



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106472306 B

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201610873962.7

(22)申请日 2016.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106472306 A

(43)申请公布日 2017.03.08

(73)专利权人 南京仙草堂生物科技有限公司

地址 211300 江苏省南京市高淳区经济开发
发区古檀大道3号

(72)发明人 史月龙 吴坤林 曾宋君 吴玲祥

陈德伟 赵宏群 马翠萍 芮建
汤静

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 李吉宽

(51)Int.Cl.

A01H 4/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103314861 A,2013.09.25,说明书第23
段、第28段.

CN 101258835 A,2008.09.10,全文.

CN 103026968 A,2013.04.10,全文.

CN 103053425 A,2013.04.24,全文.

CN 103688860 A,2014.04.02,全文.

CN 101180951 A,2008.05.21,全文.

CN 103843662 A,2014.06.11,

蒙阳等.始兴石斛的无菌播种及快速繁殖.
《南昌大学学报(理科版)》.2012,第36卷(第4
期),第385-388页.

李振坚等.石斛兰组培适宜培养基研究进
展.《2005年全国面向新世纪的花卉研究与生产
技术开发学术研讨会》.2005,第327-328页.

审查员 冀敏

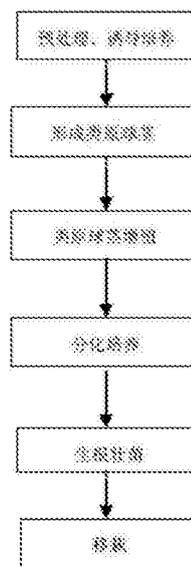
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种始兴石斛优质种苗无性克隆快速繁殖
方法

(57)摘要

本发明公开了一种始兴石斛种苗无性克隆快速繁殖方法,主要步骤包括预处理、诱导培养,形成类原球茎,类原球茎增殖,分化培养,生根壮苗和移栽,以及上述过程中使用的类原球茎诱导培养基M1、增殖培养基为M2、分化培养基为M3和生根壮苗培养基M4。本发明通过选取始兴石斛优良单株,然后利用植物组织培养技术进行优质种苗的快速大量繁殖,有利于实现始兴石斛种苗的规模化、商品化生产。本发明只需有简单的植物组织培养设备即可进行,能成功地进行始兴石斛无性克隆和快速大量繁殖,具有低成本,高效率的特点。



1. 一种始兴石斛种苗无性克隆快速繁殖方法,其特征在于,包括以下步骤:

一、预处理、诱导培养

选取始兴石斛株系,用水冲洗干净,剪去叶片,在70%酒精中浸泡30秒,再用0.1%升汞溶液消毒5~10分钟,无菌水冲洗4~5次,切取高1~2厘米带节的茎段,接种到类原球茎诱导培养基M1,45天后,茎段在培养基上有腋芽产生,茎段基部切口膨大形成颗粒突起;

二、形成类原球茎

转接至上述培养基M1上,再经过50天培养,形成类原球茎,诱导类原球茎阶段的培养温度为 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1500~2000Lx,光照12小时/天;

三、类原球茎增殖

将获得的类原球茎繁殖材料转接至增殖培养基M2中,在该培养基上培养45天后,类原球茎增殖倍数可达到8倍以上;经过3代类原球茎增殖培养可获得足够的繁殖材料进行类原球茎分化培养,类原球茎增殖阶段的培养温度为 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1500~2000Lx,光照12小时/天;

四、分化培养

将获得的类原球茎繁殖材料转接至分化培养基M3中,45天后,类原球茎在培养基上分化形成高3~5厘米不定芽,类原球茎分化阶段的培养温度为 $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2000~3000Lx,光照12小时/天;

五、生根壮苗

将高3~5厘米的不定芽,转到生根壮苗培养基M4,培养60天时,苗高可达到5~7厘米,根数3~5条,生根率为95%以上,生根壮苗阶段的培养温度为 $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2000~3000Lx,光照12小时/天;

六、移栽

将生根培养50~70天的试管苗在强光照下炼苗7天后出瓶,移栽时,从培养瓶中取出生根苗,洗净附着的培养基后,用千分之一的高锰酸钾溶液浸泡5分钟,种植基质采用已经发酵好的阔叶林树皮和木屑的混合基质,注意保持适宜湿度和温度,置于阴凉通风处栽培,成活率可达95%以上,25~35天成活后的植株产生新的根系,移入大棚进行正常水、肥、药管理;

上述M1的成分为:花宝1号1~2g/L,蛋白胨0.5~2g/L,椰子汁50~100mL/L,肌醇80~120mg/L,甘氨酸1.5~2.5mg/L,盐酸硫胺素0.05~0.2mg/L,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg/L,烟酸0.4~0.8mg/L,6-苄基嘌呤5.0~8.0mg/L,萘乙酸0.2~2mg/L,蔗糖15~30g/L,琼脂6~7g/L,pH 5.4-5.6;

上述M2的成分为:花宝1号1~2g/L,蛋白胨0.5~2g/L,土豆泥40~80g/L,肌醇80~120mg/L,甘氨酸1.5~2.5mg/L,盐酸硫胺素0.05~0.2mg/L,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg/L,烟酸0.4~0.8mg/L,6-苄基嘌呤2.0~5.0mg/L,萘乙酸0.2~0.5mg/L,蔗糖15~30g/L,琼脂6~7g/L,pH 5.4-5.6;

上述M3的成分为:花宝1号1~2g/L,蛋白胨0.5~2g/L,土豆泥40~80g/L,活性炭50~100mg/L,肌醇80~120mg/L,甘氨酸1.5~2.5mg/L,盐酸硫胺素0.05~0.2mg/L,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg/L,烟酸0.4~0.8mg/L,6-苄基嘌呤3.0~6.0mg/L,萘乙酸0.2~0.5mg/L,蔗糖15~30g/L,琼脂6~7g/L,pH 5.4-5.6;

上述M4的成分为：花宝1号1~2g/L,蛋白胨0.5~2g/L,土豆泥40~80g/L,活性炭500~1000mg/L,肌醇80~120mg/L,甘氨酸1.5~2.5mg/L,盐酸硫胺素0.05~0.2mg/L,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg/L,烟酸0.4~0.8mg/L,萘乙酸0.2~0.5mg/L,蔗糖15~30g/L,琼脂6~7g/L, pH 5.4-5.6。

一种始兴石斛优质种苗无性克隆快速繁殖方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过组织培养技术的植物再生领域,具体涉及一种始兴石斛优质种苗无性克隆快速繁殖方法和所使用的培养基。

背景技术

[0002] 始兴石斛,拉丁名*Dendrobium shixingense*,于2010年发现于广东北部始兴县,现仅在广东及其与江西交界的少数地区发现有分布,适生海拔约400-600米,具有重要的药用、观赏、科研、保护等价值。与目前市场价值良好的铁皮石斛相比,始兴石斛的叶色、茎色为红棕色,更具观赏性,花色紫红色,色彩更加迷人,嚼之粘性更强、口感更清甜,加上其萌芽率高,抗逆性、抗病虫性较强,其发展前景十分广阔,适合栽培观赏和科研保护以及作为药用的石斛原材料。

[0003] 现有的繁殖方式发现对始兴石斛种子进行无菌播种时,培养出来的后代有分离现象,各种形状参差不齐。由于种源间的显著差异,传统的无菌播种有性繁殖体系很难解决种苗的一致性和稳定性,难以保持母株的优良性状,针对此问题,现在无性繁殖已经被业内很多专家认为是具有发展前景的技术。例如公告号为CN101855993B、名称为“齿瓣石斛无性系种苗繁殖方法”的专利就公开了一种齿瓣石斛无性系种苗繁殖方法,其以齿瓣石斛优质单株为材料,以茎段作为外植体,经消毒处理后进行诱导培养、增殖培养、生根培养等过程不仅使种苗保持母株的优良性状,而且还提高了种苗繁殖系数。因此有必要探索适合于始兴石斛的无性快速繁殖方法,即探索以优良单株的嫩芽为外植体,利用离体组织,培养无性克隆的快速繁殖方法,以提高其繁殖倍数,繁殖出规格划一、形状稳定一致的优质种苗,满足新优石斛药材的发展需求。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是探索始兴石斛的无性快速繁殖方法,以解决繁殖后代的分离现象、形状参差不齐,不利于商品化生产的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提出一种始兴石斛优质种苗无性克隆快速繁殖方法及其所使用的培养基,技术方案包括以下步骤:

[0006] 一、预处理、诱导培养

[0007] 选取始兴石斛株系,用水冲洗干净,剪去叶片,在70%酒精中浸泡30秒,再用0.1%升汞溶液消毒5~10分钟,无菌水冲洗4~5次,切取高1~2厘米带节的茎段,接种到类原球茎诱导培养基M1,45天后,茎段在培养基上有腋芽产生,茎段基部切口膨大形成颗粒突起;

[0008] 二、形成类原球茎

[0009] 转接至上述培养基M1上,再经过50天培养,形成类原球茎,诱导类原球茎阶段的培养温度为 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1500~2000Lx,光照12小时/天;

[0010] 三、类原球茎增殖

[0011] 将获得的类原球茎繁殖材料转接至增殖培养基M2中,在该培养基上培养45天后,

类原球茎增殖倍数可达到8倍以上;经过3代类原球茎增殖培养可获得足够的繁殖材料进行类原球茎分化培养,类原球茎增殖阶段的培养温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度 $1500\sim 2000\text{Lx}$,光照12小时/天;

[0012] 四、分化培养

[0013] 将获得的类原球茎繁殖材料转接至分化培养基M3中,45天后,类原球茎在培养基上分化形成高3~5厘米不定芽,类原球茎分化阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度 $2000\sim 3000\text{Lx}$,光照12小时/天;

[0014] 五、生根壮苗

[0015] 将高3~5厘米的不定芽,转到生根壮苗培养基M4,培养60天时,苗高可达到5~7厘米,根数3~5条,生根率为95%以上,生根壮苗阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度 $2000\sim 3000\text{Lx}$,光照12小时/天;

[0016] 六、移栽

[0017] 将生根培养50~70天的试管苗在强光照下炼苗7天后出瓶,移栽时,从培养瓶中取出生根苗,洗净附着的培养基后,用千分之一的高锰酸钾溶液浸泡5分钟,种植基质采用已经发酵好的阔叶林树皮和木屑的混合基质,注意保持适宜湿度和温度,置于阴凉通风处栽培,成活率可达95%以上,25~35天成活后的植株产生新的根系,移入大棚进行正常水、肥、药管理。

[0018] 上述类原球茎诱导培养基M1的成分为:每升含花宝1号1~2g,蛋白胨0.5~2g,椰子汁50~100mL,肌醇80~120mg,甘氨酸1.5~2.5mg,盐酸硫胺素0.05~0.2mg,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg,烟酸0.4~0.8mg,6-苄基嘌呤5.0~8.0毫克,萘乙酸0.2~2mg,蔗糖15~30g,琼脂6~7g,pH 5.4-5.6。

[0019] 上述增殖培养基M2的成分为:每升含花宝1号1~2g,蛋白胨0.5~2g,土豆泥40~80g,肌醇80~120mg,甘氨酸1.5~2.5mg,盐酸硫胺素0.05~0.2mg,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg,烟酸0.4~0.8mg,6-苄基嘌呤2.0~5.0毫克,萘乙酸0.2~0.5mg,蔗糖15~30g,琼脂6~7g,pH 5.4-5.6。

[0020] 上述分化培养基M3的成分为:每升含花宝1号1~2g,蛋白胨0.5~2g,土豆泥40~80g,活性碳50~100mg,肌醇80~120mg,甘氨酸1.5~2.5mg,盐酸硫胺素0.05~0.2mg,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg,烟酸0.4~0.8mg,6-苄基嘌呤3.0~6.0毫克,萘乙酸0.2~0.5mg,蔗糖15~30g,琼脂6~7g,pH 5.4-5.6。

[0021] 上述生根壮苗培养基M4的成分为:每升含花宝1号1~2g,蛋白胨0.5~2g,土豆泥40~80g,活性碳500~1000mg,肌醇80~120mg,甘氨酸1.5~2.5mg,盐酸硫胺素0.05~0.2mg,盐酸吡哆醇0.4~0.8mg,烟酸0.4~0.8mg,萘乙酸0.2~0.5mg,蔗糖15~30g,琼脂6~7g,pH 5.4-5.6。

[0022] 本发明的有益效果在于:

[0023] 1,本发明通过选取始兴石斛优良单株,然后利用植物组织培养技术进行优质种苗的快速大量繁殖,有利于实现始兴石斛种苗的规模化、商品化生产。

[0024] 2,本发明只需有简单的植物组织培养设备即可进行,利用植物组织细胞的全能性和植物组织培养等技术进行珍稀植物种苗的规模化生产,可以成功地进行始兴石斛无性克隆和快速大量繁殖,具有低成本,高效率的特点。

附图说明

[0025] 图1为本发明的流程示意图。

具体实施方式

[0026] 现结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。

[0027] 如图1所示,本发明提出的一种始兴石斛优质种苗无性克隆快速繁殖方法,主要步骤包括预处理、诱导培养,形成类原球茎,类原球茎增殖,分化培养,生根壮苗和移栽。

[0028] 以下通过实施例形式对本发明的上述步骤内容再作进一步的详细说明。

[0029] 实施例1

[0030] 1.取材:在生长季节在华南植物园选取始兴石斛种质圃生长旺盛的优良单株的当年生嫩芽为外植体。

[0031] 2.选取始兴石斛株系,用水冲洗干净,剪去叶片,在70%酒精中浸泡30秒,再用0.1%升汞溶液消毒5分钟,无菌水冲洗4~5次,切取高1~2厘米带节的茎段,接种到类原球茎诱导培养基M1,45天后,茎段在培养基上有腋芽产生,茎段基部切口膨大形成颗粒突起;转接至上述培养基M1上,再经过50天培养,形成类原球茎,诱导类原球茎阶段的培养温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1500Lx,光照12小时/天;将获得的类原球茎繁殖材料转接至增殖培养基为M2,在该培养基上培养45天后,类原球茎增殖倍数可达到8倍以上;经过3代类原球茎增殖培养可获得足够的繁殖材料进行类原球茎分化培养,类原球茎增殖阶段的培养温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2000Lx,光照12小时/天;将获得的类原球茎繁殖材料转接至分化培养基为M3,45天后,类原球茎在培养基上分化形成高3~5厘米不定芽,类原球茎分化阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2000Lx,光照12小时/天;将高3~5厘米的不定芽,转到生根壮苗培养基M4,培养60天时,苗高可达到5~7厘米,根数3~5条,生根率为95%以上,生根壮苗阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度3000Lx,光照12小时/天;将生根培养50~70天的试管苗在强光照下炼苗7天后出瓶,移栽时,从培养瓶中取出生根苗,洗净附着的培养基后,用千分之一的高锰酸钾溶液浸泡5min,种植基质采用已经发酵好的阔叶林树皮和木屑的混合基质,注意保持适宜湿度和温度,置于阴凉通风处栽培,成活率可达95%以上,25~35天成活后的植株产生新的根系,移入大棚进行正常水、肥、药管理。

[0032] 类原球茎诱导培养基M1的成分为:每升含花宝1号1g,蛋白胨2g,椰子汁50mL,肌醇120mg,甘氨酸1.5mg,盐酸硫胺素0.2mg,盐酸吡哆醇0.4mg,烟酸0.8mg,6-苄基嘌呤5.0毫克,萘乙酸2mg,蔗糖15g,琼脂7g,pH 5.4。

[0033] 增殖培养基为M2的成分为:每升含花宝1号1g,蛋白胨2g,土豆泥40g,肌醇120mg,甘氨酸1.5mg,盐酸硫胺素0.2mg,盐酸吡哆醇0.4mg,烟酸0.8mg,6-苄基嘌呤2.0毫克,萘乙酸0.5mg,蔗糖15g,琼脂7g,pH 5.4。

[0034] 分化培养基为M3的成分为:每升含花宝1号1g,蛋白胨2g,土豆泥40g,活性碳100mg,肌醇80mg,甘氨酸2.5mg,盐酸硫胺素0.05mg,盐酸吡哆醇0.8mg,烟酸0.4mg,6-苄基嘌呤6.0毫克,萘乙酸0.2mg,蔗糖30g,琼脂6g,pH 5.6。

[0035] 生根壮苗培养基M4的成分为:每升含花宝1号1g,蛋白胨2g,土豆泥40g,活性碳1000mg,肌醇80mg,甘氨酸2.5mg,盐酸硫胺素0.05mg,盐酸吡哆醇0.8mg,烟酸0.4mg,萘乙酸

0.5mg,蔗糖15g,琼脂7g,pH 5.4。

[0036] 实施例2

[0037] 1.取材:在生长季节在华南植物园选取始兴石斛种质圃生长旺盛的优良单株的当年生嫩芽为外植体。

[0038] 2.选取始兴石斛株系,用水冲洗干净,剪去叶片,在70%酒精中浸泡30秒,再用0.1%升汞溶液消毒10分钟,无菌水冲洗4~5次,切取高1~2厘米带节的茎段,接种到类原球茎诱导培养基M1,45天后,茎段在培养基上有腋芽产生,茎段基部切口膨大形成颗粒突起;转接至上述培养基M1上,再经过50天培养,形成类原球茎,诱导类原球茎阶段的培养温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2000Lx,光照12小时/天;将获得的类原球茎繁殖材料转接至增殖培养基为M2,在该培养基上培养45天后,类原球茎增殖倍数可达到8倍以上;经过3代类原球茎增殖培养可获得足够的繁殖材料进行类原球茎分化培养,类原球茎增殖阶段的培养温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1500Lx,光照12小时/天;将获得的类原球茎繁殖材料转接至分化培养基为M3,45天后,类原球茎在培养基上分化形成高3~5厘米不定芽,类原球茎分化阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度3000Lx,光照12小时/天;将高3~5厘米的不定芽,转到生根壮苗培养基M4,培养60天时,苗高可达到5~7厘米,根数3~5条,生根率为95%以上,生根壮苗阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2000Lx,光照12小时/天;将生根培养50~70天的试管苗在强光照下炼苗7天后出瓶,移栽时,从培养瓶中取出生根苗,洗净附着的培养基后,用千分之一的高锰酸钾溶液浸泡5min,种植基质采用已经发酵好的阔叶林树皮和木屑的混合基质,注意保持适宜湿度和温度,置于阴凉通风处栽培,成活率可达95%以上,25~35天成活后的植株产生新的根系,移入大棚进行正常水、肥、药管理。

[0039] 类原球茎诱导培养基M1的成分为:每升含花宝1号2g,蛋白胨0.5g,椰子汁100mL,肌醇80mg,甘氨酸2.5mg,盐酸硫胺素0.05mg,盐酸吡哆醇0.8mg,烟酸0.4mg,6-苄基嘌呤8.0毫克,萘乙酸0.2mg,蔗糖30g,琼脂6g,pH 5.6。

[0040] 增殖培养基为M2的成分为:每升含花宝1号2g,蛋白胨0.5g,土豆泥80g,肌醇80mg,甘氨酸2.5mg,盐酸硫胺素0.05mg,盐酸吡哆醇0.8mg,烟酸0.4mg,6-苄基嘌呤5.0毫克,萘乙酸0.2mg,蔗糖30g,琼脂6g,pH 5.6。

[0041] 分化培养基为M3的成分为:每升含花宝1号2g,蛋白胨0.5g,土豆泥80g,活性碳50mg,肌醇120mg,甘氨酸1.5mg,盐酸硫胺素0.2mg,盐酸吡哆醇0.4mg,烟酸0.8mg,6-苄基嘌呤3.0毫克,萘乙酸0.5mg,蔗糖15g,琼脂7g,pH 5.4。

[0042] 生根壮苗培养基M4的成分为:每升含花宝1号2g,蛋白胨0.5g,土豆泥80g,活性碳500mg,肌醇120mg,甘氨酸1.5mg,盐酸硫胺素0.2mg,盐酸吡哆醇0.4mg,烟酸0.8mg,萘乙酸0.2mg,蔗糖30g,琼脂6g,pH 5.6。

[0043] 实施例3

[0044] 1.取材:在生长季节在华南植物园选取始兴石斛种质圃生长旺盛的优良单株的当年生嫩芽为外植体。

[0045] 2.选取始兴石斛株系,用水冲洗干净,剪去叶片,在70%酒精中浸泡30秒,再用0.1%升汞溶液消毒7.5分钟,无菌水冲洗4~5次,切取高1~2厘米带节的茎段,接种到类原球茎诱导培养基M1,45天后,茎段在培养基上有腋芽产生,茎段基部切口膨大形成颗粒突起;转接至上述培养基M1上,再经过50天培养,形成类原球茎,诱导类原球茎阶段的培养温

度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1800Lx,光照12小时/天;将获得的类原球茎繁殖材料转接至增殖培养基为M2,在该培养基上培养45天后,类原球茎增殖倍数可达到8倍以上;经过3代类原球茎增殖培养可获得足够的繁殖材料进行类原球茎分化培养,类原球茎增殖阶段的培养温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度1800Lx,光照12小时/天;将获得的类原球茎繁殖材料转接至分化培养基为M3,45天后,类原球茎在培养基上分化形成高3~5厘米不定芽,类原球茎分化阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2500Lx,光照12小时/天;将高3~5厘米的不定芽,转到生根壮苗培养基M4,培养60天时,苗高可达到5~7厘米,根数3~5条,生根率为95%以上,生根壮苗阶段的培养温度为 $27\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照度2500Lx,光照12小时/天;将生根培养50~70天的试管苗在强光照下炼苗7天后出瓶,移栽时,从培养瓶中取出生根苗,洗净附着的培养基后,用千分之一的高锰酸钾溶液浸泡5min,种植基质采用已经发酵好的阔叶林树皮和木屑的混合基质,注意保持适宜湿度和温度,置于阴凉通风处栽培,成活率可达95%以上,25~35天成活后的植株产生新的根系,移入大棚进行正常水、肥、药管理。

[0046] 类原球茎诱导培养基M1的成分为:每升含花宝1号1.5g,蛋白胨1g,椰子汁75mL,肌醇100mg,甘氨酸2mg,盐酸硫胺素0.1mg,盐酸吡哆醇0.6mg,烟酸0.6mg,6-苄基嘌呤7毫克,萘乙酸1mg,蔗糖25g,琼脂6.5g,pH 5.5。

[0047] 增殖培养基为M2的成分为:每升含花宝1号1.5g,蛋白胨1g,土豆泥60g,肌醇100mg,甘氨酸2mg,盐酸硫胺素0.1mg,盐酸吡哆醇0.6mg,烟酸0.6mg,6-苄基嘌呤4毫克,萘乙酸0.4mg,蔗糖25g,琼脂6.5g,pH 5.5。

[0048] 分化培养基为M3的成分为:每升含花宝1号1.5g,蛋白胨1g,土豆泥60g,活性碳75mg,肌醇100mg,甘氨酸2mg,盐酸硫胺素0.1mg,盐酸吡哆醇0.6mg,烟酸0.6mg,6-苄基嘌呤5毫克,萘乙酸0.4mg,蔗糖25g,琼脂6.5g,pH 5.5。

[0049] 生根壮苗培养基M4的成分为:每升含花宝1号1.5g,蛋白胨1g,土豆泥60g,活性碳750mg,肌醇100mg,甘氨酸2mg,盐酸硫胺素0.1mg,盐酸吡哆醇0.6mg,烟酸0.6mg,萘乙酸0.4mg,蔗糖25g,琼脂6.5g,pH 5.5。

[0050] 需要说明的是,本发明所提供的上述实施例仅具有示意性,不具有限定本发明的具体实施的范围的作用。本发明的保护范围应包括那些对于本领域的普通技术人员来说显而易见的变换或替代方案。

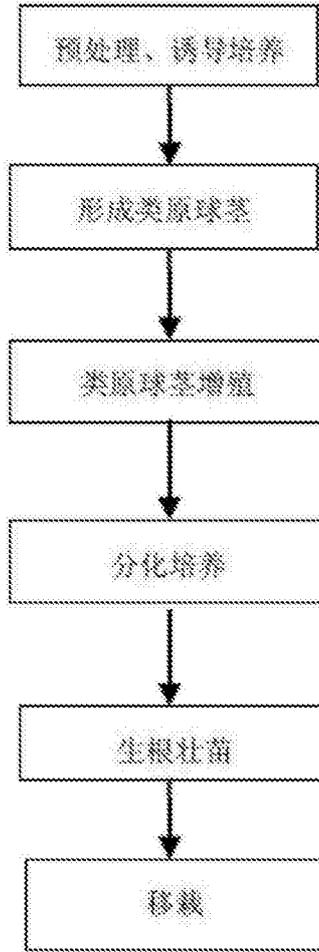


图1