



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105309142 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201410352480.8

A01G 1/02(2006.01)

(22)申请日 2014.07.17

审查员 徐龙龙

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105309142 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(73)专利权人 新化县天龙山农林科技开发有限公司

地址 417600 湖南省娄底市新化县石冲口镇川安岭村

(72)发明人 谢建辉 曾志中 冯庆汉 吴继忠

(51)Int.Cl.

A01G 22/25(2018.01)

A01G 18/40(2018.01)

A01G 18/20(2018.01)

A01G 1/08(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种天麻的有性繁殖方法

(57)摘要

本发明属于农业技术领域,涉及植物有性繁殖技术,具体涉及一种天麻的有性繁殖方法。依次包括选种、催芽、人工授粉、菌材制备、拌种、播种、移栽菌材培养、栽培、采收九个步骤。本发明解决了目前天麻种植过程中种性退化、发芽率低、易被杂菌感染、0代子质量低、产品产量低等问题,本发明栽培过程中杂菌感染率低、目标菌长势好,发芽率高、0代子质量好,并且高产、稳产,产品品质好。

1. 一种天麻有性繁殖方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为种麻;

2) 催芽:取用杀菌剂溶液浸泡后的50-70cm×50-70cm×20-30cm培养箱,底部平铺细沙、苔藓、木屑中的一种或几种任意比混合物,厚度3-5cm,每箱中放置9-12个箭麻,保持间隔10-15cm,平铺细沙、苔藓、木屑中的一种或几种任意比混合物3-5cm厚,催芽期间不间断洒水,维持表面水分含量为53-63%,控制温度为16-25℃;

3) 人工授粉:待催芽后的箭麻抽薹、开花后,进行人工授粉;

4) 菌材的制备:a、蜜环菌菌材制备:每年3月上旬将杂木截成25-35cm的小段,每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状,各竖向鱼鳞片间距为3-5cm,备用;取直径20-22cm,长45-50cm的菌袋,底端平铺3cm厚的蜜环菌培养基,将制备好的木段装入菌袋中,向空隙处撒蜜环菌培养基,封口,采用常压灭菌或高压灭菌或微波灭菌后取出冷却,在各木段的鱼鳞片中装入3-5g蜜环菌,于15-28℃条件下培养2个月,即得所需蜜环菌菌材;其中,蜜环菌培养基制备方法为:1-3重量份的麦麸,0.5-1重量份的蔗糖,木屑补足至100份,混合均匀,调整含水量至60%-70%;b、树叶菌材制备:取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块,然后将其按质量比3:1的比例与未粉碎落叶混合均匀,并用清水浸泡12-24h,之后取出沥干表面水分继续用杀菌剂溶液浸泡15-20min,取出测定落叶含水量,控制落叶含水量为45%-60%,得树叶菌材;

5) 拌种:待天麻蒴果成熟后,及时取成熟蒴果与萌发菌混合,每包萌发菌中拌入20个蒴果,混合均匀后得萌发菌种子混合物,备用;

6) 播种:将步骤4)中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜,平行摆放于畦中,畦面宽度为60-90cm,长度为220-300cm,控制各行间距为5-10cm,之后于蜜环菌菌材上撒一层步骤5)所得的萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,之后均匀平铺一层步骤4)中的树叶菌材,铺撒量为1-2kg/m²,铺平后用细沙覆盖,覆盖厚度为3cm;之后重复平铺萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,树叶菌材,铺撒量为1-2kg/m²,之后用细沙覆盖,覆盖厚度为10cm;其中,所述的细沙为10-20目细度,含水量为65%-70%;

7) 移栽菌材培养:播种后90-120d后采用上述步骤4)中蜜环菌菌材制备的方法制备移栽菌材;

8) 栽培:步骤7)中的移栽菌材培养完成后,脱去移栽菌材表面菌袋薄膜,进行移栽,每包移栽菌材四角位置播种6-8枚种子,之后用步骤4)中的树叶菌材覆盖,覆盖量为0.5-1kg/m²,之后含水量为65%-70%的沙土覆盖,厚度为10cm,移栽后加强管理,防冬冻、防雨渍、防干旱;

9) 采收:天麻成熟后采收。

2. 如权利要求1所述的一种天麻有性繁殖方法,其特征在于步骤2)中所述的培养箱为木箱或塑料箱。

3. 如权利要求1所述的一种天麻有性繁殖方法,其特征在于步骤2)中所述细沙、苔藓、木屑需粉碎后过10-20目筛。

4. 如权利要求1所述的一种天麻有性繁殖方法,其特征在于步骤2)、4)中的杀菌剂溶液为0.1-0.3份多菌灵与0.3-0.6份灭蛾灵混合均匀后加水至100份,搅拌3-5min后所得。

5. 如权利要求1所述的一种天麻有性繁殖方法,其特征在于步骤4)中的常压灭菌条件

为将所准备木材置于蒸笼上采用蒸汽灭菌,灭菌时间为48h。

6.如权利要求1所述的一种天麻有性繁殖方法,其特征在于步骤4)中的高压灭菌条件为压力110-130MPa,灭菌时间为15-35min。

7.如权利要求1所述的一种天麻有性繁殖方法,其特征在于所述的步骤4)中的微波灭菌条件为微波剂量0.015-0.1kw/kg,处理时间为10-15min。

一种天麻的有性繁殖方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业技术领域,涉及植物有性繁殖技术,具体涉及一种天麻的有性繁殖方法。

背景技术

[0002] 天麻(*Gastrodia elata* Bl.)又叫赤箭,为兰科、天麻属多年生草本植物,分布在我国的大部分地区,是一种较常用的名贵中药材,20世纪70年代前,商用天麻主要依靠野生,随着人们对天麻营养价值的了解,天麻的市场需求量也越来越大,单纯的依赖野生资源已经无法满足人们的需要。20世纪70年代后,通过科学家的努力,使得野生天麻转家种获得成功,家种天麻变成为主要的商品来源。

[0003] 家种天麻在栽培过程中由于连作、多代无性繁殖等造成天麻性状退化,导致箭麻产量降低,个体变小、细长,米麻和白麻产量大量降低,色泽呈姜黄色或浅褐色,产品的抗逆性差,原有产量和性状得不到充分体现。为保证天麻产量和质量,目前许多地区已广泛采用有性繁殖技术进行天麻的繁殖栽培。中国专利CN201310503267公开了一种天麻有性繁殖的高产栽培方法,该方法通过伴生菌的培养、种麻的播种和人工授粉、塑料袋栽培三个步骤实现了天麻的有性繁殖,由此方法进行天麻繁殖周期短,成本低,生产工序简单,天麻有性繁殖产种量高,管理方便且安全高效。但该发明对所制备的菌材和菌叶并未进行灭菌,无法抑制杂菌的生长,所采用的蒴果采摘后没有立即播种,这在一定程度上降低了种子的萌发率。中国专利CN201210097434公开了一种天麻仿野生有性繁殖栽培方法,包括落叶和段木准备、萌发菌培养、蜜环菌菌枝培养、种子准备、选地和整地、播种、田间管理和采收等步骤。该发明栽培方法充分利用森林资源,发展林下产业,收获林下非林木产品,减少了对森林植被的破坏,同时该方法采用与野生天麻相同的生长环境,保证了栽培出的天麻产品“道地性”,又减少了对野生天麻的采挖,有效的保护了野生天麻资源。但是该方法进行天麻的有性繁殖过程不能保证0代子的质量,对生产场地的要求比较严格,不适合大范围规模化生产。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对目前天麻种植过程中种性退化、发芽率低、易被杂菌感染、0代子质量低、产品产量低等问题,提供一种天麻有性繁殖方法,本发明通过以下技术方案实现。

[0005] 一种天麻有性繁殖方法,其特征在于包括以下步骤:

[0006] 1) 选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为种麻;

[0007] 2) 催芽:取用杀菌剂溶液浸泡后的50-70cm×50-70cm×20-30cm培养箱,底部平铺细沙、苔藓、木屑中的一种或几种任意比混合物,厚度3-5cm,每箱中放置9-12个箭麻,保持间隔10-15cm,平铺细沙、苔藓、木屑中的一种或几种任意比混合物,厚度3-5cm,催芽期间不间断洒水,维持表面水分含量为53-63%,控制温度为16-25℃;

[0008] 3) 人工授粉:待催芽后的箭麻抽薹、开花后,进行人工授粉;

[0009] 4) 菌材的制备:a、蜜环菌菌材制备:每年3月上旬将杂木截成25-35cm的小段,每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状,各竖向鳞片间距为3-5cm,备用;取直径20-22cm,长45-50cm的菌袋,底端平铺3cm厚的蜜环菌培养基,将制备好的上述木段装入菌袋中,向空隙处撒蜜环菌培养基,封口,采用常压灭菌或高压灭菌或微波灭菌后取出冷却,在各木段的鱼鳞片中装入3-5g蜜环菌,于15-28℃条件下培养2个月,即得所需蜜环菌菌材;其中,蜜环菌培养基制备方法为:1-3重量份的麦麸,0.5-1重量份的蔗糖,木屑补足至100份,混合均匀,调整含水量至60%-70%;b、树叶菌材制备:取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块,然后将其按质量比3:1的比例与未粉碎落叶混合均匀,并用清水浸泡12-24h,之后取出沥干表面水分继续用杀菌剂溶液浸泡15-20min,取出测定落叶含水量,控制落叶含水量为45%-60%,得树叶菌材;

[0010] 5) 拌种:待天麻蒴果成熟后,及时取成熟蒴果与萌发菌混合,每包萌发菌中拌入20个蒴果,混合均匀后得萌发菌种子混合物,备用;

[0011] 6) 播种:将步骤4)中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜,平行摆放于畦中,控制各行间距为5-10cm,之后于蜜环菌菌材上撒一层步骤5)所得的萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,之后均匀平铺一层步骤4)中的树叶菌材,铺撒量为1-2kg/m²,铺平后用细沙覆盖,覆盖厚度为3cm,重复平铺萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,树叶菌材,铺撒量为1-2kg/m²,之后用细沙覆盖,覆盖厚度为10cm;其中,所述的细沙为10-20目细度,含水量为65%-70%,所述的畦面宽度为60-90cm,长度为220-300cm;

[0012] 7) 移栽菌材培养:播种后90-120d后采用上述步骤4)中蜜环菌菌材培养的方法制备移栽菌材;

[0013] 8) 栽培:步骤7)中的菌材培养完成后,脱去菌材表面菌袋薄膜,进行移栽,每包菌材四角位置播种6-8枚种子,之后用步骤4)中的树叶菌材覆盖,覆盖量为0.5-1kg/m²,含水量为65%-70%的沙土覆盖,厚度为10cm,移栽后加强管理,防冬冻、防雨渍、防干旱;

[0014] 9) 采收:天麻成熟后采收。

[0015] 其中,步骤2)中所述的培养箱为木箱或塑料箱,所述细沙、苔藓、木屑需粉碎后过10-20目筛。步骤2)、4)中的杀菌剂溶液为0.1-0.3份多菌灵与0.3-0.6份灭蛾灵混合均匀后加水至100份,搅拌3-5min后所得。

[0016] 作为优选方案,步骤4)中的常压灭菌条件为将所准备木材至于蒸笼上采用蒸汽灭菌,灭菌时间为48h。高压灭菌条件为压力110-130MPa,灭菌时间为15-35min。微波灭菌条件为微波剂量0.015-0.1kw/kg,处理时间为10-15min。

[0017] 本发明解决了现有天麻栽培过程中种子发芽率低、产品产量较低、种性异化严重、0代子质量差等问题,该发明从箭麻挑选到产品收获层层把关,保证产品质量和产量。本发明具有以下优点:

[0018] 杂菌感染率低、目标菌长势好:本发明在菌材准备过程中采用菌材清水浸泡后再用杀菌剂溶液浸泡,进行灭菌处理,有效抑制了菌材内部及表面的有害微生物的生长和繁殖。另外,栽培菌材在准备过程中采用了常压长时间灭菌、高压短时灭菌、微波灭菌中的一种,灭菌条件进行严格的试验研究后确定,使得灭菌条件更适合栽培菌材,更具有针对性,最大程度上降低了杂菌对目标菌的影响。木材经过长时间的浸泡后进行接种,保证了目标

菌生长所需的湿度。同时,长时间的浸泡降低了菌材内外的水分梯度,保证了目标菌整个生长过程中水分的充足。在树叶菌材制备过程中采用粉碎叶与未粉碎叶混合使用,提高了菌种与菌叶的接触面积,同时也保证了整个环境中充足的空间,保证菌种生长过程氧气供应充足。因此采用本发明的方法栽培天麻,栽培过程中杂菌感染率低、目标菌长势较好。

[0019] 发芽率高、0代子质量好:本发明在天麻栽培过程中从箭麻的挑选即开始了严格质量把关控制,选种时选择鹦哥嘴粗壮的箭麻做为种麻进行培养,保证了原始麻种的质量。选种后增加了箭麻的催芽工序,催芽过程中对各条件严格把控,使得产品发芽率增高,降低了无效种的数量。采用优质的麻种开花后进行人工授精,挑选质量较好的个体进行自花或异花授粉确保种子的质量。播种工序采用随采随播,并严格控制萌发菌与种子之间的配比,使得种子的活性高,萌发率高,同时也保证了0代子的质量。蜜环菌培养从三月中旬开始,保证了蜜环菌充足的培养时间和生长量,为天麻的生长提供足够的养分供应。同时,播种所需蜜环菌材与移栽所需蜜环菌材分别制备,保证了各生长年龄段天麻对营养的需要。因此采用本发明培育天麻时箭麻及种子的发芽率高,0代子的质量好。

[0020] 高产、稳产、质量好:采用本发明进行天麻的栽培从选种到采收,从菌材制备到培养,包括水分、温度、含氧量等各个点均有严格的控制标准,使得天麻的产量高、产量稳定且产品质量好。

[0021] 采用本发明栽培的天麻与传统方法栽培的天麻各项指标对比如表1所示。

[0022] 表1 本发明与传统栽培方法栽培的天麻的品质对比

[0023]	项目	本发明	普通栽培
	产量 (kg/m ²)	15-20	5-7
	含水量 (%)	11.60-13.50	11.70-14.21
	浸出物 (%)	10.6-13.7	7.9-9.8
	多糖 (%)	16.7-21.1	11.0-15.9
	天麻素 (%)	0.53-0.67	0.17-0.24

[0024] 由表1可知,采用本发明栽培的天麻产量、天麻素含量、多糖含量等均较传统栽培方法好,本发明栽培的天麻产量高、品质好。

具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施方式对本发明做进一步说明,实施方式仅以例举的方式对本发明进行描述,并不是对本发明的限制。本领域技术人员根据本发明的精神所作的各种改动或修改,同样落于本发明的保护范围。

[0026] 实施例1

[0027] 一种天麻有性繁殖方法,包括以下步骤:

[0028] 1. 选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为种麻;

[0029] 2. 催芽:取用杀菌剂溶液浸泡后的50cm×50cm×20cm木质培养箱,底部平铺厚度为3-5cm的细度为10目细沙,每箱中放置9个箭麻,保持间隔10cm,平铺厚度为3cm细沙,催芽期间不间断洒水,维持表面水分含量为53%,控制催芽温度为16℃;

[0030] 3. 人工授粉:经催芽后的箭麻,经抽薹、开花后进行人工自花授粉;

[0031] 4. 菌材的制备:a、蜜环菌菌材制备:每年3月上旬将杂木截成25cm的小段,每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状,各竖向鳞片间距为3cm,备用;取直径20cm,长45cm的菌袋,底端装入蜜环菌培养基3cm,将制备好的上述木段装入菌袋中,向空隙处撒蜜环菌培养基,封口,置于蒸笼上采用蒸汽灭菌48h,后取出冷却,在各木段的鱼鳞片中装入3g蜜环菌,控制培养温度为15℃,培养2个月,即得所需蜜环菌菌材;其中,蜜环菌培养基制备方法为:1重量份的麦麸,0.5重量份的蔗糖,木屑补足至100份,混合均匀,调整含水量至60%;b、树叶菌材制备:取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块,按3:1比例与未粉碎落叶混合均匀,用清水浸泡12h后取出沥干表面水分,用杀菌剂溶液浸泡15min后取出,测定落叶含水量,控制落叶含水量为45%,得树叶菌材;

[0032] 5. 拌种:天麻蒴果成熟后,及时取成熟蒴果与萌发菌混合,每包萌发菌中拌入20个蒴果,混合均匀后得萌发菌种子混合物,备用;

[0033] 6. 播种:将步骤4中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜,平行摆放于畦中,控制各行间距为5-10cm,之后于蜜环菌菌材上撒一层步骤5所得的萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,之后均匀平铺一层步骤4中的树叶菌材,铺撒量为1kg/m²,铺平后再平铺细沙,厚度为3cm,重复平铺萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,树叶菌材,铺撒量为1kg/m²覆盖细沙厚度为10cm;其中,所述的细沙为10目细度,含水量为65%,所述的畦面宽度为60cm,长度为220cm;

[0034] 7. 移栽菌材培养:播种后90d后采用上述步骤4中蜜环菌菌材培养的方法制备移栽菌材;

[0035] 8. 栽培:步骤7中的菌材培养完成后,脱去菌材表面菌袋薄膜,进行移栽,每包菌材四角位置播种6枚种子,之后用步骤4中的树叶菌材覆盖,覆盖量为0.5kg/m²,用含水量为65%的沙土覆盖,厚度为10cm,移栽后加强管理,防冬冻、防雨渍、防干旱;

[0036] 9. 采收:天麻成熟后采收。

[0037] 其中,步骤1、4中的杀菌剂溶液为0.1份多菌灵,0.3份灭蛾灵混合均匀后加水至100份,搅拌3-5min后所得。

[0038] 采用本方法生产的天麻产量及相关品质如表2所述。

[0039] 表2 本实施例栽培的天麻的品质及产量

[0040]	项目	本发明
	产量 (kg/m ²)	15
	含水量 (%)	11.60
	浸出物 (%)	10.6
	多糖 (%)	16.7
	天麻素 (%)	0.53

[0041] 实施例2

[0042] 一种天麻有性繁殖方法,其特征在于包括以下步骤:

[0043] 1. 选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为种麻;

[0044] 2. 催芽:取用杀菌剂溶液浸泡后的60cm×60cm×25cm木质培养箱,底部平铺厚度为3-5cm细度为20目的苔藓,每箱中放置10个箭麻,保持间隔13cm,平铺厚度为3-5cm的苔

藓,催芽期间不间断洒水,维持表面水分含量为55%,控制温度为20℃;

[0045] 3.人工授粉:经催芽后的箭麻,抽薹、开花后进行人工授粉异花授粉;

[0046] 4.菌材的制备:a、蜜环菌菌材制备:每年3月上旬将杂木截成30cm的小段,每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状,各竖向鳞片间距为5cm,备用;取直径21cm,长47cm的菌袋,底端装入蜜环菌培养基3cm,将制备好的上述木段装入菌袋中,向空隙处撒蜜环菌培养基,封口,在压力110MPa,灭菌时间为35min后,取出冷却,在各木段的鱼鳞片中装入4g蜜环菌,控制培养温度为20℃条件下培养2个月,即得所需蜜环菌菌材;其中,蜜环菌培养基制备方法为:2重量份的麦麸,1重量份的蔗糖,木屑补足至100份,混合均匀,调整含水量至65%;b、树叶菌材制备:取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块,按3:1比例与未粉碎落叶混合均匀,用清水浸泡15h后取出沥干表面水分,用杀菌剂溶液浸泡18min后取出,测定落叶含水量,控制落叶含水量为50%,得树叶菌材;

[0047] 5.拌种:天麻蒴果成熟后,及时取成熟蒴果与萌发菌混合,每包萌发菌中拌入20个蒴果,混合均匀后得萌发菌种子混合物,备用;

[0048] 6.播种:将步骤4中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜,平行摆放于畦中,控制各行间距为5-10cm,之后往蜜环菌菌材上撒一层步骤5所得的萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,之后均匀平铺一层步骤4中的树叶菌材,铺撒量为1.5kg/m²,铺平后均匀平铺细沙,厚度为3cm,重复平铺萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,树叶菌材,铺撒量为1.5kg/m²,之后覆盖厚度为10cm的细沙;其中,所述的细沙为20目细度,含水量为70%,所述的畦面宽度为90cm,长度为300cm;

[0049] 7.移栽菌材培养:播种后100d后采用上述步骤4中蜜环菌菌材培养的方法制备移栽菌材;

[0050] 8.栽培:步骤7中的菌材培养完成后,脱去菌材表面菌袋薄膜,进行移栽,每包菌材四角位置均匀播种8枚种子,之后用步骤4中的树叶菌材覆盖,覆盖量为1kg/m²,用含水量为70%的沙土覆盖,厚度为10cm,移栽后加强管理,防冬冻、防雨渍、防干旱;

[0051] 9.采收:天麻成熟后采收。

[0052] 其中,步骤1、4中的杀菌剂溶液为0.3份多菌灵,0.6份灭蛾灵混合均匀后加水至100份,搅拌3-5min后所得。

[0053] 采用本方法生产的天麻产量及相关品质如表3所述。

[0054] 表3 本实施例栽培的天麻的品质及产量

[0055]	项目	本发明
	产量 (kg/m ²)	17
	含水量 (%)	11.80
	浸出物 (%)	11.6
	多糖 (%)	19.6
	天麻素 (%)	0.58

[0056] 实施例3

[0057] 1.选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为种麻;

[0058] 2.催芽:取用杀菌剂溶液浸泡后的70cm×70cm×30cm塑料培养箱,底部平铺细度

为10目的厚度为5cm木屑,每箱中放置12个箭麻,保持间隔10cm,平铺细度为10目木屑,厚度为3-5cm厚,催芽期间不间断洒水,维持表面水分含量为63%,控制温度为25℃;

[0059] 3.人工授粉:经催芽后的箭麻,抽薹、开花后进行人工授粉自花授粉;

[0060] 4.菌材的制备:a、蜜环菌菌材制备:每年3月上旬将杂木截成35cm的小段,每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状,各竖向鳞片间距为5cm,备用;取直径22cm,长50cm的菌袋,底端装入蜜环菌培养基3cm,将制备好的上述木段装入菌袋中,向空隙处撒蜜环菌培养基,封口,采用微波剂量0.015kw/kg,处理时间为15min后取出冷却,在各木段的鱼鳞片中装入5g蜜环菌,于28℃条件下培养2个月,即得所需蜜环菌菌材;其中,蜜环菌培养基制备方法为:3重量份的麦麸,1重量份的蔗糖,木屑补足至100份,混合均匀,调整含水量至65%;b、树叶菌材制备:取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块,按3:1比例与未粉碎落叶混合均匀,用清水浸泡24h后取出沥干表面水分,用杀菌剂溶液浸泡20min后取出,测定落叶含水量,控制落叶含水量为60%,得树叶菌材;

[0061] 5.拌种:天麻蒴果成熟后,及时取成熟蒴果与萌发菌混合,每包萌发菌中拌入20个蒴果,混合均匀后得萌发菌种子混合物,备用;

[0062] 6.播种:将步骤4中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜,平行摆放于畦中,控制各行间距为5-10cm,之后于蜜环菌菌材上撒一层步骤5所得的萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,之后均匀平铺一层步骤4中的树叶菌材,铺撒量为2kg/m²,铺平后均匀平铺一层细沙,厚度为3cm,重复平铺萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,树叶菌材,铺撒量为2kg/m²,再覆盖细沙厚度为10cm;其中,所述的细沙细度为10目,含水量为65%,所述的畦面宽度为80cm,长度为250cm;

[0063] 7.移栽菌材培养:播种后120d后采用上述步骤4中蜜环菌菌材培养的方法制备移栽菌材;

[0064] 8.栽培:步骤7中的菌材培养完成后,脱去菌材表面菌袋薄膜,进行移栽,每包菌材四角位置播种8枚种子,之后用步骤4中的树叶菌材覆盖,覆盖量为1kg/m²,用含水量为68%的沙土覆盖,厚度为10cm,移栽后加强管理,防冬冻、防雨渍、防干旱;

[0065] 9.采收:天麻成熟后采收。

[0066] 其中,步骤1、4中的杀菌剂溶液为0.2份多菌灵,0.5份灭蛾灵混合均匀后加水至100份,搅拌3-5min后所得。

[0067] 采用本方法生产的天麻产量及相关品质如表4所述。

[0068] 表4 本实施例栽培的天麻的品质及产量

[0069]	项目	本发明
	产量 (kg/m ²)	20
	含水量 (%)	13.5
	浸出物 (%)	13.7
	多糖 (%)	21.1
	天麻素 (%)	0.67

[0070] 实施例4

[0071] 一种天麻有性繁殖方法,其特征在于包括以下步骤:

[0072] 1.选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为

种麻；

[0073] 2. 催芽：取用杀菌剂溶液浸泡后的60cm×60cm×25cm木质培养箱，底部平铺厚度为3-5cm细度为20目的苔藓、细沙、木屑三种等量混合物，每箱中放置10个箭麻，保持间隔13cm，平铺厚度为3-5cm的苔藓、细沙、木屑等量混合物，催芽期间不间断洒水，维持表面水分含量为55%，控制温度为20℃；

[0074] 3. 人工授粉：经催芽后的箭麻，抽薹、开花后进行人工授粉异花授粉；

[0075] 4. 菌材的制备：a、蜜环菌菌材制备：每年3月上旬将杂木截成30cm的小段，每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状，各竖向鳞片间距为5cm，备用；取直径21cm，长47cm的菌袋，底端装入蜜环菌培养基3cm，将制备好的上述木段装入菌袋中，向空隙处撒蜜环菌培养基，封口，在压力130MPa，灭菌时间为15min后，取出冷却，在各木段的鱼鳞片中装入4g蜜环菌，控制培养温度为20℃条件下培养2个月，即得所需蜜环菌菌材；其中，蜜环菌培养基制备方法为：2重量份的麦麸，1重量份的蔗糖，木屑补足至100份，混合均匀，调整含水量至65%；b、树叶菌材制备：取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块，按3:1比例与未粉碎落叶混合均匀，用清水浸泡15h后取出沥干表面水分，用杀菌剂溶液浸泡18min后取出，测定落叶含水量，控制落叶含水量为50%，得树叶菌材；

[0076] 5. 拌种：天麻蒴果成熟后，及时取成熟蒴果与萌发菌混合，每包萌发菌中拌入20个蒴果，混合均匀后得萌发菌种子混合物，备用；

[0077] 6. 播种：将步骤4中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜，平行摆放于畦中，控制各行间距为5-10cm，之后往蜜环菌菌材上撒一层步骤5所得的萌发菌种子混合物，铺撒量为3包萌发菌/m²，之后均匀平铺一层步骤4中的树叶菌材，铺撒量为1.5kg/m²，之后均匀平铺一层细沙，厚度为3cm，重复平铺萌发菌种子混合物，铺撒量为3包萌发菌/m²，树叶菌材，铺撒量为1.5kg/m²，再覆盖一层厚度为10cm的细沙；其中，所述的细沙为20目细度，含水量为70%，所述的畦面宽度为90cm，长度为300cm；

[0078] 7. 移栽菌材培养：播种后100d后采用上述步骤4中蜜环菌菌材培养的方法制备移栽菌材；

[0079] 8. 栽培：步骤7中的菌材培养完成后，脱去菌材表面菌袋薄膜，进行移栽，每包菌材四角位置均匀播种8枚种子，之后用步骤4中的树叶菌材覆盖，覆盖量为1kg/m²，用含水量为70%的沙土覆盖，厚度为10cm，移栽后加强管理，防冬冻、防雨渍、防干旱；

[0080] 9. 采收：天麻成熟后采收。

[0081] 其中，步骤1、4中的杀菌剂溶液为0.3份多菌灵，0.6份灭蛾灵混合均匀后加水至100份，搅拌3-5min后所得。

[0082] 采用本方法生产的天麻产量及相关品质如表5所述。

[0083] 表5 本实施例栽培的天麻的品质及产量

[0084]	项目	本发明
	产量 (kg/m ²)	18.7
	含水量 (%)	12.1
	浸出物 (%)	12.0
	多糖 (%)	18.7
	天麻素 (%)	0.60

[0085] 实施例5

[0086] 1.选种:挑选体型为纺锤形、无病虫害、无机械损伤且鹦哥嘴粗壮的饱满箭麻作为种麻;

[0087] 2.催芽:取用杀菌剂溶液浸泡后的70cm×70cm×30cm塑料培养箱,底部平铺细度为10目的厚度为5cm木屑,每箱中放置12个箭麻,保持间隔10cm,平铺细度为10目木屑,厚度为3-5cm厚,催芽期间不间断洒水,维持表面水分含量为63%,控制温度为25℃;

[0088] 3.人工授粉:经催芽后的箭麻,抽薹、开花后进行人工授粉自花授粉;

[0089] 4.菌材的制备:a、蜜环菌菌材制备:每年3月上旬将杂木截成35cm的小段,每段分三面沿表面斜削成鱼鳞片状,各竖向鳞片间距为5cm,备用;取直径22cm,长50cm的菌袋,底端装入蜜环菌培养基3cm,将制备好的上述木段装入菌袋中,向空隙处撒蜜环菌培养基,封口,采用微波剂量0.1kw/kg,处理时间为10min后取出冷却,在各木段的鱼鳞片中装入5g蜜环菌,于28℃条件下培养2个月,即得所需蜜环菌菌材;其中,蜜环菌培养基制备方法为:3重量份的麦麸,1重量份的蔗糖,木屑补足至100份,混合均匀,调整含水量至65%;b、树叶菌材制备:取干落叶粉碎至1-3cm×3-5cm的小块,按3:1比例与未粉碎落叶混合均匀,用清水浸泡24h后取出沥干表面水分,用杀菌剂溶液浸泡20min后取出,测定落叶含水量,控制落叶含水量为60%,得树叶菌材;

[0090] 5.拌种:天麻蒴果成熟后,及时取成熟蒴果与萌发菌混合,每包萌发菌中拌入20个蒴果,混合均匀后得萌发菌种子混合物,备用;

[0091] 6.播种:将步骤4中制得的蜜环菌菌材脱去表面菌袋薄膜,平行摆放于畦中,控制各行间距为5-10cm,之后于蜜环菌菌材上撒一层步骤5所得的萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,之后均匀平铺一层步骤4中的树叶菌材,铺撒量为2kg/m²,之后均匀平铺一层细沙,厚度为3cm,重复平铺萌发菌种子混合物,铺撒量为3包萌发菌/m²,树叶菌材,铺撒量为2kg/m²,之后覆盖厚度为10cm的细沙;其中,所述的细沙细度为10目,含水量为65%,所述的畦面宽度为80cm,长度为250cm;

[0092] 7.移栽菌材培养:播种后120d后采用上述步骤4中蜜环菌菌材培养的方法制备移栽菌材;

[0093] 8.栽培:步骤7中的菌材培养完成后,脱去菌材表面菌袋薄膜,进行移栽,每包菌材四角位置播种8枚种子,之后用步骤4中的树叶菌材覆盖,覆盖量为1kg/m²,用含水量为68%的沙土覆盖,厚度为10cm,移栽后加强管理,防冬冻、防雨渍、防干旱;

[0094] 9.采收:天麻成熟后采收。

[0095] 其中,步骤1、4中的杀菌剂溶液为0.2份多菌灵,0.5份灭蛾灵混合均匀后加水至100份,搅拌3-5min后所得。

[0096] 采用本方法生产的天麻产量及相关品质如表6所述。

[0097] 表6 本实施例栽培的天麻的品质及产量

[0098]	项目	本发明
	产量 (kg/m ²)	17.2
	含水量 (%)	12.5
	浸出物 (%)	11.3
	多糖 (%)	17.6
	天麻素 (%)	0.56