



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109247178 B

(45) 授权公告日 2021. 07. 09

(21) 申请号	201811167919.4	C05G 3/80 (2020.01)
(22) 申请日	2018.10.08	(56) 对比文件
(65) 同一申请的已公布的文献号		CN 104609992 A, 2015.05.13
申请公布号	CN 109247178 A	CN 108794189 A, 2018.11.13
(43) 申请公布日	2019.01.22	CN 107502578 A, 2017.12.22
(73) 专利权人	江苏省中国科学院植物研究所	CN 107513509 A, 2017.12.26
地址	211225 江苏省南京市溧水县白马镇 国家农业科技园江苏省中国科学院植 物研究所基地	孟欣慧. 丝绵木育苗技术及在园林中的应 用. 《林业实用技术》. 第35-36页, 2007, (第2期), 审查员 李捷
(72) 发明人	李乃伟 束晓春 王忠 张明霞 刘晓静 杜凤凤 姚东瑞	
(51) Int. Cl.		
	A01G 17/00 (2006.01)	
	A01B 79/02 (2006.01)	
	C05G 3/40 (2020.01)	

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法,其包括如下步骤:制备生物有机肥,所述生物有机肥由秸秆发酵产物、畜禽粪便、草炭、稻糠、腐殖酸钾组成;然后选地整地造型;选苗定植;肥水及栽培管理。本发明操作简单,能够在中度盐碱地上后期简单养护的种植丝绵木,生长速度快,缓苗周期短,苗木成活率高,且能充分利用我国现有大面积的沿海滩涂,提高经济效益,应用前景良好。

1. 一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法,其特征在于,包括如下步骤:

A制备生物有机肥,所述生物有机肥由下述重量份组分组成:发酵秸秆30-35份、畜禽粪便20-25份、草炭8-10份、稻糠8-10份、腐殖酸钾5-8份;所述发酵秸秆为利用复合菌剂对秸秆进行发酵的发酵产物;

B选地整地:选择地势平整、排灌及时、土壤盐度在0.5-0.8%的地块,在地块周围首先挖排水沟,深度50-80cm,宽度30-80cm;在不除杂草的情况下,于定植前一年的冬季对地块进行20-30cm的深翻晾晒,定植当年进行起垄造型,垄高30-40cm,起垄后将高地耙细整平,撒施生物有机肥500kg/hm²;

C选苗定植:选择1年生丝绵木裸根苗,地径 ≥ 1 cm,健康无病虫害;在已起好的垄上挖洞穴,深10-20cm,将备好的裸根苗修剪根系后放置在沟内,将泥炭土、椰糠与地块内盐碱土按1:1:1的重量比例进行混合,定植根系,踩实,浇足定根水;

D肥水及栽培管理:丝绵木生长期间,不需要追肥和灌溉;为防止滩涂地经常发生的返盐现象,高度10cm以下的杂草不除去,高于10cm的杂草,采用人工除草的方式进行;

所述复合菌剂为:圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌按照5:4:2:1的体积比混合;

所述圆褐固氮菌为(*Azotobacter chroococcum*) ATCC 4412;

所述粪肠球菌为(*Enterococcus faecalis*) ATCC 29212;

所述解淀粉芽孢杆菌为(*Bacillus amyloliquefaciens*) ATCC 53495;

所述解磷巨大芽孢杆菌为(*Bacillus megaterium*) ATCC 14581。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述秸秆为玉米秸秆、水稻秸秆或大豆秸秆。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述复合菌剂的制备方法如下:将圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌分别培养至浓度为 $(1-2) \times 10^8$ 个/ml的菌液,然后按照5:4:2:1的体积比混合,即得。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发酵秸秆的制备方法为:将复合菌剂提前一天加10倍水稀释活化,按照秸秆重量的10%添加稀释后的复合菌剂,混合均匀后,常温发酵,发酵过程中检测发酵物温度,当温度升至60℃以上时,翻堆,此后每隔一天翻堆一次,并检测物料的含水率,当含水率 $\leq 25\%$ 时结束发酵,得到发酵秸秆。

一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业种植技术领域,具体涉及一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法。

背景技术

[0002] 土壤盐渍化是一个世界性难题,据统计,我国沿海滩涂面积约600万 hm^3 ,而江苏沿海滩涂总面积约100 hm^3 ,占全国滩涂面积的1/6。盐碱地土壤理化性质差,土壤瘠薄,有机质、养分含量普遍较低,保肥保水能力差,盐分含量高是沿海滩涂地区困难立地的共同特征。这些环境条件将直接损害栽培植物的细胞、组织和器官,导致植株生命周期缩短甚至死亡。因此,沿海困难立地条件严重制约了农林业生产和绿化造林,影响了生态环境,造成大量国土资源的浪费损失。沿海滩涂地区的盐碱土地降低了沿海地区土地的利用率,制约了农业经济的发展。在沿海滩涂盐碱地进行原土绿化的方法,一般包括以下步骤:先试用吸盐剂对沿海滩涂盐碱地进行改良,然后在改良后的滩涂盐碱地上种植原土绿化植物,在原土绿化过程中,存在以下的缺陷:不能有效的降低滩涂盐碱地土壤中的含盐量;土壤的保肥能力较差,肥料施用后易流失;土壤的保水能力较差,水分易流失,土壤中的含水率较低;不能有效的降低土壤的pH值;原土植物的成活率较低,生长缓慢。

[0003] 合理的水土管理和化学改良可使盐害得以缓解,但这些方法或成本太高,或随着大量化学物质的加入反而加剧了土壤的次生盐渍化。在已有相关经济作物耐盐的理论研究和生产实践中,选育和种植耐盐作物品种是改良和利用盐碱地资源最经济、最有效的措施之一。

[0004] 丝绵木(*Euonymus maackii* Rupr.),又名白杜、桃叶卫矛、明开夜合、华北卫矛,落叶小乔木,属卫矛科(Celastraceae)卫矛属(*Euonymus*)。该树种树高仅6~8m,树冠圆形或卵圆形。树皮灰褐色。小枝细长、无毛,绿色,近四棱形。叶对生,呈菱状椭圆形、卵状椭圆形或窄椭圆形,秋季叶色由绿变红。花序伞形,腋生,有花 3~7朵。蒴果粉红色,种子淡黄色,外裹橙红色假种皮。花期5-6月,果熟期9-10月。丝绵木具有观赏和药用价值,且适应能力强、分布范围广。该树种耐干旱,该属植物具有一定耐盐性。植物对干旱胁迫与盐碱胁迫具有相似应答机制,从这一理论上,可见丝绵木对盐碱土壤应该具有一定的适应性。申请者在前期研究中发现,直接将丝绵木种苗种植在盐碱原土上,成活率低。无法实现利用沿海滩涂土壤培育园林绿化苗木的目的。

发明内容

[0005] 基于现有技术缺陷,本发明的目的在于提供一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法,该方法操作简单,采用本方法在盐碱地上种植丝绵木,生长速度快,缓苗周期短,苗木成活率高;且能充分有效的利用我国现有大面积的沿海滩涂,提高经济效益,改善生态环境,逐步实现盐碱地改良。

[0006] 为实现本发明目的,采用的技术方案如下:

[0007] 一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法,其特征在于包括如下步骤:

[0008] A制备生物有机肥,所述生物有机肥由秸秆发酵产物、畜禽粪便、草炭、稻糠、腐殖酸钾组成;

[0009] B选地整地造型;

[0010] C选苗定植;

[0011] D肥水及栽培管理。

[0012] 所述步骤A生物有机肥由下述重量份组分组成:发酵秸秆30-35份、畜禽粪便20-25份、草炭8-10份、稻糠8-10份、腐殖酸钾5-8份;所述发酵秸秆为利用复合菌剂对秸秆进行发酵的发酵产物,所述秸秆为玉米秸秆、水稻秸秆、大豆秸秆。

[0013] 所述复合菌剂由圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌按照5:4:2:1的体积比混合;

[0014] 所述圆褐固氮菌为(*Azotobacter chroococcum*) ATCC 4412;

[0015] 所述粪肠球菌为(*Enterococcus faecalis*)ATCC29212;

[0016] 所述解淀粉芽孢杆菌为(*Bacillus amyloliquefaciens*) ATCC53495;

[0017] 所述解磷巨大芽孢杆菌为(*Bacillus megaterium*)ATCC 14581;

[0018] 所述复合菌剂的制备方法如下:将圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌分别培养至浓度为 $(1-2) \times 10^8$ 个/ml的菌液,然后按照5:4:2:1的体积比混合,即得。

[0019] 所述发酵秸秆的制备方法为:将复合菌剂提前一天加10倍水稀释活化,按照秸秆重量的10%添加稀释后的复合菌剂,混合均匀后,常温发酵,发酵过程中检测发酵物温度,当温度升至60℃以上时,翻堆,此后每隔一天翻堆一次,并检测物料的含水率,当含水率 $\leq 25\%$ 时结束发酵,得到发酵秸秆。

[0020] 所述步骤B选地整地造型具体为:选择地势平整、排灌及时、土壤盐度在0.5-0.8%的地块,在地块周围首先挖排水沟,深度50-80cm,宽度30-80cm;在不除杂草的情况下,于定植前一年的冬季对地块进行20-30cm的深翻晾晒,定植当年进行起垄造型,垄高30-40cm,起垄后将高地耙细整平,撒施生物有机肥500kg/hm²。

[0021] 所述C选苗定植具体为:选择1年生丝绵木裸根苗,地径 ≥ 1 cm,健康无病虫害;在已起好的垄上挖洞穴,深10-20cm,将备好的裸根苗修剪根系后放置在沟内,将泥炭土、椰糠与地块内盐碱土按1:1:1的重量比例进行混合,定植根系,踩实,浇足定根水。

[0022] 所述步骤D肥水及栽培管理具体为:丝绵木生长期间,不需要追肥和灌溉;为防止滩涂地经常发生的返盐现象,高度10cm以下的杂草不除去,高于10cm的杂草,采用人工除草的方式进行;极端天气下进行灌溉,浇水量达40L水/株。

[0023] 本申请在前期研究的基础上,对丝绵木培育定制的生物肥进行研究,获得本申请的成分,本申请秸秆发酵肥中的复合菌剂含有利于丝绵木生根存活的菌剂,也很有快速降解秸秆纤维的菌剂,上述菌剂互不拮抗,协同作用,不仅对有机物料有强大腐熟作用,而且在发酵过程中还繁殖大量功能菌并产生多种特效代谢产物,从而刺激丝绵木生长发育,提高作物抗病、抗旱、抗寒能力,功能细菌进入土壤后,可固氮、解磷、解钾,增加土壤养分、改良土壤结构,单因子试验表明,采用本申请复合菌剂较之市售农盛乐秸秆发酵剂大大提高了成苗率,原因在于,本申请的复合菌剂含有利于丝绵木生根存活的菌剂,其在发酵过程中

还繁殖大量功能菌并产生多种特效代谢产物,从而刺激丝绵木生长发育。

[0024] 畜禽粪便能够有效中和土壤碱性,并提供土壤肥力,腐殖酸钾能够中和土壤碱性,增加土壤有机质。

[0025] 为了适应盐碱地的特殊性,对盐碱地的土壤进行处理,铺设排水沟,便于将盐水排出;土地施基肥时的深翻平整畦,对于翻地深度及畦宽等均有严格要求;泥炭土和椰糠与地块内盐碱土混合利于丝绵木的生长,能保水通气,有机缓释,是优良的丝绵木栽培介质和土壤改良产品,满足了丝绵木的生长需要,从而提高了成活率。在整地造型和栽培基质方面:由于移栽苗根系需要透水透气,还需要为根系提供营养成分,仅利用滩涂盐碱土显然不适宜根系的存活与伸长,本申请选择在已起好的垄上开穴,深10-20cm,仅在这样的空间内提供适宜生长的基质,同时垄高的地形有利于雨水冲刷土壤的反盐,即节约成本又能达到最大限度的促进生长,本申请选择泥炭土、椰糠与地块内盐碱土能够有效防止水分滞留,并提供透水性和空气流通,该基质解决了单一基质无法满足的苗木根系生长发育问题,能够保证主根的伸长和地径的增长。

[0026] 为防止滩涂地经常发生的返盐现象,高度10cm以下的杂草或碱蓬可不除去,高于10cm的杂草,可采用人工除草的方式进行,能够有效阻止返盐现象。

[0027] 我国沿海盐碱地资源极其丰富。盐碱地种植丝绵木的优质技术体系具有轻简、材料易得、低成本、高产、操作简便等特点,该技术体系不仅适用于沿海滩涂区,而且也同样适用于水资源缺乏的内陆盐碱地。大面积种植丝绵木及同属植物,不仅前期可以利用土地资源进行苗木繁殖,形成经济效益,后期苗木根系还可以进行土壤改良,具有重要生态意义。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细描述,但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于下述实施例。

[0029] 实施例1

[0030] 一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法,其包括下述步骤:

[0031] (1) 制备生物有机肥

[0032] 所述生物有机肥由下述重量份组分组成:发酵秸秆35份、畜禽粪便25份、草炭10份、稻糠10份、腐殖酸钾8份;所述秸秆发酵产物为利用复合菌剂对秸秆的发酵产物,所述秸秆为玉米秸秆。

[0033] 所述复合菌剂由圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌按照5:4:2:1的体积比混合;

[0034] 所述圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌可以采用市售购买;

[0035] 所述复合菌剂的制备方法如下:将圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌分别培养至浓度为 $(1-2) \times 10^8$ 个/ml的菌液,然后按照5:4:2:1的体积比混合,即得。

[0036] 所述发酵秸秆的制备方法为:将复合菌剂提前一天加10倍水稀释活化,按照秸秆重量的10%添加稀释后的复合菌剂,混合均匀后,常温发酵,发酵过程中检测发酵物温度,当

温度升至60℃以上时,翻堆,此后每隔一天翻堆一次,并检测物料的含水率,当含水率 \leq 25%时结束发酵,得到发酵秸秆。

[0037] (2)选择盐城市大丰港基地,土壤盐度在0.5%的地块;在地块周围首先挖排水沟,深度50cm,宽度30cm;在不除杂草的情况下,于2016年冬季11月底对地块进行30cm的深翻晾晒;2017年春季2月底起垄,垄高30cm,垄宽40cm,垄间距40cm;起垄后将地耙细整平,撒施生物有机肥500kg/hm²;

[0038] (3)于2017年3月中旬,选择1年生丝绵木裸根苗,地径 \geq 1cm,健康无病虫害;修剪地上部分和根系后,在已起好的垄上挖洞穴,深10-20cm,将裸根苗放置在沟内,将泥炭土、椰糠与地块内盐碱土按1:1:1的重量比例进行混合,定植根系,踩实,浇足定根水。

[0039] (4)肥水及栽培管理具体为:丝绵木生长期间,不需要追肥和灌溉;为防止滩涂地经常发生的返盐现象,高度10cm以下的杂草不除去,高于10cm的杂草,采用人工除草的方式进行;由于丝绵木为耐旱品种,在生长期一般不浇水,极端天气下(如超过2个月无自然降雨)进行灌溉,浇水量达40L水/株。

[0040] 实施例2

[0041] 一种提高丝绵木盐碱地种植成活率的方法,其包括下述步骤:

[0042] (1)制备生物有机肥

[0043] 生物有机肥由下述重量份组分组成:发酵秸秆30份、畜禽粪便20份、草炭8份、稻糠8份、腐殖酸钾5份;所述发酵秸秆为利用复合菌剂对秸秆进行发酵的发酵产物,所述秸秆为大豆秸秆。

[0044] 所述复合菌剂由圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌按照5:4:2:1的体积比混合;

[0045] 所述圆褐固氮菌为(*Azotobacter chroococcum*) ATCC 4412;

[0046] 所述粪肠球菌为(*Enterococcus faecalis*) ATCC29212;

[0047] 所述解淀粉芽孢杆菌为(*Bacillus amyloliquefaciens*) ATCC53495;

[0048] 所述解磷巨大芽孢杆菌为(*Bacillus megaterium*) ATCC 14581;

[0049] 所述复合菌剂的制备方法如下:将圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌分别培养至浓度为 $(1-2) \times 10^8$ 个/ml的菌液,然后按照5:4:2:1的体积比混合,即得。

[0050] 所述发酵秸秆的制备方法为:将复合菌剂提前一天加10倍水稀释活化,按照秸秆重量的10%添加稀释后的复合菌剂,混合均匀后,常温发酵,发酵过程中检测发酵物温度,当温度升至60℃以上时,翻堆,此后每隔一天翻堆一次,并检测物料的含水率,当含水率 \leq 25%时结束发酵,得到发酵秸秆。

[0051] (2)选地整地具体为:选择盐城市大丰港基地,土壤盐度在0.8%的地块;在地块周围首先挖排水沟,深度80cm,宽度80cm;在不除杂草的情况下,于2016年冬季11月底对地块进行30cm的深翻晾晒;2018年春季2月底起垄,垄高30cm,垄宽40cm,垄间距30cm;起垄后将地耙细整平,撒施生物有机肥500kg/hm²。

[0052] (3)选苗定植具体为:于2017年3月中旬,选择1年生丝绵木,地径 \geq 1cm,健康无病虫害;修剪地上部分和根系后,在已起好的垄上挖洞穴,深10-20cm,将裸根苗放置在沟内,将泥炭土、椰糠与地块内盐碱土按1:1:1的重量比例进行混合,定植根系,踩实,浇足定根

水。

[0053] (4)肥水及栽培管理具体为:丝绵木生长期间,不需要追肥和灌溉;为防止滩涂地经常发生的返盐现象,高度10cm以下的杂草不除去,高于10cm的杂草,采用人工除草的方式进行;由于丝绵木为耐旱品种,在生长期內一般情况下不浇水,极端天气下(如超过2个月无自然降雨)进行灌溉,浇水量达40L水/株。

[0054] 实施例3 成苗率和生长情况统计。

[0055] 统计至2018年7月底的丝绵木生长情况,在实施例1-2的同时设置对照组,

[0056] 对照1组,生物有机肥由普通化肥代替,其余同实施例1;

[0057] 对照2组:发酵秸秆的复合菌剂由解淀粉芽孢杆菌、黄绿木霉、假丝酵母菌、发酵噬纤维菌、解磷巨大芽孢杆菌按照5:3:4:2:1制备,其余同实施例1;

[0058] 对照3组:步骤(3)中,直接使用地块内的土定植种苗,其余同实施例1;

[0059] 统计情况参见表1。

[0060] 表1生长情况统计

[0061]

组别	盐度	缓苗时间	成活率	新梢高度	叶色
实施例 1	0.5%	40d	90%	2.1m	深绿
实施例 2	0.8%	35d	93%	2.8m	深绿
对照 1 组	0.5%	75d	37%	0.6m	淡黄
对照 2 组	0.5%	63d	60%	1.2m	灰绿
对照 3 组	0.5%	73d	61%	1.5m	灰绿

[0062] 可见,本申请方案实现了沿海滩涂盐碱地种植丝绵木,并取得较高的粗生长、高生长和成活率。本申请生物有机肥较之普通化肥取得显著效果。本申请秸秆发酵肥中的复合菌剂含有利于丝绵木发根存活的菌剂,也含有快速降解秸秆纤维的菌剂,上述菌剂互不拮抗,协同作用,不仅对有机物料有强大腐熟作用,而且在发酵过程中还繁殖大量功能菌并产生多种特效代谢产物,从而刺激植物生长发育,提高作物抗逆境能力,功能细菌进入土壤后,可固氮、解磷、解钾,增加土壤养分、改良土壤结构。

[0063] 实施例4

[0064] 本申请生物制剂成分之间协同作用

[0065] 将实施例2制得的复合菌液作为实验组;

[0066] 圆褐固氮菌、粪肠球菌、解淀粉芽孢杆菌、解磷巨大芽孢杆菌

[0067] 对照一组:不添加圆褐固氮菌,其余同实施例2;

[0068] 对照二组:不添加粪肠球菌,其余同实施例2;

[0069] 对照三组:不添加解淀粉芽孢杆菌,其余同实施例2;

[0070] 对照四组:不添加解磷巨大芽孢杆菌,其余同实施例2;

[0071] 总共5个实验组,2次重复实验。取秸秆进行截取,保证每组实验用的秸秆相当,保持施水量、温度、湿度、阳光日照条件一致,其它条件也基本相同。

[0072] 分别将5个实验组复合菌液提前一天加10倍水稀释获得稀释活化液,按照秸秆重量的20%添加稀释活化液,

[0073] 将所有实验组置于相同环境并每天定时测量温度、湿度变化,以及秸秆的腐熟程

度。

[0074] 所有组别按照纤维素降解率、半纤维素降解率和木质素降解率来比较降解效果参见表3;

[0075] 表3 秸秆降解对比试验

[0076]		实施例2	对照1	对照2	对照3	对照4
	纤维素降解率	92.4%	53.1%	61.9%	51.4%	66.7%
	半纤维素降解率	91.3%	51.7%	58.8%	51.3%	65.3%
	木质素降解率	90.7%	50.6%	59.3%	50.2%	64.1%

[0077] 实施例5 对耕层土壤的影响

[0078] 土壤孔隙度,它是指土壤固体颗粒的百分率,它的大小与土壤的透气性、透水性、水分储存能力,持肥能力,及土壤的适耕性具有密不可分的关系,还与作物的生长发育状况有着直接关系。盐渍土的土壤的颗粒大小,土壤的疏松程度,有机质含量以及土壤质地都直接决定了土壤的孔隙度,因此计算滩涂的土壤孔隙度也为土壤改良提供了重要的数据支持;

[0079] 土壤有机质含量是土壤固相部分的重要组成成分,是植物营养的主要来源之一,能促进植物的生长发育,改善土壤的物理性质,促进微生物和土壤生物的活动,促进土壤中营养元素的分解,提高土壤的保肥性和缓冲性的作用。它与土壤的结构性、通气性、渗透性和吸附性、缓冲性有密切的关系,通常在其他条件相同或相近的情况下,在一定含量范围内,有机质的含量与土壤肥力水平呈正相关。

[0080] 设置对照组,对照组为按照市售化肥施肥。

[0081] 土壤改善情况参见表2

[0082] 表2 土壤的改良

[0083]	组别	原始PH	pH(6个月后)	pH(1年后)	土壤有机质增长率	土壤孔隙度增长率
	实施例1	8.19	8.01	7.55	27.22%	18.51%
	实施例2	8.21	8.05	7.61	23.47%	16.50%
	对照组	8.21	8.20	8.18	8.13%	9.35%

[0084] 可见,本申请方法能够有效降低PH,以及改善土壤有机质含量和土壤孔隙度。

[0085] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施方式对本案作了详尽的说明,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所作的修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。