



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104145795 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410403417.2

CN 102972183 A, 2013.03.20,

(22)申请日 2014.08.15

CN 102318547 A, 2012.01.18,

(73)专利权人 湖南省农业信息与工程研究所

CN 101836575 A, 2010.09.22,

地址 410125 湖南省长沙市芙蓉区马坡岭

CN 102613056 A, 2012.08.01,

专利权人 肖光辉

CN 103098711 A, 2013.05.15,

(72)发明人 李卫东 肖光辉 丁桂花 张广平

CN 103155871 A, 2013.06.19,

贺艺

CN 102301953 A, 2012.01.04,

CN 102422811 A, 2012.04.25,

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所

CN 103598091 A, 2014.02.26,

43114

王思远等. 吉林省新烟区苗棚苗床设施研究.《吉林农业大学学报》.1992,第14卷(第2期),

黄茂康等.铁皮石斛规模化种植关键技术.

代理人 袁靖

《广西农业科学》.2010,第41卷(第8期),

(51)Int.Cl.

A01G 31/00(2006.01)

石丽敏等.铁皮石斛栽培基质筛选研究.《农业科技通讯》.2012,(第2期),

(56)对比文件

CN 103004421 A, 2013.04.03,

审查员 朱静

CN 103004445 A, 2013.04.03,

CN 101779558 A, 2010.07.21,

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种提高设施利用率的石斛栽培方法

(57)摘要

本发明公开了一种提高设施利用率的石斛栽培方法,涉及石斛栽培技术领域。包括以下步骤:(1)在设施内建架空栽培床作石斛的生产栽培,床下地面作为假植苗床进行石斛组培苗的假植炼苗;(2)栽培基质主要原料的发酵处理;(3)栽培基质的配制、装填栽培床与育苗穴盘装盘;(4)定植经假植炼苗后的石斛穴盘苗到架空栽培床中进行定植后的管理;(5)选择适龄石斛组培苗进行室内炼苗适应,然后假植到育苗穴盘中摆放到假植苗床上进行假植后的管理。该方法不仅可以提高设施的利用率,而且定植成活率高,生长发育快;在进行生产栽培的同时又可为设施栽培和仿生态栽培提供生长健壮、定植成活率高的石斛生产用种苗。

1. 一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)建架空栽培床作石斛的生产栽培,利用架空栽培床下地面作为假植苗床进行石斛组培苗的假植炼苗;所述的架空栽培床是架空高度为60~80厘米,宽度为1.2~1.5米,床中装填8~10厘米厚基质的栽培床;

(2)栽培基质主要原料的发酵处理:

将松树皮、枫树锯木屑、干牛粪按体积比为4~5:4~5:0.5~1混合进行发酵处理;发酵处理具体为:松树皮先用清水浸泡1天,然后按比例与枫树锯木屑和干牛粪混合均匀,调节含水量至65%~70%,堆成堆用塑料薄膜覆盖进行发酵,发酵期2~3个月,发酵期间需翻堆5~6次,每隔10~15天揭开薄膜翻堆1次,发酵完成后将基质摊开晒干备用;

(3)栽培基质的配制、装填栽培床与育苗穴盘装盘:

先将步骤(2)发酵处理后的栽培基质主要原料用多菌灵或甲基托布津药液喷洒处理,珍珠岩用清水浸泡后沥干明水,再将栽培基质主要原料与珍珠岩按体积比3~4:1均匀混合,然后装填到架空栽培床中与装入育苗穴盘的孔穴中;

(4)选择适龄石斛组培苗进行室内炼苗适应,然后假植到育苗穴盘中摆放到假植苗床上进行假植后的管理;

(5)定植经假植炼苗后的石斛穴盘苗到架空栽培床中进行定植后的管理;

所述的适龄石斛组培苗的标准为:每丛有3~5株,每株有根3~5条、根长2~3厘米,每株有叶4~6片、茎粗0.3厘米以上、高4~7厘米,假植的适宜时期为9月中旬~10月中旬;

所述的假植后的管理是:假植后的1周内每天定时喷雾清水1~2次,使空气湿度保持80%~90%,不浇水;假植1周后减少喷雾次数,使空气湿度保持70%~80%;假植2周后如果基质发干,用喷壶浇施基质至含水量60%~70%;假植20天后,每1~2周喷施1次叶面肥,用0.2%~0.3%的磷酸二氢钾和1500~2000倍液的花多多1号交替喷施,每次只施一种叶面肥,每次施用量为每亩面积30~45公斤;假植2个月后按常规管理方法进行栽培管理,假植炼苗5~12个月后出圃定植。

2. 根据权利要求1所述的一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,松树皮的颗粒大小为0.5~1.2厘米。

3. 根据权利要求1所述的一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,步骤(3)是先将发酵处理后的栽培基质主要原料用800~1000倍多菌灵或甲基托布津药液喷洒拌匀到含水量为60%~65%,堆起来用塑料薄膜覆盖3~5天,珍珠岩用清水浸泡1~2天后沥干明水,再将栽培基质主要原料与珍珠岩按体积比3~4:1均匀混合,然后装填到架空栽培床中,基质装填厚度为8~10厘米,以及将基质装入50孔或32孔育苗穴盘的孔穴中。

4. 根据权利要求1所述的一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,步骤(4)所述的室内炼苗适应是:将适龄组培苗从组培室移至大棚内进行常温炼苗适应,温度控制在15℃~28℃,相对湿度50%~80%,1周内遮光70%,即棚顶全覆盖遮荫度为70%的遮阳网,1周后通过减少棚顶覆盖遮阳网的面积大小调节至棚内遮光50%~60%,保持棚内通风透气,让组培苗从封闭稳定的环境向开放变化的环境过渡,炼苗时间为2~4周至石斛组培苗的叶色翠绿或浓绿、茎段肥厚粗壮且茎干稍硬化;组培苗出瓶前2~3天将瓶口逐渐敞开,即先只拧松瓶盖,敞开程度逐渐加大,最后1天将瓶盖全部揭开;出瓶时将组培苗从瓶中取出,用清水洗净粘附在根上的培养基,沥干水后用1000倍多菌灵或甲基托布津浸泡整株小

苗10分钟,然后在阴凉通风处晾根半天至根部发白后待假植。

5.根据权利要求1所述的一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,步骤(5)所述定植的适宜时期为3月中旬~5月底。

6.根据权利要求1所述的一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,步骤(5)的定植后的管理是:穴盘苗定植架空栽培床后2周内晴天调节遮荫度达70%以上,采用喷雾的方式保持空气湿度,切勿浇水,定植后第1周空气湿度保持在75%~85%,定植后第2周空气湿度保持在70%~75%,定植后第1周和第2周分别用0.2%~0.3%的磷酸二氢钾和1500~2000倍液的花多多1号各叶面喷施1次,每次施用量为每亩面积30~45公斤,定植2周后按常规管理方法进行栽培管理,定植后2年开始采收商品石斛。

7.根据权利要求1所述的一种提高设施利用率的石斛栽培方法,其特征在于,将待假植的石斛组培苗的根部浸泡于100毫克/升的ABT3号生根粉中15分钟,然后再进行假植,以提高假植成活率。

一种提高设施利用率的石斛栽培方法

技术领域

[0001] 本发明属于石斛栽培技术领域,具体涉及一种提高设施利用率的石斛栽培方法。

背景技术

[0002] 石斛(*Dendrobium*)又名石斛兰,为兰科(*Orchidaceae*)石斛属(*Dendrobium*)多年生附生草本植物,是重要的药用和观赏植物,属于《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 II 的物种,原产地主要分布于亚洲热带和亚热带,澳大利亚和太平洋岛屿,全世界约有1500多种,中国约有76种,大部分分布于西南、华南、台湾等地,其中有将近40种具有药用价值。我国石斛的种类仅占全世界的5%左右,但其药用开发和利用走在世界前列,石斛是我国传统名贵中药材,应用历史悠久,具有滋阴清热、生津益胃、润肺止咳、抗衰老、提高免疫力、活血化瘀、提高心脑血管功能、延年益寿之功效,比较著名的有铁皮石斛(*D.officinale*)、霍山石斛(*D.huosannense*)、金钗石斛(*D.nobile*)、流苏石斛(*D.fimbriatum*)、鼓槌石斛(*D.chrysotourne*)等,它们均以新鲜或干燥茎入药。某些药用石斛品种长期出口,享誉东南亚及欧美的一些地区。石斛在我国有“软黄金”、“人间仙草”之称,历史上被称为中华“九大仙草”之首,对咽喉疾病、肠胃疾病、白内障、心血管疾病、糖尿病和抑制肿瘤生长具有显著疗效,特别是对肺癌细胞有良好的抑制作用,用于消除癌症放疗、化疗后的副作用和恢复体能,效果十分明显。所以人们对石斛资源的需求量日益增长,市场需求量不断扩大。

[0003] 野生石斛主要生长在热带、亚热带原始森林及类似的温暖湿润环境,喜阴凉湿润,通风多雾的小气候,忌高温、干燥、强光,多生长于海拔900~1500米、年平均气温12℃~18℃、相对湿度60%~75%、透光度60%左右、生长季节温度20℃~28℃、冬季气温9℃~12℃、无霜多雾、年降雨量500~1000毫米的常绿阔叶林中,常附生于半阴湿的密林树干或岩石上,并常与苔藓、石苇和地衣等低等生物伴生,主要生长在高山峻岭悬崖峭壁和岩石缝隙中,生长条件要求温暖、湿润、通风、透气、漏水。

[0004] 石斛虽然可以结果且果实种子量大,1个成熟果荚内含有上万粒的种子,但自然结实率很低,例如铁皮石斛的自然结实率仅0.31%。石斛的种子极为细小,胚胎发育不完全,缺乏胚乳组织,自然条件下需与某些真菌(兰菌)共生才能萌发,萌发率极低,例如铁皮石斛的种子萌发率不足5%。传统的人工繁殖方式如分株、扦插等,繁殖速度慢,增殖率很低,远远不能满足商品化生产的要求。

[0005] 由于石斛对生长环境的特殊要求和分布的局限性,在自然环境条件下自身繁殖率很低,且石斛的生长发育缓慢,所以野生石斛数量稀少,野生资源非常有限。我国长期以来依赖采挖野生资源来满足市场需求,由于过度采挖和开发利用,造成石斛资源严重破坏,导致自然资源日益稀少,铁皮石斛、霍山石斛、金钗石斛等传统入药的名贵石斛野生资源在我国已濒临枯竭,自然产量远远不能满足市场需求,这不仅严重制约了大量相关药品的供应,而且对生态和生物安全造成了极大的危害。1998年8月颁布的《中国植物红皮书》将70种以上的石斛属植物列入保护植物,更受《中华人民共和国野生植物保护条例》保护。加强对石斛资源的保护,实现石斛资源的可持续利用迫在眉睫,研究石斛的快速繁殖方法和人工栽

培技术是保护石斛物种和满足市场需求的重要途径。

[0006] 从20世纪70年代起,国内外就开始了石斛的组织快繁技术和人工栽培技术的研究。石斛对环境条件的要求比较严格,要求温暖、湿润、有充足散射光的半阴半阳环境,其生长适温为 $15^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适生长温度 20°C 左右,在 5°C 以下停止生长,而幼苗在 10°C 以下容易受冻。空气相对湿度要求保持 $70\%\sim 80\%$ 以上,忌干燥和积水,特别是在新芽开始萌发与新根形成时需要充足的水分。光照要求夏秋季遮光 70% 、冬季遮光 $30\%\sim 50\%$ 。因此,采用大棚等设施栽培是石斛规模化生产较佳的选择。同时,石斛是附生植物,在自然条件下主要生长于一些高大乔木阴湿的树干或石灰岩上,因而在人工繁殖种苗的条件下也可以模拟自然环境条件进行仿生态栽培。仿生态栽培是指在石斛野生原产地选择近自然林下,模拟自然环境条件中石斛生长的原生态环境来进行人工栽培的方法,根据仿生态栽培时附主的不同,可分为树栽、石栽和腐殖土栽培3种形式。

[0007] 石斛的根是气生根,有明显的好气性和浅根性。石斛在长期的生长进化过程中,植株已经特化为没有根毛而只能与某种真菌形成营养性共生的植物,依靠菌丝吸收水分和无机物质,并靠菌株分解根部附着的树皮或苔藓等有机基料获取葡萄糖、蛋白质等有机养分,以半自养半异养的特殊营养方式进行生长和发育。所以,石斛的栽培基质应以通透性好的原料为主,要求疏松透气,排水良好,肥料适量,保水、保肥能力强,在整个生长期内始终呈半腐熟状态,这样才能获得最佳的生长状况。石斛栽培基质的透气性与保水性是获得高移栽成活率的关键,而基质的营养是移栽成活后新芽萌发与生长的限制因子,过低或过高都不利于成活后新芽的萌发与生长(林江波,戴艺民,邹晖,等.福建铁皮石斛人工繁育技术研究.福建农业学报,2010,25(5):606~609.)。用于石斛栽培的基质主要有:泥炭、锯木屑、刨花、甘蔗渣、菌糠、花生壳、椰丝、苔藓、碎石、树皮等,常用基质大多为选择其中的几种为主要原料混配而成,而且比较适宜的石斛栽培基质一般以泥炭和/或苔藓为主要原料,而泥炭是不可再生资源,储量有限,大量开采会造成生态环境的破坏。目前石斛人工栽培已在云南、广东、浙江、江苏、湖南等地初见成效,主要栽培形式为在大棚等设施内建离地面高 $50\sim 80$ 厘米的架空栽培床进行基质床栽,床下地面和空间一般闲置没用。

[0008] 随着组织培养技术的发展和运用,目前石斛的组培技术已基本成熟。利用组织培养技术繁育种苗成为当前石斛人工栽培的主要种苗来源,通过组织培养大量繁殖组培苗后进行人工设施栽培是满足市场需求的主要手段,组培试管苗成功进行大田移栽和生长,是实现石斛产业化生产的关键。但由于石斛对生长环境要求苛刻,有许多因素仍然制约石斛的产业化生产,其中,由于组织培养环境与人工栽培环境存在着较大的差异,组培苗需要由无菌环境全面适应外界自然环境、由异养过渡到自养,因组培苗的抗逆性弱,生存能力差,组培苗移栽成活率低一直是困扰石斛规模化生产的一个瓶颈,制约着石斛组培苗的人工栽培规模。特别是石斛进行仿生态栽培时成活率更低,例如霍山石斛组培苗出瓶后直接栽培到仿生态栽培基地的成活率约为 30% 左右,组培苗的移栽成活率低一直是制约霍山石斛规模化发展的主要因素(徐光涛.提高霍山石斛仿生态栽培成活率方法的研究.安徽林业科技,2011,37(6):62-64.)。组培苗移栽成活率低不仅与栽培基质有很大的关系,而且与栽培环境中的光照、温度、湿度有很大的关系。例如,在人工控温、控湿的连栋大棚中铁皮石斛栽培成活率能达到 95% 以上,如果在较为现代化的大棚中栽培,可以不经过中间的假植炼苗环节,组培苗从瓶中取出后直接定植,也能获得较高的成活率及较高的产量。但在野外仿生

态栽培时或在简易大棚中栽培时,铁皮石斛组培苗的直接移栽成活率很低,一般低于50%,且生长缓慢(郑宽瑜,邓君浪,赵辉.铁皮石斛试管苗栽培技术研究.云南农业科技,2010(3):21-22.;宋顺,许奕,李敬阳.铁皮石斛的组织培养与快速繁殖研究进展.中国农学通报,2013,29(33):286-290.)。钱文林等的研究认为,利用保水性能好且透气性强的栽培基质可使霍山石斛组培苗的移栽成活率提高,且分层基质的种植效果更好,移栽的适宜基质为分层基质:下部3/10树皮+上部7/10木屑,其移栽成活率和萌芽数较高(钱文林,张建霞,吴坤林,等.霍山石斛种苗繁殖与栽培研究.热带亚热带植物学报,2013,21(3):240-246.),但该研究使用分层基质栽培的操作较复杂,且移栽后70天统计的成活率仅78%。所以,石斛从试管苗出瓶到大田栽培中间最好有一个假植炼苗的过渡阶段,使组培苗在适应了自然环境后再定植才能取得较好的栽培效果,否则会严重影响移栽成活率、生长速度和石斛产量。

[0009] 为了提高石斛组培苗对外界环境的适应性,解决组培苗移栽成活率低这一制约产业化发展的瓶颈问题,孔德栋等筛选出泥炭+珍珠岩+蛭石(体积比3:1:1)的基质配方,应用穴盘育苗技术,使铁皮石斛组培苗的成活率超过95%,而且苗期生长健壮,具有推广价值(孔德栋,黄冲平,周建华,等.铁皮石斛穴盘育苗基质的优化筛选.农业科技通讯,2010(8):70-72.)。肖颖等选用苔藓:泥炭土:珍珠岩3:1:1为基质进行假植,使铁皮石斛组培苗假植成活率达95%(移栽60天后),且茎的生长十分显著(肖颖,张耀洲.基质炼苗季节对铁皮石斛试管苗假植的影响.信阳农业高等专科学校学报,2013,23(2):93-94.)。徐光涛提高霍山石斛栽培成活率的关键技术是在石斛组培苗出瓶后到仿生态栽培前假植到炼苗基质上进行一段时间的炼苗。炼苗基质以原产地的碎树皮屑、米心石和显酸性的东北泥炭土等按一定比例配制,这种材料的基质不仅能满足炼苗的需要,而且还有利于石斛苗炼苗期结束后移栽到仿生态栽培的石质基地上。经过45~60天的炼苗期,使霍山石斛的栽培成活率从原来的30%左右提高到90%以上(徐光涛.提高霍山石斛仿生态栽培成活率方法的研究.安徽林业科技,2011,37(6):62-64.)。刘士辉等用5~10毫米粉碎的松树皮、2~4毫米珍珠岩,按照4:1比例混合的栽培基质,用50孔穴盘进行假植炼苗,驯化后的铁皮石斛组培苗茎秆粗壮、叶色浓绿、根系粗白,而且适应能力及抗性增强,移栽成活率可达97%以上(刘士辉,黄丹枫,姚永康,等.铁皮石斛组培苗温室驯化技术研究.安徽农业科学,2013,41(17):7477-7478,7495.)。这4项研究的主要贡献在于,把一般用于蔬菜育苗的穴盘育苗技术或假植技术应用到石斛的栽培中,使石斛组培苗的移栽成活率得到了明显提高。其缺陷在于,前3项均以泥炭作为基质的主要原料,而我国的泥炭资源比较少,而且是不可再生的自然资源,刘士辉等的研究虽然没有用泥炭作为基质的主要原料,但因该基质的营养很少,假植后对施肥管理要求较高,要求“薄肥勤施”,不仅需要多次喷施液体肥,而且还要施加颗粒缓释肥,才能帮助铁皮石斛茁壮成长;同时,这4项研究都需要有专门的设施进行假植炼苗,由于组培苗的适应性较差,对环境条件的要求较高,所以对设施的要求和栽培管理的水平也较高,如果假植炼苗的设施比较简陋或管理粗放,组培苗的假植成活率仍然比较低。然而,我国目前石斛设施栽培的方式一般都是采用架空的栽培床进行栽培,栽培床下的地面和空间一般都是闲置没用的,这是对栽培设施的一大浪费。石斛设施基质栽培时,生产栽培的石斛苗一般要求光照强度为8000~15000勒克斯,而假植炼苗期的石斛小苗(组培苗)在光照强度为3000~10000勒克斯时比较适宜,特别是假植后的前2个月光照强度不能过高,适宜光照强度一般为3000~7000勒克斯。我们在利用架空高度为60~80厘米,宽度为1.2~1.5米,床与

床之间留有宽0.5~1米过道的设施中进行石斛栽培时观察发现,当架空栽培床上满足光照强度为8000~15000勒克斯时,架空栽培床的床下地面的光照强度在3000~10000勒克斯的范围内,而且空气相对湿度床下空间比架空栽培床上方空间一般要高3%~5%,每天的温度变幅(最高温度与最低温度之差)床下空间比架空栽培床上方空间一般要低1℃~3℃。由于在进行假期炼苗期间的石斛小苗比大苗对栽培环境要求更严格,要求光照强度较低,遮荫度更高,空气相对湿度更大,温、湿度的变化相对较小,而石斛架空栽培床下面的空间和地面正好可以满足这些条件,是进行石斛组培苗假植炼苗比较理想的场所。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种提高设施利用率的石斛栽培方法。该方法根据石斛对环境条件的要求和生长发育特点,利用石斛小苗(组培苗)比大苗对栽培环境的要求遮荫度更高,空气相对湿度更大的特点,在大棚等设施内建架空栽培床用作石斛的生产栽培,利用床下适宜于进行石斛假植炼苗的小气候条件,以床下地面作为假植苗床进行石斛组培苗的假植炼苗,以有效利用设施空间,提高设施利用率,并可满足石斛不同生长发育阶段对环境条件的要求,同时通过配制合适的栽培基质,加强栽培管理,以提高定植成活率和保证石斛组培苗的假植成活率,在进行石斛生产栽培的同时又可为石斛设施栽培和仿生态栽培提供定植成活率高的生产用种苗,达到解决组培苗移栽成活率低这一困扰石斛规模化生产的瓶颈问题,缩短石斛从栽培到采收所需的时间,实现石斛组培苗人工栽培的规模化生产,大幅度增加人工栽培石斛的供应量,实现保护石斛这一珍贵物种和满足日益增长的市场需求的目的。

[0011] 一种提高设施利用率的石斛栽培方法,包括以下步骤:

[0012] (1)建架空栽培床作石斛的生产栽培,利用架空栽培床下地面作为假植苗床进行石斛组培苗的假植炼苗;

[0013] (2)栽培基质主要原料的发酵处理:

[0014] 将松树皮、枫树锯木屑、干牛粪按体积比为4~5:4~5:0.5~1混合进行发酵处理;

[0015] (3)栽培基质的配制、装填栽培床与育苗穴盘装盘:

[0016] 先将步骤(2)发酵处理后的栽培基质主要原料用多菌灵或甲基托布津药液喷洒处理,珍珠岩用清水浸泡后沥干明水,再将栽培基质主要原料与珍珠岩按体积比3~4:1均匀混合,然后装填到架空栽培床中与装入育苗穴盘的孔穴中;

[0017] (4)选择适龄石斛组培苗进行室内炼苗适应,然后假植到育苗穴盘中摆放到假植苗床上进行假植后的管理;

[0018] (5)定植经假植炼苗后的石斛穴盘苗到架空栽培床中进行定植后的管理。

[0019] 步骤(1)所述的石斛包括:铁皮石斛(*D. officinale*)、霍山石斛(*D. huosannense*)、金钗石斛(*D. nobile*)、流苏石斛(*D. fimbriatum*)、鼓槌石斛(*D. chrysotournefortii*)。

[0020] 步骤(1)所述的架空栽培床是架空高度为60~80厘米,宽度为1.2~1.5米,床中可装填8~10厘米厚基质的栽培床。

[0021] 松树皮的颗粒大小为0.5~1.2厘米。

[0022] 步骤(2)的发酵处理具体为:松树皮先用清水浸泡1天,然后按比例与枫树锯木屑和干牛粪混合均匀,调节含水量至65%~70%,堆成堆用塑料薄膜覆盖进行发酵,发酵期2

~3个月,发酵期间需翻堆5~6次,每隔10~15天揭开薄膜翻堆1次,发酵完成后将基质摊开晒干备用。

[0023] 步骤(3)是先将发酵处理后的栽培基质主要原料用800~1000倍多菌灵或甲基托布津药液喷洒拌匀到含水量为60%~65%,堆起来用塑料薄膜覆盖3~5天,珍珠岩用清水浸泡1~2天后沥干明水,再将栽培基质主要原料与珍珠岩按体积比3~4:1均匀混合,然后装填到架空栽培床中,基质装填厚度为8~10厘米,以及将基质装入50孔或32孔育苗穴盘的孔穴中。

[0024] 步骤(4)所述的适龄石斛组培苗的标准为:每丛有3~5株,每株有根3~5条、根长2~3厘米,每株有叶4~6片、茎粗0.3厘米以上、高4~7厘米。

[0025] 步骤(4)所述的室内炼苗适应是:将适龄组培苗从组培室移至大棚或温室内进行常温炼苗适应,温度控制在15℃~28℃,相对湿度50%~80%,1周内遮光70%,即棚顶全覆盖遮荫度为70%的遮阳网,1周后通过减少棚顶覆盖遮阳网的面积大小调节至棚内遮光50%~60%,保持棚内通风透气,让组培苗从封闭稳定的环境向开放变化的环境过渡,炼苗时间为2~4周,以石斛组培苗的叶色翠绿或浓绿、茎段肥厚粗壮且茎干稍硬化时为宜;组培苗出瓶前2~3天将瓶口逐渐敞开,即先只拧松瓶盖,敞开程度逐渐加大,最后1天将瓶盖全部揭开;出瓶时将组培苗从瓶中取出,用清水洗净粘附在根上的培养基,沥干水后用1000倍多菌灵或甲基托布津浸泡整株小苗10分钟,然后在阴凉通风处晾根半天至根部发白后待假植。

[0026] 步骤(4)所述假植和步骤(5)所述定植的适宜时期为3月中旬~5月底或9月中旬~10月中旬。

[0027] 步骤(4)所述假植是将室内炼苗适应、出瓶处理后的组培苗假植到准备好的育苗穴盘中,以3~5个单株为1丛,每穴假植1丛,假植后将育苗穴盘整齐摆放到假植苗床上,立即用喷雾器在育苗穴盘上喷3000倍农用链霉素和1000倍多菌灵进行消毒,同时使幼苗与基质紧密结合。

[0028] 步骤(5)所述定植是选用经假植炼苗5~12个月的穴盘苗(生产用种苗)定植在准备好的架空栽培床中,定植密度为100~120丛/米²,参考株行距为8~10厘米×10~12厘米,定植后立即浇1000倍多菌灵或甲基托布津液作为定根水。

[0029] 步骤(4)的假植后的管理是:假植后的1周内每天定时喷雾清水1~2次,使空气湿度保持80%~90%,不浇水;假植1周后减少喷雾次数,使空气湿度保持70%~80%;假植2周后如果基质发干,用喷壶浇施基质至含水量60%~70%;假植20天后,每1~2周喷施1次叶面肥,用0.2%~0.3%的磷酸二氢钾和1500~2000倍液的花多多1号交替喷施,每次只施一种叶面肥,每次施用量为每亩面积30~45公斤;假植2个月后按常规管理方法进行栽培管理,一般假植炼苗5~12个月后出圃定植。

[0030] 步骤(5)的定植后的管理是:穴盘苗定植架空栽培床后2周内晴天调节遮荫度达70%以上,采用喷雾的方式保持空气湿度,切勿浇水,定植后第1周空气湿度保持在75%~85%,定植后第2周空气湿度保持在70%~75%,定植后第1周和第2周分别用0.2%~0.3%的磷酸二氢钾和1500~2000倍液的花多多1号各叶面喷施1次,每次施用量为每亩面积30~45公斤,定植2周后按常规管理方法进行栽培管理,定植后2年开始采收商品石斛。

[0031] 将待假植的石斛组培苗的根部浸泡于100毫克/升的ABT3号生根粉中15分钟,然后

再进行假植,以提高假植成活率。

[0032] 本发明方法需要在塑料大棚或连栋温室中实施。本发明栽培定植和假植炼苗所使用的栽培基质完全一样。

[0033] 本发明具有如下积极效果:由于石斛小苗(组培苗)比大苗对栽培环境要求更严格,要求遮荫度更高,空气相对湿度更大,环境条件的变化相对较小,根据石斛组培苗不同生长发育阶段对环境条件要求的差异和设施内不同位置小气候条件的不同,合理利用设施空间,搭建架空栽培床作石斛的生产栽培床,架空栽培床下面的地面则作假植苗床进行组培苗的假植炼苗,这不仅可以提高设施的利用率,而且还利用了设施内有差异的小气候条件以满足石斛组培苗不同生长发育阶段对环境条件的差异化要求,为石斛的生长发育创造了比较适宜的环境条件。石斛栽培基质的透气性与保水性是获得高移栽成活率的关键,而基质的营养是移栽成活后影响生长发育的限制因子,过低或过高都不利于成活后的生长发育,本方法配制的栽培基质疏松透气,排水性良好,所含肥料养分适量,保水、保肥能力强,既适合石斛的生产栽培也适合组培苗的假植炼苗,移栽后成活率高,成活后生长发育较快,而且基质原料容易获得,价格低廉,没有使用泥炭等不可再生的自然资源。经假植炼苗后的石斛穴盘苗定植栽培床后成活率高,一般达98%以上,生长发育快,定植后2年就可采收商品石斛,与直接用组培苗定植的对照(CK)相比,成活率提高15%以上,采收期提早约1年。石斛组培苗在假植苗床的假植成活率一般达96%以上,培育的穴盘苗生长健壮、整齐一致,定植后缓苗快,采用仿生态栽培的定植成活率也可达92%以上,比报道的霍山石斛组培苗出瓶后直接进行仿生态栽培的成活率30%左右(徐光涛.提高霍山石斛仿生态栽培成活率方法的研究.安徽林业科技,2011,37(6):62-64.)提高非常明显。本方法操作简便,实用性强,在进行石斛生产栽培的同时又可为石斛设施栽培和仿生态栽培提供定植成活率高的生产用种苗,可以解决石斛组培苗移栽成活率低这一困扰石斛规模化生产的瓶颈,实现石斛组培苗人工栽培的规模化生产。

具体实施方式

[0034] 有如下实施例可对本发明的实质作详细的说明,而不会限制本发明。

[0035] 实施例1

[0036] (1)石斛栽培床与假植苗床的准备:铁皮石斛(*D.officinale*)、霍山石斛(*D.huosannense*)、金钗石斛(*D.nobile*)、流苏石斛(*D.fimbriatum*)、鼓槌石斛(*D.chrysotournefortii*)等石斛设施栽培一般采用塑料大棚或连栋温室进行栽培。设施要求配备有遮阳网,最好有喷雾和灌溉设备、通风设备和降温设备等。为了提高设施的利用率,便于调控温度、湿度、透气性等环境因素,以便为石斛的生长发育提供更有利的环境条件,在设施内要搭建架空栽培床进行石斛的生产栽培。可选用角钢、木条等材料搭建栽培床框架,然后铺设孔径约5毫米的坚固塑料平板或用石棉瓦作为栽培基质的支撑面,或用钢丝网作床底,垫以遮阳网作漏水层。架空栽培床的宽度一般为1.2~1.5米,四周围高10厘米左右,床中可装填8~10厘米厚的基质,长度不限,一般为30米左右。栽培床上方1~1.5米左右高最好装有微喷雾灌溉设备,苗床之间要预留宽0.5~1米左右的过道,以方便栽培管理。架空栽培床的架空高度为60~80厘米,架空栽培床下地面则作假植苗床进行石斛组培苗的假植炼苗。

[0037] (2)栽培基质主要原料及其发酵处理:石斛的栽培基质应以通透性好的原料为主,要求疏松透气,排水良好,肥料适量,保水、保肥能力强,在整个生长期始终呈半腐熟状态,这样才能获得最佳的生长状况。石斛栽培基质的透气性与保水性是提高移栽成活率的关键,而基质的营养是移栽成活后新芽萌发与生长的限制因子,过低或过高都不利于成活后新芽的萌发与生长。现有研究表明,比较适宜的石斛栽培基质一般以泥炭和/或苔藓为主要原料,而泥炭是不可再生资源,储量有限,大量开采会造成生态环境的破坏。为了获得价廉物美、适合当地的最优石斛栽培基质配方,选用当地廉价易得的松树皮、杂木屑、枫树锯木屑、香菇菌渣、平菇菌渣和干牛粪等为主要原料,配以市场上易得的珍珠岩,共配制了15个不同的基质配方,经过3年的配方筛选试验与基质配方的不断改进,总结出比较适用的适合石斛栽培与假植炼苗的基质配方为:(松树皮、枫树锯木屑、干牛粪的体积比=4~5:4~5:0.5~1)、珍珠岩的体积比=3~4:1。同时,对比了栽培基质主要原料的自然发酵处理和蒸煮消毒处理2种处理方法,筛选出发酵处理是比较实用的基质处理方法。栽培基质主要原料及其发酵处理的具体操作是:选用颗粒大小为0.5~1.2厘米的松树皮、枫树锯木屑和干牛粪作为栽培基质的主要原料,栽培基质主要原料的组成成分是松树皮、枫树锯木屑、干牛粪的体积比为4~5:4~5:0.5~1。松树皮先用清水浸泡1天,然后按比例与枫树锯木屑和干牛粪混合均匀,调节含水量至65%~70%,堆成高1.2~1.5米、宽2.5~3.0米的堆,用塑料薄膜覆盖进行发酵,发酵期一般为2~3个月,发酵期间需翻堆5~6次,一般每隔10~15天揭开薄膜翻堆1次,翻堆时如发现基质变干应适当加水。在夏季高温季节发酵时发酵期较短,而在低温季节发酵时发酵期应适当延长。发酵完成后将基质摊开晒干后装袋备用。

[0038] (3)栽培基质的配制:用上述经发酵处理的栽培基质主要原料与珍珠岩按体积比3~4:1配制成石斛栽培或假植炼苗的栽培基质。先将发酵处理后的栽培基质主要原料用800~1000倍多菌灵或甲基托布津药液喷洒拌匀到含水量为60%~65%,堆起来用塑料薄膜覆盖闷3~5天,珍珠岩用清水浸泡1~2天后沥干明水,再将栽培基质主要原料与珍珠岩按体积比3~4:1均匀混合,然后就可装填栽培床与育苗穴盘装盘。

[0039] (4)基质装填栽培床:将配制好的基质装填到架空栽培床中,基质装填厚度为8~10厘米,在定植前1天浇透底水,待定植经假植炼苗的石斛穴盘苗。

[0040] (5)基质装盘:育苗穴盘可选用市售的普通塑料育苗穴盘,一般选用规格为长54厘米、宽25厘米、高5厘米的50孔或32孔的育苗穴盘。装盘时,先将配好的基质均匀倒入育苗穴盘内,抖动育苗穴盘,让基质充填在育苗穴盘的孔穴中,然后用1厘米厚、50厘米长的小木板将育苗穴盘表面的基质压实刮平,假植前1天浇透底水,待假植石斛组培苗。

[0041] (6)适时定植与假植:当气温不低于15℃时开始进行定植与假植,适宜的定植与假植时期一般为3月中旬~5月底或9月中旬~10月中旬。定植时,选用经假植炼苗5~12个月的健壮无病穴盘苗(生产用种苗)定植在架空栽培床中。操作时,先在栽培床的基质上挖一小洞,将穴盘苗连同基质一起从穴盘中取出放入洞中,用基质把洞周围的空穴填满。注意尽量不要弄散基质,防止伤害石斛的根系,不要定植过深,可让根颈部少量根露在空气中。定植后立即浇1000倍多菌灵或甲基托布津液作为定根水,并可消毒杀菌。定植密度为100~120丛/米²,每亩用苗4~5万丛,参考株行距为8~10厘米×10~12厘米。假植时,先要选择适龄石斛组培苗进行室内炼苗适应。当石斛组培苗每丛有3~5株,每株有根3~5条、根长2~3厘米,叶4~6片、茎粗0.3厘米以上、高4~7厘米时,将组培苗从组培室移至与栽培环境

条件一致的大棚或温室内进行常温炼苗适应。温度控制在 $15^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\%\sim 80\%$ ，光照强度 $3000\sim 7000$ 勒克斯，即遮光 $50\%\sim 70\%$ ，并逐渐增加光照强度，保持棚内通风透气，让组培苗从封闭稳定的环境向开放变化的环境过渡，使其逐渐适应自然散射光照和变温的环境，炼苗时间为 $2\sim 4$ 周。具体操作时1周内遮光 70% ，1周后视天气情况遮光 $50\%\sim 60\%$ ，以石斛组培苗的叶色翠绿或浓绿、茎段肥厚粗壮且茎干稍硬化时为宜。组培苗出瓶前 $2\sim 3$ 天将瓶口逐渐敞开，即先只拧松瓶盖，敞开程度逐渐加大，最后1天将瓶盖全部揭开，让其适应自然的温、湿度条件。组培苗出瓶时，用手侧拍瓶子，使培养基与根之间松动，然后用手指或镊子从瓶边将组培苗夹出，用清水轻轻洗去粘附在根上的培养基，特别要洗掉琼脂，以免琼脂发霉引起烂根，再换清水清洗1次。沥干水后用1000倍多菌灵或甲基托布津浸泡整株小苗10分钟，防止假植后的石斛苗根部腐烂。然后在阴凉通风处晾根半天至根部发白后待假植。假植时通常以 $3\sim 5$ 个单株为1丛，每穴假植1丛，假植后将育苗穴盘整齐摆放到假植苗床上，立即用喷雾器在育苗穴盘上喷3000倍农用链霉素和1000倍多菌灵进行消毒，同时使幼苗与基质紧密结合。为了提高假植成活率，可将待假植的石斛组培苗的根部浸泡于100毫克/升的ABT3号生根粉(北京艾比蒂生物科技有限公司生产)中15分钟以诱导生根，再进行假植。

[0042] (7)定植与假植后的管理：石斛生长期适宜的遮荫度以 60% 左右为宜，要根据不同的栽培季节利用设施配备的遮阳网合理调节遮荫度，盛夏高温季节调节遮荫度为 $70\%\sim 80\%$ ，天气凉爽季节可适当增加光照，春天和秋天调节遮荫度为 $50\%\sim 70\%$ ，冬季应保证光照充足，只在晴天遮荫 $30\%\sim 40\%$ 。石斛生长的最适温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，栽培设施内温度白天应保持 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，夜晚 $15^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，低温不要低于 8°C ，高温不要高于 35°C 。夏季高温时中午要加强遮荫通风散热，并喷雾、降温、保湿，同时要加强通风，防止高温、高湿、滋生病害。在冬季气温低时，应将设施大棚密封好，必要时应采取加温措施防止发生冻害。石斛穴盘苗定植栽培床后，2周内晴天要调节遮荫度达 70% 以上，以防强光曝晒导致幼苗萎蔫，影响成活率。定植后2周内应采用喷雾的方式保持空气湿度，切勿浇水，定植后第1周幼苗尚未发新根，空气湿度宜保持在 $75\%\sim 85\%$ ，定植后第2周植株开始发新根，空气湿度可保持在 $70\%\sim 75\%$ 。定植后第1周和第2周分别用 $0.2\%\sim 0.3\%$ 的磷酸二氢钾和1500~2000倍液的花多多1号(一种从美国进口的植物通用均衡肥，基本配方：氮、磷、钾含量为20-20-20，加上世界专利的M-77微量元素组合)各叶面喷施1次。定植2周后可按常规管理方法进行栽培管理，一般定植后2年可以开始采收商品石斛。由于刚假植的石斛组培苗十分娇嫩，最初几天每天要定时喷雾清水1~2次，假植后1周内空气湿度保持 $80\%\sim 90\%$ ，不浇水。假植1周后植株开始发新根，可减少喷雾次数，空气湿度保持 $70\%\sim 80\%$ 。基质保持干湿交替有利于发根长芽，基质的水分管理应掌握干透湿透的原则，假植2周后如果基质发干可用喷壶浇施基质至湿透(含水量 65% 左右)。假植20天后，每1~2周喷施1次叶面肥，用 $0.2\%\sim 0.3\%$ 的磷酸二氢钾和1500~2000倍液的花多多1号交替喷施。进入秋冬季后随着气温的降低，石斛幼苗生长放缓甚至停止，对水分的要求也逐渐降低，所以应逐渐减少喷水和施肥的次数，在基质不明显缺水(基质含水量低于 30% 时)的情况下不浇水，冬季一般每15~20天选晴天上午9:00~10:00浇水1次即可，喷水后适当通风。一般假植炼苗5~12个月可出圃定植。

[0043] 采用上述提高设施利用率的石斛栽培方法，不仅可以提高设施的利用率，而且操作简便，实用性强。本方法用假植炼苗后的穴盘苗定植栽培床60天后的成活率平均达

98.6%，比直接用组培苗定植的平均成活率83.4%提高15.2%（见表1），而且假植炼苗后的石斛穴盘苗定植后生长发育快，定植后2年就可采收商品石斛，比直接用组培苗定植的采收期提早约1年。石斛组培苗假植60天后的成活率平均达96.7%，培育的穴盘苗生长健壮、整齐一致，定植后缓苗快，采用仿生态栽培定植60天后的成活率平均也可达93.5%（见表1），比报道的霍山石斛组培苗出瓶后直接进行仿生态栽培的成活率30%左右（徐光涛. 提高霍山石斛仿生态栽培成活率方法的研究. 安徽林业科技, 2011, 37(6):62-64.）提高60%以上。本方法在进行石斛生产栽培的同时又可为石斛设施栽培和仿生态栽培提供生长健壮、定植成活率高的生产用种苗，可以解决石斛组培苗移栽成活率低这一困扰石斛规模化生产的瓶颈，实现石斛组培苗人工栽培的规模化生产。

[0044] 表1本发明方法采用假植炼苗后的穴盘苗定植与组培苗直接定植(CK)的成活率比较,以及组培苗的假植成活率与假植炼苗后穴盘苗仿生态栽培的定植成活率

[0045]

石斛种类	定植栽培床 60 天后成活率(%)		组培苗假植 60 天后成活率(%)	假植穴盘苗仿生态栽培定植 60 天后成活率(%)
	假植穴盘苗	组培苗(CK)		
铁皮石斛	99.1	82.7	96.2	93.3

[0046]

霍山石斛	98.8	81.5	97.1	94.2
金钗石斛	98.6	84.2	96.4	92.5
流苏石斛	98.4	83.6	96.5	94.1
鼓槌石斛	98.2	85.1	97.3	93.4
平均	98.6	83.4	96.7	93.5