



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104663065 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201310605008. 6

(22) 申请日 2013. 11. 26

(71) 申请人 淮海工学院

地址 222000 江苏省连云港市新浦区苍梧路
59号淮海工学院化工学院赵宇侠转

(72) 发明人 赵宇侠 苏伟 许瑞波 祝春水

(74) 专利代理机构 连云港润知专利事务所

32255

代理人 刘喜莲

(51) Int. Cl.

A01B 79/02(2006. 01)

C09K 17/40(2006. 01)

C09K 101/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法

(57) 摘要

一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法，其步骤如下：收集农作物秸秆，风干或晾晒后放入炭化炉中进行炭化，得到生物黑炭和混合气体；把混合气体经过气液分离装置通过除尘器把固体粉尘除去后，再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来，得到木醋液；再把生物黑炭磨碎，过筛，并混合均匀化，得到生物黑炭；选用盐碱土壤，在作物播种前，施用生物黑炭、木醋液和石灰石，再按需要施用氮肥；施用时将其混匀后均匀撒施在土壤中，使其与根系层盐碱土壤充分混合。它可以大幅度降低盐碱地耕层土壤含盐量和 pH 值；显著降低土壤容重，改善土壤结构，阻断盐分毛管上升，促使作物根系健康生长；该方法原料价格低廉，方法简便易行。

1. 一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法,其特征在于,其步骤如下:

(1)生物黑炭和木醋液制备:收集农作物秸秆,风干或晾晒使之含水量低于 20%wt,然后放入炭化炉中在 300 ~ 500℃下进行炭化,得到生物黑炭和混合气体;把混合气体经过气液分离装置通过除尘器把固体粉尘除去后,再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来,得到木醋液,木醋液过滤备用;再把生物黑炭磨碎,过筛,并混合均匀化,得到颗粒直径 <0.25 mm 的生物黑炭;

(2)改良:选用盐碱土壤,在作物播种前,按重量比 5 ~ 6 :1 ~ 2 :1 ~ 3 施用生物黑炭、木醋液和石灰石,再按需要施用氮肥;其中,生物黑炭的施用量为 $1.5\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \sim 4.5\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$,施用时将其混匀后均匀撒施在土壤中,使其与根系层盐碱土壤充分混合。

2. 根据权利要求 1 所述的提高生物质炭改良盐碱土壤的方法,其特征在于,步骤(2)中,按重量比 5 :1 :2 施用生物黑炭、木醋液和石灰石。

一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法

技术领域

[0001] 本发明属于盐碱土改良技术领域,特别是一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法。

背景技术

[0002] 盐碱土是分布广泛的一种土壤类型,全球盐碱土的面积约占陆地总面积的 25%。我国盐碱化土地主要分布在华北平原、东北平原、西北内陆地区及滨海地区。连云港市具备丘陵山区、平原、沿海等多种地形,形成山岗、平原和沿海滩涂三大农业区域。连云港地区的土壤类型比较复杂,其中盐土面积 203 万亩,占全市土壤总面积 701 万亩的 28. 9%、后备待开发改良的土地资源潜力较大。所以基于连云港地区复杂的土壤结构复杂的特点和土壤日益退化的事实,针对连云港地区的土壤类型开展相关的实验研究以确保生物黑炭的有效使用就显得更为必要。

[0003] 我国是世界上耕地资源最紧张的国家, 2008 年我国尚存耕地 18.26 亿亩,比 1997 年的 19.49 亿亩净减 1.23 亿亩,人均耕地已不到世界平均的一半。连云港市耕地面积 559.9 万亩,除了 167.42 万亩的高产地和 206 万亩的中产地,尚有 131.3 万亩的低产田亟待开发,作为滨海地区典型的盐碱土,如果能够改良熟化并能用于正常农业生产,则可以为实现耕地占补平衡提供的补充途径。并能将连云港地区作为重要的滨海土壤改良示范区。连云港地区的土壤类型比较复杂,土壤主要有五个土类、14 个亚类,21 个土属 63 个土种,其丰富的土壤类型将会为技术改良提供很好的实验基地,并能够很好地加以推广。盐碱土一般土层深厚,其关键问题是作物在盐分环境中不能正常生长。盐碱土治理一般要历经隔离 - 洗盐 - 改土 - 种植等几个阶段,首先围坝或开沟,断开盐分的来源;其次洗盐,采用降水淋洗和化学技术将土壤(至少是表土)盐分洗脱;再次改土,采用改良剂改造土壤物理和化学性质,一般采用石膏,客土等方法。传统的盐碱土改良方法成本高,费时长,不能适合大规模改造盐碱土。例如滨海滩涂盐碱土改造一般要开沟排水,淋盐爽碱,围埝蓄淡,植苇养鱼,然后再引水种稻等环节,成本高、耗时长,不符合现代市场化农业生产的快速需求。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种操作更为简单方便、改良效果好的提高生物质炭改良盐碱土壤的方法。

[0005] 本发明所要解决的技术问题是通过以下的技术方案来实现的。本发明是一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法,其特点是,其步骤如下:

(1) 生物黑炭和木醋液制备:收集农作物秸秆,风干或晾晒使之含水量低于 20%wt,然后放入炭化炉中在 300 ~ 500℃下进行炭化,得到生物黑炭和混合气体;把混合气体经过气液分离装置通过除尘器把固体粉尘除去后,再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来,得到木醋液,木醋液过滤备用;再把生物黑炭磨碎,过筛,并混合均匀化,得到颗粒直径 <0.25 mm 的生物黑炭;

(2)改良 :选用盐碱土壤,在作物播种前,按重量比 5 ~ 6 :1 ~ 2 :1 ~ 3 施用生物黑炭、木醋液和石灰石,再按需要施用氮肥 ;其中,生物黑炭的施用量为 $1.5\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \sim 4.5\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$,施用时将其混匀后均匀撒施在土壤中,使其与根系层盐碱土壤充分混合。

[0006] 本发明所述的提高生物质炭改良盐碱土壤的方法技术方案中,步骤(2)中 :优选按重量比 5 :1 :2 施用生物黑炭、木醋液和石灰石。

[0007] 本发明方法的改良原理是 :利用石灰石的基础改良作用,并且生物黑炭有机质丰富,疏松多孔,比表面积大,表面活性强,吸附性以及吸水性强,在盐碱土中夺水而持水 ;生物黑炭构建土壤块状和粒状结构,阻断盐分毛管上升,使植物得以在根层生长 ;以生物黑炭的多孔结构及强活性为基质,氮肥在其中可以有效缓慢释放,提供持续的营养,同时木醋液中和碱,高效压盐洗盐。形成了化学改良 - 生物熟化 - 高效施肥为一体的土壤改良体系。快速构建盐分水分有效分离,营养充分供应,根系避盐生长的快速改良熟化利用盐碱土。本发明中,氮肥的施用量按其常规适用量进行选择,没有特别强制性要求。

[0008] 本发明方法中,石灰石和生物黑炭可以增加土壤有机质,使土壤颗粒团聚,快速改善土壤结构 ;木醋液可以快速中和碱性,再按需要施用的氮肥以生物黑炭为基质可以缓释有效提供营养,从而可以快速全方位熟化改良盐碱土。本发明方法具有以下几方面作用 :

1、它可以大幅度降低盐碱地耕层土壤含盐量和 pH 值 ;显著降低土壤容重,改善土壤结构,阻断盐分毛管上升,促使作物根系健康生长 ;

2、石灰石和氮肥的添加,与生物黑炭和木醋液的联合作用提高作物的出苗率和成活率,从而提高作物产量。实现了农业废弃物生物质循环利用。其成本可以为农民所接受,可以发展为大规模治理和改良盐渍化土壤的实用技术。该技术的核心是以氮肥的营养为支撑,以石灰石的改良作用为基础,以生物黑炭的多孔结构以及木醋液的中和作用,阻断盐分毛管上升从而达到作物正常生长并大幅度降低盐分对作物的毒害提高作物产量的目的 ;

3、原料价格低廉,方法简便易行,不会污染土壤及环境。

具体实施方式

[0009] 以下进一步描述本发明的具体技术方案,以便于本领域的技术人员进一步地理解本发明,而不构成对其权利的限制。

[0010] 实施例 1,一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法,其步骤如下 :

(1)生物黑炭和木醋液制备 :收集农作物秸秆,风干或晾晒使之含水量低于 20%wt,然后放入炭化炉中在 300℃下进行炭化,得到生物黑炭和混合气体 ;把混合气体经过气液分离装置通过除尘器把固体粉尘除去后,再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来,得到木醋液,木醋液过滤备用 ;再把生物黑炭磨碎,过筛,并混合均匀化,得到颗粒直径 <0.25 mm 的生物黑炭 ;

(2)改良 :选用盐碱土壤,在作物播种前,按重量比 5 :1 :2 施用生物黑炭、木醋液和石灰石,再按需要施用氮肥 ;其中,生物黑炭的施用量为 $1.5\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$,施用时将其混匀后均匀撒施在土壤中,使其与根系层盐碱土壤充分混合。

[0011] 实施例 2,一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法,其步骤如下 :

(1)生物黑炭和木醋液制备 :收集农作物秸秆,风干或晾晒使之含水量低于 20%wt,然后放入炭化炉中在 500℃下进行炭化,得到生物黑炭和混合气体 ;把混合气体经过气液分

离装置通过除尘器把固体粉尘除去后,再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来,得到木醋液,木醋液过滤备用;再把生物黑炭磨碎,过筛,并混合均匀化,得到颗粒直径 $<0.25\text{ mm}$ 的生物黑炭;

(2) 改良:选用盐碱土壤,在作物播种前,按重量比6:2:1施用生物黑炭、木醋液和石灰石,再按需要施用氮肥;其中,生物黑炭的施用量为 $4.5\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$,施用时将其混匀后均匀撒施在土壤中,使其与根系层盐碱土壤充分混合。

[0012] 实施例3,一种提高生物质炭改良盐碱土壤的方法,其步骤如下:

(1) 生物黑炭和木醋液制备:收集农作物秸秆,风干或晾晒使之含水量低于20%wt,然后放入炭化炉中在 400°C 下进行炭化,得到生物黑炭和混合气体;把混合气体经过气液分离装置通过除尘器把固体粉尘除去后,再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来,得到木醋液,木醋液过滤备用;再把生物黑炭磨碎,过筛,并混合均匀化,得到颗粒直径 $<0.25\text{ mm}$ 的生物黑炭;

(2) 改良:选用盐碱土壤,在作物播种前,按重量比6:1:2施用生物黑炭、木醋液和石灰石,再按需要施用氮肥;其中,生物黑炭的施用量为 $3\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$,施用时将其混匀后均匀撒施在土壤中,使其与根系层盐碱土壤充分混合。

[0013] 实施例4,提高生物质炭改良盐碱土壤的方法盆栽实验:

收集小麦秸秆或者玉米秸秆,风干或晾晒使之含水量低于20%;然后放入池式限氧热裂解炭化炉或立窑式限氧热裂解炭化炉中在 450°C 进行炭化,得到生物黑炭和混合气体,把混合气体通过除尘器把固体粉尘除去后,再根据各气体的凝固点不同通过冷凝器把混合气体分离开来,得到木醋液,然后把生物黑炭磨碎,过筛,并混合均匀化,得到颗粒直径 $<0.25\text{ mm}$ 的生物黑炭,把木醋液过滤备用。

[0014] 选择连云港地区滨海土壤含盐量0.6%,碱化度15.5%的盐化面碱土壤,2011年10月中旬在小麦播种前施用石灰石粉末 $0.5\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 土以及颗粒直径 $<0.25\text{ mm}$ 的生物黑炭 $0.5\text{kg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 土, 2kg 土/盆;木醋液 $0.1\text{L}\cdot\text{kg}^{-1}$ 土,把生物黑炭和木醋液混匀后均匀撒施在土壤中,同时施用氮肥,混匀,使之与根系层土壤充分混合。没有施用生物黑炭和木醋液的盆栽作为对照,施肥量和耕作方式与试验地相同。小麦生长期间的追肥、灌溉管理与植保措施与盆栽模式相同。

[0015] 施用石灰石、生物黑炭和木醋液之后,能明显观察到土壤表面的盐分含量与对照相比明显降低,小麦的出苗率和成活率达到了65%以上,而没有施用生物黑炭和木醋液的土壤小麦的出苗率只有40%,并且长势参差不齐。 pH 值从8.14降低到7.82降低了0.32,土壤的 K^+ 、 Na^+ 等盐分离子也相应降低。小麦根系生长健康,长势正常,产量约200公斤/亩,因此,在荒滩盐碱土上实现了小麦的正常生产。在盐分超过0.4%临界值的盐渍化土壤,当年改良当年获得正常产量,实现了快速改良进行小麦生产的目标。

[0016] 实施例5,提高生物质炭改良盐碱土壤的方法大田实验:按照实施例4方法在选择连云港地区滨海土壤进行玉米大田种植实验,其中,石灰石的施用量为 $0.3\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$,生物黑炭施用量为 $1.5\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$,木醋液施用量为 $0.3\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ 。玉米生长期观察,玉米的出苗率和成活率可达63%以上,植株高度显著高于未施改良剂田。 pH 值降低,土壤的可溶性盐分含量减少,几乎没出现盐斑现象。

[0017] 实施例6,提高生物质炭改良盐碱土壤的方法大田实验:按照实施例5方法在选择

连云港地区滨海土壤进行玉米大田种植实验,其中,生物黑炭的施用量为 $4.5\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$,木醋液的施用量为 $0.9\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$,石灰石的施用量为 $0.9\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ 。玉米生长期观察,玉米的出苗率和成活率可达 68% 以上,植株高度显著高于未施炭田,长势良好。pH 值降低,土壤的可溶性盐分含量减少,未出现盐斑现象。

[0018] 实施例 5 和 6 中,作物生产管理:在小麦或者玉米播种时,按当地最适播种期适时播种,生长期的追肥、灌溉管理与植保措施与常规种植管理模式相同。