用一般的材料效果有限。

[0005] 我国热带珊瑚岛有多个特性,对这类珊瑚砂控碱材料的研制形成了约束,它远离大陆,多在离我国南端1500公里的位置,该地极端高温多雨。因而,材料要方便运输,有机材料占用大量空间,在该气候条件下还会快速分解,液态材料不方便运输。珊瑚砂控碱是一个全新课题,成分只有碳酸钙与碳酸镁,目前国内外有关盐碱土的改良方法,事实上无法直接移植在此应用。珊瑚砂是纯碱性问题,没有盐的问题,盐碱土的核心是盐的问题,含钠量过高,造成强碱性。治理思路完全不同,经试用,未发现盐碱土治理材料可以实现珊瑚砂的控碱。

[0006] 因而,研制珊瑚基质专用控碱材料,具有重要的意义。

## 发明内容

[0007] 基于此,本发明提供一种降低珊瑚砂碱度的控碱调理剂及其应用,所述控碱调理剂以无机材料为骨干,通过无机材料和有机材料的科学复配,能持续性地降低珊瑚砂的碱度,并且改善珊瑚砂缺乏养分和物理结构差的情况。经上述控碱调理剂处理后的珊瑚砂使植被能在适宜的酸碱度条件下,获得相应的养分供应以及良好通气透水条件的根际环境,从而使植物正常生长。

[0008] 具体技术方案为:

[0009] 一种控碱调理剂,由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝40-58份、有机料2-4份、硫酸铝改性膨胀蛭石12-15份、硫酸铝改性浮石10-12份、过磷酸钙3-5份、红壤5-8份、膨润土8-12份、复合肥2-4份;所述原料的总重量份为100份。

[0010] 在其中一些实施例中,所述控碱调理剂由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝45-55份、有机料2-3份、硫酸铝改性膨胀蛭石12-14份、硫酸铝改性浮石10-12份、过磷酸钙3-4份、红壤5-6份、膨润土10-12份、复合肥3-4份;所述原料的总重量份为100份。

[0011] 在其中一些实施例中,优选所述控碱调理剂由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝50份、有机料2.3份、硫酸铝改性膨胀蛭石13.3份、硫酸铝改性浮石11.1份、过磷酸钙3.3份、红壤5.6份、膨润土11.1份、复合肥3.3份。该配方下制备得到的控碱调理剂对珊瑚砂碱度、物理结构和养分供给的调节效果更好。

[0012] 在其中一些实施例中,所述有机料选自熟化豆类秸秆、腐殖质、泥炭中的至少一种。

[0013] 在其中一些实施例中,所述泥炭中有机质的含量为50-80%。

[0014] 在其中一些实施例中,所述硫酸铝改性膨胀蛭石的制备方法如下:将膨胀蛭石用饱和硫酸铝溶液浸泡45-55小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,烘干,压碎,即得所述硫酸铝

改性膨胀蛭石。

- [0015] 在其中一些实施例中,优选将膨胀蛭石用饱和硫酸铝溶液浸泡48小时。
- [0016] 在其中一些实施例中,所述膨胀蛭石的粒径为3-6mm。
- [0017] 在其中一些实施例中,所述硫酸铝改性浮石的制备方法如下:将浮石加入饱和硫酸铝溶液中浸泡45-55小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,烘干,即得所述硫酸铝改性浮石。
- [0018] 在其中一些实施例中,优选将浮石加入饱和硫酸铝溶液中浸泡48小时。
- [0019] 在其中一些实施例中,所述浮石的粒径为3-6mm。
- [0020] 在其中一些实施例中,所述红壤中粒径大于100mm的砂粒的含量低于20%。
- [0021] 在其中一些实施例中,所述红壤为粘质红土,pH值为4.2-4.7。
- [0022] 在其中一些实施例中,优选所述红壤的pH值为4.5。
- [0023] 在其中一些实施例中,所述膨润土为钙基膨润土。
- [0024] 在其中一些实施例中,所述复合肥为氮磷钾复合肥。
- [0025] 本发明还提供了一种改性膨胀蛭石或浮石。
- [0026] 具体技术方案为:
- [0027] 一种改性膨胀蛭石或浮石,所述改性膨胀蛭石或浮石的制备方法如下:将膨胀蛭石或浮石用饱和硫酸铝溶液浸泡45-55小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,烘干,即得所述改性膨胀蛭石或浮石。
- [0028] 在其中一些实施例中,优选将膨胀蛭石或浮石用饱和硫酸铝溶液中浸泡48小时。
- [0029] 本发明还提供了所述控碱调理剂在降低珊瑚砂碱度中的应用。
- [0030] 在其中一些实施例中,所述控碱调理剂在用于降低珊瑚砂碱度时以控碱调理剂重量为珊瑚砂重量的4-6%添加到珊瑚砂中。
- [0031] 在其中一些实施例中,优选所述控碱调理剂在用于降低珊瑚砂碱度时以控碱调理剂重量为珊瑚砂重量的4-5%添加到珊瑚砂中。
- [0032] 本发明还提供了一种高碱性珊瑚岛的植物种植方法。
- [0033] 具体技术方案为:
- [0034] 一种高碱性珊瑚岛的植物种植方法,包括以下步骤:将上述控碱调理剂按控碱调理剂重量为珊瑚砂重量的4-6%添加到珊瑚砂中,混合均匀,种植植物。
- [0035] 在其中一些实施例中,所述高碱性珊瑚岛的植物种植方法,包括以下步骤:将上述控碱调理剂按控碱调理剂重量为珊瑚砂重量的4-5%添加到珊瑚砂中,混合均匀,种植植物。如种植一棵树,拟改良范围50cm×50cm×50cm,珊瑚砂重约200kg(容重按1.6t/m<sup>3</sup>计),则所述控碱调理剂总用量为8-10kg,加入后混均即可种植树木。
- [0036] 在其中一些实施例中,所述植物为桃金娘科蒲桃属植物,或冬青科冬青属植物;或豆科,黄檀属乔木植物,或为木兰科,含笑属植物。
- [0037] 在其中一些实施例中,所述植物为黄金熊猫(金蒲桃,铁冬青,降香黄檀,火力楠(醉香含笑))。
- [0038] 本发明原理如下:
- [0039] 硫酸铝,酸化珊瑚砂的骨干无机材料,在主要成分为碳酸钙和碳酸镁的珊瑚岛环境下,尤其是在热带区域长期高温高湿环境下,硫酸铝会部分转化为氧化铝与氢氧化铝,对珊瑚砂颗粒表面形成保护膜,从而抑制碱性的释放,这一机理不同于直接中和,在有利于保

持珊瑚砂稳定性的同时,也为植物生长提供较理想的酸碱度环境。

[0040] 有机料,为熟化豆类秸秆、腐殖质、泥炭中的至少一种,水浸提液呈弱酸性,或使用硫酸调节为弱酸性。其主要功用为改良土壤条件,提供碳氮,建立珊瑚砂酸碱缓冲体系。

[0041] 硫酸铝改性膨胀蛭石,它起两个功能,一是吸附的硫酸铝会缓慢释出,可以长时段持续中和碱性;二是用于改善珊瑚砂通气条件,防止板结,增强土壤保水能力,为根系生长提供良好环境。

[0042] 硫酸铝改性浮石,它延长中和碱性时效,改善土壤物理结构。

[0043] 过磷酸钙,具有酸化作用,同时提供磷素营养。

[0044] 红壤,可由南方普通山地红壤分筛制备而成,重点在于控制砂量,减少无效成分对品质的干扰。为珊瑚砂提供更全面的微量元素,尤其是铁锰元素,提供无机胶体,增加酸碱缓冲能力。

[0045] 膨润土,为钙基膨润土,微酸性至弱碱性,不能使用强碱性钠基膨润土。主要是增加阳离子交换量,增强材料对养分的吸附能力。

[0046] 复合肥,为氮磷钾复合肥,为植物生长提供养分。

[0047] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0048] 本发明提供的控碱调理剂以无机材料为骨干,将无机材料和有机材料进行科学的结合,使得所述控碱调理剂同时具有长效控碱、改良珊瑚砂物理结构和养分供应的功效:所述控碱调理剂以硫酸铝为酸化珊瑚砂的骨干无机材料,在主要成分为碳酸钙和碳酸镁的珊瑚砂环境下,硫酸铝会部分转化为氧化铝与氢氧化铝,对珊瑚砂颗粒表面形成保护膜,从而抑制碱性的释放,不仅有利于保持珊瑚砂稳定性,还能为植物生长提供较理想的酸碱度环境;硫酸铝改性膨胀蛭石和硫酸铝改性浮石吸收了大量的硫酸铝,通过延缓硫酸铝的释放,延长控碱时长,并通过酸碱缓冲机制的结合,实现长效控碱,此外,蛭石与浮石具有改善珊瑚砂物理结构的功能,可显著改良植物根系生长条件;有机材料、膨润土及红壤在珊瑚砂中建立长效的酸碱缓冲机制和养分吸附机制,改善原珊瑚砂过于单一的成分构成;过磷酸钙具有辅助降碱作用的同时,还提供磷素营养,结合氮磷钾复合肥,为植物生长提供关键性养分。通过上述组分的合理复配,使得所述控碱调理剂具有控碱时效长、效能高、综合改土功能好等优点。

[0049] 此外,本发明控碱调理剂以无机控碱材料为主,避免了以有机材料为主的技术在高温多雨气候条件下迅速失效,也降低相对于有机材料所占用的体积空间,避免了一些液态材料支撑的技术不适于长途海洋运输的缺点,更方便运输至海岛上使用,可操作性强。

## 具体实施方式

[0050] 为了便于理解本发明,下面将参照实施例对本发明进行更全面的描述,以下给出了本发明的较佳实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。应理解,下列实施例中未注明具体条件的实验方法,通常按照常规条件,或按照制造厂商所建议的条件。实施例中所用到的各种常用试剂,均为市售产品。

[0051] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实

施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0052] 实施例1

[0053] 本实施例一种降低珊瑚砂碱度的控碱调理剂,由包含以下重量份的原料制备而成:硫酸铝50份、有机料2.3份、硫酸铝改性膨胀蛭石13.3份、硫酸铝改性浮石11.1份、过磷酸钙3.3份、红壤5.6份、膨润土11.1份、复合肥3.3份。

[0054] 硫酸铝,磨碎过40目筛。

[0055] 有机料为熟化豆类秸秆。

[0056] 硫酸铝改性膨胀蛭石制备方法如下:将粒径为3-6mm的膨胀蛭石用饱和硫酸铝溶液浸泡48小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,在150℃烘干,机械压碎分散。

[0057] 硫酸铝改性浮石制备方法如下:将粒径为3-6mm的浮石加入饱和硫酸铝溶液中浸泡48小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,在150℃烘干待用。

[0058] 过磷酸钙,磨碎过40目筛。

[0059] 红壤为粘质红土,可由南方普通山地红壤分筛制备而成,pH约为4.5,粒径大于100mm的砂粒的含量低于20%。

[0060] 膨润土为100目钙基膨润土。

[0061] 复合肥,为15-15-15规格商用氮磷钾复合肥。

[0062] 实施例2本发明控碱调理剂与现有控碱材料的比较

[0063] 在完成控碱调理剂配方研制并进行了检验性试验后,将本发明控碱调理剂与已报道的控碱材料进行了对比试验,所述已报道的控碱材料包括硫磺、硫酸铵和腐殖质。

[0064] 1、试验一:本发明控碱调理剂使用量为5% (控碱调理剂重量与珊瑚砂重量的百分比),其他控碱材料按照原报道使用量。

[0065] 试验为200g珊瑚砂,将各种控碱材料按照表1所示的剂量加入珊瑚砂中进行处理,跟踪测定不同处理天数后珊瑚砂pH值的动态变化。具体结果如表1所示:

[0066] 表1各种控碱材料对珊瑚砂pH值的影响对比结果

控碱材料	pH 值											
	5 天	8 天	11 天	16 天	21 天	28 天	35 天	42 天	49 天	56 天	63 天	70 天
对照 (不使用控碱材料)	9.75	9.77	9.93	9.91	9.65	9.77	9.69	9.84	9.64	9.84	9.94	9.88
10g 实施例 1 所述控碱调理剂	8.02	7.88	7.88	7.84	7.86	7.95	7.94	7.97	8.05	8.03	7.96	8.03
0.1g 硫磺	9.70	9.58	9.61	9.69	9.36	9.31	9.37	9.37	9.21	9.63	9.44	9.31
0.5g 硫酸铵	8.94	8.44	8.82	8.79	8.91	9.18	9.11	9.00	9.02	9.12	9.15	8.96
1g 腐殖质	9.66	9.63	9.76	9.73	9.56	9.65	9.57	9.48	9.43	9.56	9.55	9.46

[0068] 从表1中的结果可以看出,本发明控碱调理剂降低珊瑚砂碱度的效果最好,在70天时仍能使pH值控制在8.03。其它控碱材料均表现不良,尤其是硫磺与腐殖质,pH值仍大于9.0。

[0069] 2、试验二:以本明确定的控碱调理剂用量5%为基准,将报道中的其它控碱材料同样以5%量加入珊瑚砂中。

[0070] 试验为200g珊瑚砂,将各种控碱材料按照5% (控碱材料重量与珊瑚砂重量的百分比)的剂量加入珊瑚砂中进行处理,跟踪测定不同处理天数后珊瑚砂pH值的动态变化。具体

结果如表2所示:

[0071] 表2相同使用了的各各种控碱材料对珊瑚砂pH值的影响对比结果

控碱材料	pH 值											
	5 天	8 天	11 天	18 天	23 天	30 天	37 天	44 天	51 天	58 天	65 天	72 天
10g 实施例 1 所述控碱调理剂	7.75	7.73	7.81	7.84	7.90	7.95	7.96	7.91	7.97	7.86	8.06	8.10
10g 硫磺	9.42	9.30	9.42	9.32	9.50	9.44	9.67	9.52	9.70	9.32	9.46	9.47
10g 硫酸铵	7.80	7.73	7.72	7.83	7.87	8.22	8.27	8.27	8.48	8.37	8.43	8.64
10g 腐殖质	8.43	8.49	8.52	8.57	8.71	8.20	8.73	8.57	7.79	8.24	8.15	8.90
对照(不使用控碱材料)	9.61	9.52	9.69	9.67	9.71	9.82	9.85	9.88	9.89	9.75	9.83	9.91

[0073] 从表2中的结果可以看出,本发明控碱调理剂降低珊瑚砂碱度的效果最好。腐殖质控碱表现不良,而且它的体积是本发明控碱调理剂的10倍,而且其长效性差,易于在高温多雨环境分解。硫磺完全不具有调控珊瑚砂pH值的能力,这与报道中的结果完全不同,可能是因为珊瑚砂中缺少微生物,而硫磺在缺少微生物的环境下无法氧化。硫酸铵的效果也不良,72天后pH值为8.64,且硫酸铵极易吸湿固结成块,对人眼睛皮肤粘膜均具有强烈刺激性,不方便使用;硫酸铵在高碱度环境下,铵会快速释出,失去控碱能力,因而,不具备在珊瑚岛上使用的条件。相比较而言,本发明提供的控碱调理剂不仅控碱效果好,更具有综合改良土壤性状的能力,远优于上述任何一个单一控碱材料的应用价值。

[0074] 实施例3植物生长条件下控碱调理剂的控碱表现

[0075] 利用实施例1所述的控碱调理剂,在珊瑚砂上进行了盆栽试验,验证其控碱效果。同时以现有报道的控碱材料作为对照。每盆装入80kg珊瑚砂,种植大叶榕、木棉和刺桐3种木本植物,跟踪测定珊瑚砂pH值动态和植物生长动态。其中,实施例1所述控碱调理剂的加入量为5%;复合肥为15-15-15规格商用氮磷钾复合肥,加入量为0.025%;红壤添加量为10%;保水剂(聚丙烯酰胺)为50g;微量元素为硫酸铁、硫酸锰、硫酸锌、钼酸铵,各按2kg/亩量加入,约为0.001%添加;普通改良剂为椰糠和有机肥按质量比为1:1混合得到的混合物,添加量为5%,即4kg/盆;有机肥为添加量亦为5%。上述用量均为材料重量与珊瑚砂重量的百分比。各组控碱材料对珊瑚砂pH值的影响对比结果如表3所示:

[0076] 表3植物生长条件下各组控碱材料对珊瑚砂pH值的影响对比结果



控碱材料	pH 值						
	30 天	69 天	83 天	115 天	158 天	187 天	224 天
实施例 1 所述控碱调理剂	7.74	7.69	7.76	7.80	7.81	7.74	7.84
实施例 1 所述控碱调理剂 +保水剂	7.74	7.68	7.78	7.87	7.83	7.75	7.83
实施例 1 所述控碱调理剂 +微量元素	7.65	7.64	7.74	7.88	7.81	7.75	7.85
[0077] 普通改良剂+红壤+复合 肥	9.32	9.23	9.14	9.09	9.22	9.13	9.07
普通改良剂+红壤+复合 肥+微量元素	9.56	9.16	9.30	9.09	9.23	9.08	9.14
普通改良剂+复合肥	9.82	9.30	9.65	9.26	9.54	9.32	9.11
复合肥+保水剂	9.61	9.63	9.88	9.32	9.58	9.56	9.56
2kg 红壤+1kg 有机肥 +2kg 椰糠+保水剂	9.07	8.97	9.22	8.98	9.21	9.20	9.11
纯珊瑚砂	9.16	9.53	9.99	9.57	9.76	9.53	9.53

[0078] 从表3的结果可以看出,本发明的控碱调理剂在224天的监测时段内均可以将珊瑚砂的pH值控制在低于8.0,而一般的改土材料处理后珊瑚砂的pH值仍在9.0以上。此外,实验过程中还发现,与其他控碱材料相比,本发明研制的控碱调理剂还能明显促进植物生长。

[0079] 实施例4长效控碱材料的选择

[0080] 为了使本发明的骨干控碱物质硫酸铝能更持久地释放,从而实现长效控碱,本发明利用多孔材料吸持骨干控碱物质,并在高温下形成结合态,再压碎分散。这一技术可以使控碱能力更持久,并且可以显著改善易板结的珊瑚砂物质性状,增加通气透水性,促进植物生长。本实施例研究不同长效控碱材料的效果,包括浮石、膨胀蛭石、珍珠岩、浮石+膨润土、膨胀蛭石+膨润土。将上述各种长效控碱材料用饱和硫酸铝溶液浸泡48小时,排干剩余的饱和硫酸铝溶液,在150℃烘干。检测各种长效控碱材料溶水后性状、150℃干燥后性状以及对硫酸铝的吸持量(g/g)。具体结果如表4所示:

[0081] 表4不同长效控碱材料吸持硫酸铝的特性

材料	溶水后性状	150℃干燥后性状	吸持量 (g/g)
[0082] 浮石	颗粒、分散	颗粒、容易压碎分散	1.184
膨胀蛭石	颗粒、分散	颗粒、容易压碎分散	1.483
珍珠岩	颗粒、分散	颗粒、易压碎分散	1.170
[0083] 浮石+膨润土	颗粒、分散,有部分膨润土	结块难分散	1.038
膨胀蛭石+膨 润土	颗粒、分散,有部分膨润土	结块难分散	1.303

[0084] 从表4的检测结果可以看出,浮石与膨胀蛭石对硫酸铝有较高的吸持量,超过自身重量,且经150℃热改性,仍易于分散,利于后期加工使用。故本发明选择硫酸铝改性浮石与硫酸铝改性膨胀蛭石作为长效控碱材料,以实现更好的长效控碱效果。

[0085] 实施例5控碱调理剂对植物生长的影响

[0086] 为了评估本发明的控碱调理剂对植物生长的影响,本实施例对8种植物的生长表现进行了研究,以常用改良剂椰糠有机肥作对比,并以不添加改良剂为对照。试验土壤为珊瑚岛碱性土,分别制备得到添加5%本发明实施例1所述控碱调理剂的珊瑚岛碱性土种植盆、添加1%或5%椰糠有机肥的珊瑚岛碱性土种植盆和不添加改良剂的珊瑚岛碱性土种植盆(上述用量均为控碱材料重量与珊瑚碱性土重量的百分比),然后将黄金熊猫、铁冬青、罗汉松、降香黄檀、火力楠、土沉香、枫香和玉蕊同时种植到上述3种珊瑚岛碱性土种植盆中(即每种珊瑚岛碱性土种植盆中均同时种植所述8种植物),植物生长133天,然后测量植物的株高变化、径粗变化和土壤的pH值。具体结果如表5所示:

[0087] 表5不同处理下土壤pH值变化

控碱材料	加入改良剂初期土壤的 pH 值	133 天后土壤的 pH 值
5%实施例 1 所述控碱调理剂	8.08	8.19
1%椰糠有机肥	9.23	9.19
5%椰糠有机肥	8.83	8.93
对照(无添加)	9.39	9.28

[0089] 表6添加不同控碱材料后植物株高与径粗变化

植物	生长指标	5%实施例 1 控碱调理剂	1%椰糠有机肥	5%椰糠有机肥	对照(无添加)
土沉香	平均增高 cm	-4.50	0.00	0.00	1.00
	平均径增 mm	-0.57	0.17	0.28	0.87
黄金熊猫	平均增高 cm	3.00	2.00	0.50	0.00
	平均径增 mm	1.32	0.24	0.56	0.83

铁冬青	平均增高 cm	5.00	-5.00	0.50	0.00
	平均径增 mm	0.18	0.22	-0.95	0.21
罗汉松	平均增高 cm	3.50	4.00	1.50	1.00
	平均径增 mm	0.16	0.50	0.47	0.18
降香黄檀	平均增高 cm	5.00	-9.50	-6.00	-4.00
	平均径增 mm	2.01	1.04	1.75	0.46
枫香	平均增高 cm	-1.00	1.50	-0.50	0.50
	平均径增 mm	0.36	0.05	0.27	0.20
火力楠	平均增高 cm	3.00	-0.50	0.00	0.50
	平均径增 mm	0.29	0.34	-0.07	-0.30
玉蕊	平均增高 cm	0.00	0.00	-1.50	-2.50
	平均径增 mm	-0.08	-0.07	0.35	0.15

[0091] 表5中的结果显示,本发明所述控碱调理剂控碱效果良好,能使珊瑚岛碱性土的碱度控制在pH值约为8的水平,显著低于不添加改良剂的对照(pH值为9.28),并且控碱效果也大大优于现有常用的土壤改良剂椰糠有机肥(约pH值为9的水平)。

[0092] 从表6中的结果可以看出,与不添加改良剂的对照相比,添加了本发明控碱调理剂的情况下,有5种植物(黄金熊猫,铁冬青,罗汉松,降香黄檀,火力楠)生长更好;有1种植物(土沉香)生长更差;有1种植物(枫香)有利于增粗,不利于增高;有1种植物(玉蕊)作用不明显,但株高上增强了耐受性,不致于下降。与添加了椰糠有机肥改良剂相比,添加了本发明控碱调理剂的情况下,有4种植物(黄金熊猫,铁冬青,降香黄檀,火力楠)生长更优,有3种植物(罗汉松、枫香、玉蕊)没确定性差别,有1种植物(土沉香)更为不利。总体上,本发明所研制的控碱调理剂能让更多植物能生长更好,尤其是有利于在生长过程中对土壤酸碱度有一定要求的植物的生长。

[0093] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对以上实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0094] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。