



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103141260 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201310086895. 0

(22) 申请日 2013. 03. 18

(73) 专利权人 湖州师范学院

地址 313000 浙江省湖州市吴兴区学士路 1 号

(72) 发明人 朱淑颖 姜叶琴 张海洋

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 袁彩君

(51) Int. Cl.

A01G 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101194593 A, 2008. 06. 11,  
杨红梅等. 林下套种草珊瑚的栽培技术. 《湖南林业科技》. 2010, 第 37 卷 (第 3 期),  
朱淑颖等. 草珊瑚试管苗生根培养研究. 《安

徽农业科学》. 2010, 第 38 卷 (第 28 期),  
魏新雨. 毛竹林下仿野生套种草珊瑚技术. 《农村百事通》. 2011, (第 21 期),

审查员 刘昶

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法。该方法的步骤为：(1) 组培育苗，选取草珊瑚叶片作外植体进行不定芽诱导，不定芽诱导培养基是以 MS 为基本培养基，附加 2.0 ~ 4.0 mg/L TDZ、0.1 ~ 0.2 mg/L NAA、100 ~ 150g/L 香蕉泥和 0.5 ~ 1.0g/L 活性炭；再进行不定芽进行增殖培养和生根培养；(2) 炼苗，将瓶苗运至毛竹林下炼苗；(3) 移栽，将组培苗移栽于毛竹立竹度 150 ~ 400 株 / 亩的北坡竹林或立竹度 200 ~ 400 株 / 亩的南坡竹林；(4) 林间管理，每年 6 月、9 月份进行第二次中耕；(5) 采收，每年 11 ~ 12 月份采收草珊瑚。该方法能缩短草珊瑚的培育周期、提高草珊瑚的产量。

1. 一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法,其特征在于:包括如下步骤,

(1) 组培育苗

选取草珊瑚叶片作外植体,消毒后将叶片剪成小块置于不定芽诱导培养基上,接种 5 天后转移到新鲜的不定芽诱导培养基中继续培养 30 ~ 35 天,不定芽诱导培养基是以 MS 为基本培养基,附加 2.0 ~ 4.0 mg/L TDZ、0.1 ~ 0.2 mg/L NAA、100 ~ 150g/L 香蕉泥和 0.5 ~ 1.0g/L 活性炭;

将叶片边缘长出的不定芽切成单个芽,接种于增殖培养基中,增殖培养基是以 MS 为基本培养基,附加 1.0 ~ 2.0 mg/L TDZ 和 0.05 ~ 0.1 mg/L NAA;

切取高 2 ~ 3cm 的单芽,接种于生根培养基中,生根培养基是以 1/2MS 为基本培养基,附加 0.1 ~ 0.2 mg/L NAA;

以上所有培养基均添加 6.0 mg/L 琼脂和 30.0 mg/L 蔗糖,组培室培养条件是温度 25±2℃、光照度 1500 ~ 2000 lx,每天光照 12 h;

(2) 炼苗

于 4 月下旬将已生根培养 20 天左右的瓶苗运至毛竹林下炼苗,不打开瓶盖炼苗 10 ~ 12 天,再打开瓶盖炼苗 2 ~ 3 天;

(3) 移栽

将炼苗完成后组培苗移栽于毛竹立竹度为 150 ~ 400 株 / 亩的北坡竹林或立竹度为 200 ~ 400 株 / 亩的南坡竹林;

(4) 林间管理

每年 6 月结合竹林施用催鞭肥进行第一次中耕,深 10 ~ 15cm,并施入 5kg/ 亩的尿素或复合肥,9 月份进行第二次中耕;定植当年冬季在根部周围的地面覆盖稻草;

(5) 采收

定植第二年起每年 11 ~ 12 月份采收草珊瑚,且在伐竹前完成采收。

2. 如权利要求 1 所述的一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法,其特征在于:所述移栽步骤中,将草珊瑚种苗沿山坡地势纵向成排种植,株距 35 ~ 40cm,两排间距 25 ~ 30cm,每隔 6 ~ 8 排草珊瑚设置一条 1.0 ~ 1.2m 宽的步道。

3. 如权利要求 1 所述的一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法,其特征在于:所述组培苗移栽后在其叶面喷施 0.1% 氯化钙。

4. 如权利要求 1 所述的一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法,其特征在于:所述竹林的类型为材用毛竹林。

## 一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业种植技术领域,具体为一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法。

### 背景技术

[0002] 草珊瑚 (*Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai), 别名: 肿节风、接骨莲、九节茶、竹节草等, 为金粟兰科草珊瑚属多年生常绿半灌木。全株供药用, 具有抗菌消炎、清热解毒、祛风除湿、活血止痛、通经接骨等功效, 用于治疗各种炎症性疾病、风湿关节痛、疮疡肿毒、跌打损伤、骨折等, 对多种恶性肿瘤效果显著, 是一种药理作用广泛、毒性低的优良中药材。随着以草珊瑚为原料的新产品的不断开发, 对其需求量越来越大, 传统的全株采挖方式导致野生资源遭到毁灭性破坏, 造成原料药材供应紧张, 因此草珊瑚具有非常广阔的种植开发前景。自然条件下, 草珊瑚生于山坡、沟谷林下阴湿处, 海拔 420 ~ 1500 米。喜温暖潮湿的环境, 忌强光直射和长时间的高温干燥。草珊瑚独特的生长习性要求种植过程必须提供一定的遮阴条件, 而人工遮阴措施将大大提高种植成本。如果将草珊瑚套种于毛竹林中, 可有效解决这一问题。

[0003] 毛竹分布于我国北纬 23° 23' ~ 32° 20', 东经 104° 30' ~ 122° 的广阔区域内, 是我国分布最广、面积最大, 经济、生态、社会效益最佳的竹种之一。目前全国三分之一以上省区、直辖市都有毛竹栽培, 现有毛竹林面积多达 280 万  $\text{hm}^2$ , 其中大部分是经营技术简单且投入产出比高的材用毛竹林。而近年来竹笋价格的下滑和竹材应用范围的不断拓展, 使材用林的种植面积进一步扩增。但是单一栽种毛竹经济效益有限, 而在毛竹林中套种草珊瑚, 不仅省却了草珊瑚栽培中遮荫的环节, 降低了种植成本, 还因草珊瑚具有的特殊气味和药力可减少病虫害, 更重要的是可充分利用土地和光、温、水、肥等条件, 提高复种指数产量和明显增加经济效益。

[0004] 此外, 大规模套种草珊瑚须先解决种苗繁育问题, 其传统繁殖方式有扦插、播种和分株等, 但繁殖系数低、成活率低、育苗成本相对较高且易受气候条件影响。利用植物组织培养手段建立种苗快繁体系是最优选择。公开号为 CN 101194593A 的中国专利介绍了一种草珊瑚的组培快繁方法, 该方法以无菌小苗的根系为外植体通过愈伤组织途径获得再生苗, 但此方法须以草珊瑚无菌播种或茎段腋芽诱导获得的试管苗为试材, 步骤繁琐、生产周期长, 且仍然面临草珊瑚种子成熟率和收获率低、种子来源困难、取材受季节限制和发芽率低的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的不足, 提供一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法, 以降低草珊瑚的种植成本、缩短草珊瑚的培育周期、提高草珊瑚的产量。

[0006] 本发明解决所述技术问题的方案是: 一种毛竹林下生态套种草珊瑚的方法, 其特征在于: 包括如下步骤,

[0007] (1) 组培育苗

[0008] 选取草珊瑚叶片作外植体,消毒后将叶片剪成小块置于不定芽诱导培养基上,接种 5 天后转移到新鲜的不定芽诱导培养基中继续培养 30 ~ 35 天,不定芽诱导培养基是以 MS 为基本培养基,附加 2.0 ~ 4.0 mg/L TDZ、0.1 ~ 0.2 mg/L NAA、100 ~ 150g/L 香蕉泥和 0.5 ~ 1.0g/L 活性炭;

[0009] 将叶片边缘长出的不定芽切成单个芽,接种于增殖培养基中,增殖培养基是以 MS 为基本培养基,附加 1.0 ~ 2.0 mg/L TDZ 和 0.05 ~ 0.1 mg/L NAA;

[0010] 切取高 2 ~ 3cm 的单芽,接种于生根培养基中,生根培养基是以 1/2MS 为基本培养基,附加 0.1 ~ 0.2 mg/L NAA;

[0011] 以上所有培养基均添加 6.0 mg/L 琼脂和 30.0 mg/L 蔗糖,组培室培养条件是温度 25±2℃、光照度 1500 ~ 2000 lx,每天光照 12 h;

[0012] (2) 炼苗

[0013] 于 4 月下旬将已生根培养 20 天左右的瓶苗运至毛竹林下炼苗,不打开瓶盖炼苗 10 ~ 12 天,再打开瓶盖炼苗 2 ~ 3 天;

[0014] (3) 移栽

[0015] 将炼苗完成后组培苗移栽于毛竹立竹度为 150 ~ 400 株 / 亩的北坡竹林或立竹度为 200 ~ 400 株 / 亩的南坡竹林;

[0016] (4) 林间管理

[0017] 每年 6 月结合竹林施用催鞭肥进行第一次中耕,深 10 ~ 15cm,并施入 5kg/ 亩的尿素或复合肥,9 月份进行第二次中耕;定植当年冬季在根部周围的地面覆盖稻草;

[0018] (5) 采收

[0019] 定植第二年起每年 11 ~ 12 月份采收草珊瑚,且在伐竹前完成采收。

[0020] 作为进一步的技术方案,所述移栽步骤中,将草珊瑚种苗沿山坡地势纵向成排种植,株距 35 ~ 40cm,两排间距 25 ~ 30cm,每隔 6 ~ 8 排草珊瑚设置一条 1.0 ~ 1.2m 宽的步道。

[0021] 作为再进一步的技术方案,所述组培苗移栽后在其叶面喷施 0.1% 氯化钙。

[0022] 作为再进一步的技术方案,所述竹林的类型为材用毛竹林。

[0023] 本发明的有益效果有:

[0024] (1) 在毛竹林下套种草珊瑚,不用单独占用耕地,不需要事先造林,提高了土地利用效率,降低了草珊瑚的种植成本;毛竹林为草珊瑚遮阴保湿,使草珊瑚不受阳光直射从而良好生长,草珊瑚具有的特殊气味和药力又能减少毛竹林的病虫害,使两种作物协调生长,形成良性循环;另一方面,耕作草珊瑚的同时使竹林也得到抚育,有利于毛竹林的管理,改变了毛竹林传统的单一种植模式,能大大提高农民收入;

[0025] (2) 本发明以草珊瑚叶片作外植体,建立了一种草珊瑚叶片高效再生体系,通过该方法进行种苗繁育简便易行、高效稳定、材料来源丰富且内生菌污染极少,可在短时间内获得大量种质优良、性状统一的种苗,为大规模、规范化套种草珊瑚提供了有力保障;

[0026] (3) 用本发明所述的炼苗方法炼苗,并结合适当的移栽方法,草珊瑚组培苗可直接移栽至毛竹林下,不需要经过苗圃期,节省了时间,也省去了苗圃建设、管理和二次移栽的成本。

[0027] (4) 本发明沿山坡地势纵向成排种植草珊瑚,且每隔 6 ~ 8 排设置一条步道,不仅

给林间管理、作业提供了空地,也方便砍伐毛竹作业并将毛竹拖曳下山。

[0028] (5) 笋用林或笋材两用林不适宜套种草珊瑚,因其需要大量挖笋和每年垦复,耕作时易损伤林下作物。本发明竹林的类型为材用毛竹林,能最大限度减少人员的活动对草珊瑚的影响。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合实施例对本发明做进一步说明,试验在浙北山区的毛竹林下进行,选择了4块不同的材用毛竹林,同时进行试验。

[0030] 实施例1:

[0031] (1) 组培育苗

[0032] 选取草珊瑚的健康无病害嫩叶作外植体,在超净工作台内先用75%酒精浸泡20s,再用0.1%升汞溶液浸泡1min,无菌水冲洗3~4次,剪成面积约1cm<sup>2</sup>左右的小方块,备用。将消毒后的叶片,以近轴面朝上平放于不定芽诱导培养基中,接种5天后转移到新鲜培养基中继续培养30天。不定芽诱导培养基是以MS为基本培养基,附加2.5 mg/L TDZ、0.15 mg/L NAA、120g/L 香蕉泥和0.8g/L 活性炭;叶片接种至新鲜培养基15天后,切口处稍有膨大且有绿色芽点出现,随后开始有不定芽的再生。培养30天时,外植体再生频率和平均再生不定芽数分别为82.1%和5.3个。将叶片边缘长出的不定芽切成单个芽,接种于增殖培养基中,增殖培养基是以MS为基本培养基,附加1.2mg/L TDZ和0.06 mg/L NAA。可用相同增殖培养基多次继代增殖,每25~30天继代一次,丛生芽的平均增殖倍数为6.2。切取高2~3cm的单芽,接种于生根培养基中,生根培养基是以1/2MS为基本培养基,附加0.15 mg/L NAA。12天左右开始生根,培养至20天时生根率100%。开始生根培养的时间依移栽时间而定。以上所有培养基均添加6.0 mg/L 琼脂和30.0 mg/L 蔗糖,组培室培养条件是温度25±2℃、光照度1500~2000 lx,每天光照12 h。

[0033] (2) 炼苗

[0034] 2009年4月下旬,将已生根培养20天左右的瓶苗运送至交通便利、水源方便、地势平坦的毛竹林下进行集中炼苗。将瓶苗按瓶间距5cm×5cm整齐摆放于地面上,先不打开瓶盖炼苗10天,再打开瓶盖炼苗3天,使组培苗逐步适应栽种环境。炼苗完成后组培苗用镊子夹出,用水洗去根部培养基后分送至周边林地移栽。

[0035] (3) 移栽

[0036] 5月上旬至中旬开始整地并移栽于位于北坡的材用毛竹林,将北坡竹林毛竹的立竹度控制在150~400株/亩,总种植面积为2.5亩。砍除林内的杂草、灌木,挖掉竹蔸、灌木头等,再翻地、整平。将草珊瑚种苗沿山坡地势纵向成排种植,株距35~40cm,两排间距25~30cm,每种植6~8排草珊瑚之后,预留1.0~1.2m宽的步道,以便于砍伐毛竹作业并将毛竹拖曳下山;种植时可依据竹子分布略作调整,不必过分强求规则划一。移栽时挖穴、穴深10~15cm,回填少量富含腐殖质的表土,但穴深仍不应小于5cm,植株放入穴内,尽量用表土覆盖根系、压实。浇透定根水,叶面喷施蒸腾抑制剂0.1%氯化钙,每隔一周喷一次,连喷3次。如遇天气干旱需及时浇水。移栽后一个月左右可第一次浇腐熟的人粪尿,人粪尿与水的稀释比例为1:15,以后适时施用人粪尿。一个月时统计移栽成活率为93%。

[0037] (4) 林间管理

[0038] 每年6月结合竹林施用催鞭肥进行第一次中耕,深10~15cm,并施入5kg/亩的尿素,9月份进行第二次中耕,清除杂草,保持土壤疏松,操作过程兼顾毛竹抚育;生长期保持土壤湿润,在定植当年夏季,如超过2周末降雨,需要及时浇水。2009年12月,在根部周围的地面覆盖稻草,既可保温防寒,又能促进立春植株早生快长。2010年3月在离根20cm处开沟,将稻草埋入土中,作为肥料。

#### [0039] (5) 采收

[0040] 2010年12月、2011年12月和2012年11月采收草珊瑚,选择晴天采收,割取地上茎叶,割大留小,让较嫩、长度 $\leq 20$ cm的枝条留下继续生长,而较长、较老、成熟的茎枝,在距茎基部5~10cm处割下。11月起草珊瑚生长逐渐停止,叶片碧绿、果实变红,此时生物量达最高,收割最适宜;而收完草珊瑚再砍伐毛竹,既符合竹林的管理规律又使砍伐过程更加方便。以后每年可收割一次。草珊瑚一次性种植,多年收益,循环收获长达20年。

[0041] 三年收割的药材均送往市药检所检测,经检测异秦皮定含量为0.031~0.035%,完全达到药典标准(不得少于0.020%)。三年分别获得草珊瑚干品525、852和956千克,折合单位面积产量分别为210、340.8和382.4千克/亩,逐年递增。

[0042] 从2009年至2012年的四年间,毛竹未发生任何病虫害,且新生毛竹的平均胸径增大了10%左右。

#### [0043] 实施例2:

##### [0044] (1) 组培育苗

[0045] 选取草珊瑚的健康无病害嫩叶作外植体,在超净工作台内先用75%酒精浸泡20s,再用0.1%升汞溶液浸泡1min,无菌水冲洗3~4次,剪成面积约 $1\text{cm}^2$ 左右的小方块,备用。将消毒后的叶片,以近轴面朝上平放于不定芽诱导培养基中,接种5天后转移到新鲜培养基中继续培养35天。不定芽诱导培养基是以MS为基本培养基,附加2.0mg/L TDZ、0.1mg/L NAA、150g/L 香蕉泥和0.5g/L 活性炭;叶片接种至新鲜培养基17天后,切口处稍有膨大且有绿色芽点出现,随后开始有不定芽的再生。培养30天时,外植体再生频率和平均再生不定芽数分别为80.2%和4.9个。将叶片边缘长出的不定芽切成单个芽,接种于增殖培养基中,增殖培养基是以MS为基本培养基,附加1.0mg/L TDZ和0.1mg/L NAA。可用相同增殖培养基多次继代增殖,每25~30天继代一次,丛生芽的平均增殖倍数为5.7。切取高2~3cm的单芽,接种于生根培养基中,生根培养基是以1/2MS为基本培养基,附加0.2mg/L NAA。14天左右开始生根,培养至20天时生根率100%。开始生根培养的时间依移栽时间而定。以上所有培养基均添加6.0mg/L 琼脂和30.0mg/L 蔗糖,组培室培养条件是温度 $25\pm 2^\circ\text{C}$ 、光照度1500~2000lx,每天光照12h。

##### [0046] (2) 炼苗

[0047] 2009年4月下旬,将已生根培养20天左右的瓶苗运送至交通便利、水源方便、地势平坦的毛竹林下进行集中炼苗。将瓶苗按瓶间距 $5\text{cm}\times 5\text{cm}$ 整齐摆放于地面上,先不打开瓶盖炼苗12天,再打开瓶盖炼苗2天,使组培苗逐步适应栽种环境。炼苗完成后组培苗用镊子夹出,用水洗去根部培养基后分送至周边林地移栽。

##### [0048] (3) 移栽

[0049] 5月上旬至中旬开始整地并移栽于位于南坡的材用毛竹林,将南坡竹林毛竹的立竹度控制在200~400株/亩,总种植面积也为2.5亩。砍除林内的杂草、灌木,挖掉竹蔸、

灌木头等,再翻地、整平。将草珊瑚种苗沿山坡地势纵向成排种植,株距 35 ~ 40cm,两排间距 25 ~ 30cm,每种植 6 ~ 8 排草珊瑚之后,预留 1.0 ~ 1.2m 宽的步道,以便于砍伐毛竹作业并将毛竹拖曳下山;种植时可依据竹子分布略作调整,不必过分强求规则划一。移栽时挖穴、穴深 10 ~ 15cm,回填少量富含腐殖质的表土,但穴深仍不应小于 5cm,植株放入穴内,尽量用表土覆盖根系、压实。浇透定根水,叶面喷施蒸腾抑制剂 0.1% 氯化钙,每隔一周喷一次,连喷 3 次。如遇天气干旱需及时浇水。移栽后一个月左右可第一次浇腐熟的人粪尿,人粪尿与水的稀释比例为 1 : 20,以后适时施用人粪尿。一个月时统计移栽成活率为 92%。

#### [0050] (4) 林间管理

[0051] 每年 6 月结合竹林施用催鞭肥进行第一次中耕,深 10 ~ 15cm,并施入 5kg/ 亩的复合肥,9 月份进行第二次中耕,清除杂草,保持土壤疏松,操作过程兼顾毛竹抚育;生长期保持土壤湿润,在定植当年夏季,如超过 2 周末降雨,需要及时浇水。2009 年 12 月,在根部周围的地面覆盖稻草,既可保温防寒,又能促进立春植株早生快长。2010 年 3 月在离根 20cm 处开沟,将稻草埋入土中,作为肥料。

#### [0052] (5) 采收

[0053] 2010 年 12 月、2011 年 12 月和 2012 年 11 月采收草珊瑚,采收工作在伐竹前完成,收获情况与实施例 1 无显著差异。

#### [0054] 实施例 3:

[0055] 本实施例的操作步骤与参数参照实施例 1,不同的是:叶片不定芽诱导培养基是以 MS 为基本培养基,附加 4.0 mg/L TDZ、0.2 mg/L NAA、100g/L 香蕉泥和 1.0g/L 活性炭;叶片接种至新鲜培养基 15 天后,切口处稍有膨大且有绿色芽点出现,随后开始有不定芽的再生。培养 30 天时,外植体再生频率和平均再生不定芽数分别为 78.4% 和 4.7 个。将叶片边缘长出的不定芽切成单个芽,接种于增殖培养基中,增殖培养基是以 MS 为基本培养基,附加 2.0mg/L TDZ 和 0.05 mg/L NAA。可用相同增殖培养基多次继代增殖,每 25 ~ 30 天继代一次,丛生芽的平均增殖倍数为 6.0。切取高 2 ~ 3cm 的单芽,接种于生根培养基中,生根培养基是以 1/2MS 为基本培养基,附加 0.1mg/L NAA。14 天左右开始生根,培养至 20 天时生根率 100%。组培苗生长状况、移栽后成活率及收获情况与实施例 1 无显著差异。

#### [0056] 实施例 4:

[0057] 本实施例的操作步骤与参数参照实施例 2,不同的是:移栽时选择立竹度 200 株/亩以下的南坡竹林。种植 1 个月后,移栽成活率仅为 55% 左右。在生长过程中,由于阳光照射有叶面枯焦现象,严重者全株死亡。种植第二年的秋季,草珊瑚存活率为 20% 左右,且植株矮小、叶片颜色较淡、偏黄,未进行收割。