



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108781816 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810752113.5

(22)申请日 2018.07.10

(71)申请人 新疆林业科学院

地址 830000 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐
市水磨沟区安居南路191号

(72)发明人 卢明艳 张东亚 潘越 刘珩
古丽江·许库尔汗 安鹭 齐成
王涛 徐兵强 张富玮

(74)专利代理机构 西安研创天下知识产权代理
事务所(普通合伙) 61239

代理人 杨凤娟

(51)Int.Cl.

A01G 2/10(2018.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法

(57)摘要

本发明公开了一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法,以黑果腺肋花楸为试材,通过不同外源激素浓度对其嫩枝扦插生根效果的影响,基于主成分分析法对各处理组合的扦插效果进行了综合评价。结果表明:经不同浓度外源激素处理插穗生根性状变异程度较大,其中分枝数、一级根根数、二级根根数和根长变异程度较大,达70%以上。经因子分析提取出2个特征根>1的主成分,累计方差贡献率达89.109%,综合得分来看,经500 mg·L⁻¹的ABT1综合得分最高,插穗根系最多;经800 mg·L⁻¹激素处理的插穗次之,生根率最高且苗高最高,对照CK生根性状各项指标均为最低。在生产推广过程中应根据育苗需求有选择性的配置激素浓度。

1. 一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、采穗时间选在清晨07:00前,采集2年生母树当年生新梢枝条,自顶芽向下剪取,每段长10~12 cm,每段插穗保留2片叶片,叶片根据叶面积大小减去1/2~1/3,上下切口均为平切;

步骤2、外源激素处理:ABT-1激素浓度500~800 mg·L⁻¹,激素处理时间为10 min;

步骤3、插穗扦插前于棚顶覆盖一层塑料膜,并在塑料膜上覆盖双层遮阳网,温室大棚配备全光照间歇自动喷雾装置,扦插前3 d,基质为壤土,对基质进行中耕松土,增加土壤透气性,并用高锰酸钾800倍液对基质进行消毒处理,插床长7 m,宽1 m,东西朝向,扦插采用直插法,株行距为6 cm×8 cm,深度为4 cm;

步骤4、扦插时将棚内温度控制在25~28 °C,湿度保持在75%以上,叶片出现卷曲时,立即采用喷雾器对叶面进行补水,并保证基质湿润。

2. 根据权利要求1所述的黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法,其特征在于,扦插前期,将棚内温度控制在25~30 °C,地温控制在16~23 °C,湿度保持在70%以上,棚内温度超过30 °C,将东西两侧塑料膜掀起通风透气,每间隔45 min使用自动喷雾装置喷水降温,或采用便携式喷雾器为叶片补水;扦插中期,绝大多数插穗已经形成愈伤组织和不定根,此时逐渐延长插穗通风透光时间,撤去一层遮阳网,每隔7 d,喷施1 000倍的“绿植泉”叶面肥补充营养;扦插后期,去除塑料膜,喷水次数改为3 h一次,降低棚内温湿度,逐渐向室外过渡,当根系颜色由白转褐时,撤去遮阳网,敞棚练苗。

3. 根据权利要求1所述的黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法,其特征在于,步骤2中,所述ABT-1激素浓度为500 mg·L⁻¹。

一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业技术领域,涉及一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法。

背景技术

[0002] 黑果腺肋花楸(*Aronia melacarpa*)属于蔷薇科花楸属,是集食用、药用、园林和生态等价值于一身的珍贵树种。果实及其提取物具有非凡的保健作用,对心脏病、高血压等心脑血管疾病具有特殊疗效。在欧美地区广泛应用于医药和功能食品工业。果实中花青素、黄酮(鲜果含量高达0.25%~0.35%)、多酚是已知植物中含量最高的。果实还含有多种维生素和矿质元素等物质。果实可加工成果汁、果酒、果酱、罐头、果脯等食品和饮料。我国引进黑果腺肋花楸经济树种近20年左右。截止目前,栽培面积约133.3~166.7hm²。该树种经济效益显著,成园每公顷产量可达10~15t,盛果期平均单株产量达10kg,每公顷年产值22~30万元。

[0003] 新疆地处欧亚大陆腹地,属典型的干旱荒漠区,生境条件十分脆弱,生态建设任务较为繁重。黑果腺肋花楸抗旱、抗寒能力强,即可耐-40℃低温,也可在降水量500mm以下地区可自然生长,因而兼具生态效益和经济效益,作为特种经济林栽培、生态的恢复、重建以及城市绿化中观赏性的提升具有广阔的市场前景。

[0004] 目前主要通过扦插繁殖,具有操作简便、繁殖周期短、繁殖系数高、花费成本低等优点。前人关于嫩枝扦插生根效果的评价多采用方差分析、多重比较等,考虑到原始数据的计算单位不一致,王贤等在对百合扦插性状评价时利用隶属函数法对各生根影响因素进行加权平均,在闭区间(0-1)对应相应的隶属值,越接近于1则综合得分越高,增加了试验结果的准确性。王书胜等在对杜鹃嫩枝扦插试验中就各生根因素对生根性状影响高低进行方差分析,对扦插效果较好的19组激素组合进行主成分分析,并计算综合得分,试验结果更为准确全面。为此在传统分析方法的基础上,借助主成分分析法进行综合评价。

[0005] 关于黑果腺肋花楸扦插的研究多数集中在扦插方法方面,如插穗的制取、基质的选择、插后管护过程等,但利用外源激素对黑果腺肋花楸扦插效果进行综合评价的报道尚鲜见。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法。采用隶属函数法对生根性状的数量纲进行统一,基于因子分析综合考虑各生根性状指标对综合得分排名的影响,全面筛选出最适宜黑果腺肋花楸嫩枝扦插的激素浓度梯度,以期为黑果腺肋花楸在新疆的大面积推广提供可靠的参考依据。

[0007] 其具体技术方案为:

[0008] 一种黑果腺肋花楸嫩枝扦插生根方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1、采穗时间选在清晨07:00前,采集2年生母树当年生新梢枝条,自顶芽向下剪取,每段长10~12cm,每段插穗保留2片叶片,叶片根据叶面积大小减去1/2~1/3,上下切

口均为平切；

[0010] 步骤2、外源激素处理:ABT 1号激素浓度 $500\text{--}800\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,激素处理时间为10min;

[0011] 步骤3、插穗扦插前于棚顶覆盖一层塑料膜,并在塑料膜上覆盖双层遮阳网,温室大棚配备全光照间歇自动喷雾装置,扦插前3d,基质为壤土,对基质进行中耕松土,增加土壤透气性,并用高锰酸钾800倍液对基质进行消毒处理,插床长7m,宽1m,东西朝向,扦插采用直插法,株行距为 $6\text{cm}\times 8\text{cm}$,深度为4cm。

[0012] 步骤4、扦插时将棚内温度控制在 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$,湿度保持在75%以上,叶片出现卷曲时,立即采用喷雾器对叶面进行补水,并保证基质湿润。

[0013] 进一步,扦插前期(0~15d),将棚内温度控制在 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$,地温控制在 $16\sim 23^{\circ}\text{C}$,湿度保持在70%以上,棚内温度超过 30°C ,将东西两侧塑料膜掀起通风透气,每间隔45min使用自动喷雾装置喷水降温,或采用便携式喷雾器为叶片补水。扦插中期(15~40d),绝大多数插穗已经形成愈伤组织和不定根,此时逐渐延长插穗通风透光时间,撤去一层遮阳网,每隔7d,喷施1000倍的“绿植泉”叶面肥补充营养。扦插后期,去除塑料膜,喷水次数改为3h一次,降低棚内温湿度,逐渐向室外过渡,当根系颜色由白转褐时,撤去遮阳网,敞棚练苗。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0015] 本发明以黑果腺肋花楸为试材,通过不同外源激素浓度对其嫩枝扦插生根效果的影响,基于主成分分析法对各处理组合的扦插效果进行了综合评价。结果表明:经不同浓度外源激素处理插穗生根性状变异程度较大,其中分枝数、一级根根数、二级根根数和根长变异程度较大,达70%以上。经因子分析提取出2个特征根 >1 的主成分,累计方差贡献率达89.109%,综合得分来看,经 $500\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的ABT1号综合得分最高,插穗根系最多;经 $800\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 激素处理的插穗次之,生根率最高且苗高最高,对照(CK)生根性状各项指标均为最低。在生产推广过程中应根据育苗需求有选择性的配置激素浓度。

具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0017] 1材料与方法

[0018] 1.1试验地概况

[0019] 该试验地点位于新疆维吾尔自治区昌吉州吉木萨尔县境内,年平均气温 6.5°C ,极端最高气温 38.3°C ,极端最低气温 -33.8°C ,7月平均气温 22.6°C ,年平均相对湿度57%,无霜期150d,年降水量232.7mm,常伴有干热风、干旱、霜冻等天气出现。

[0020] 1.2试验材料

[0021] 供试黑果腺肋花楸,由黑河市中俄林业科技合作园区引进。采穗时间选在清晨07:00前,采集2年生母树当年生新梢枝条,自顶芽向下剪取,每段长 $10\sim 12\text{cm}$,每段插穗保留2片叶片,叶片根据叶面积大小减去 $1/2\sim 1/3$,上下切口均为平切。供试外源激素ABT生根粉1号(ABT-1)由中国林业科学研究院研制。供试温室大棚配备全光照间歇自动喷雾装置。

[0022] 1.3试验方法

[0023] 1.3.1试验设计

[0024] 采用完全随机区组试验设计,ABT-1激素浓度梯度分别设计为0(CK)、200、300、500、 $800\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,激素处理时间均为10min。每组处理设置3组重复,每组重复扦插35株插穗。

基质均为壤土。

[0025] 1.3.2田间管理

[0026] 供试插穗扦插前于棚顶覆盖一层塑料膜,并在塑料膜上覆盖双层遮阳网。扦插前3d,对基质进行中耕松土,增加土壤透气性,并用高锰酸钾800倍液对基质进行消毒处理。插床长7m,宽1m,东西朝向。扦插采用直插法,株行距为6cm×8cm,深度约为4cm。扦插时将棚内温度控制在25~28℃,湿度保持在75%以上,叶片出现卷曲时,立即采用喷雾器对叶面进行补水,并保证基质湿润。扦插前期(0~15d),将棚内温度控制在25~30℃,地温控制在16~23℃,湿度保持在70%以上,棚内温度超过30℃,将东西两侧塑料膜掀起通风透气,每间隔45min使用自动喷雾装置喷水降温,或采用便携式喷雾器为叶片补水。扦插中期(15~40d),绝大多数插穗已经形成愈伤组织和不定根,此时逐渐延长插穗通风透光时间,撤去一层遮阳网,每隔7d,喷施1000倍的“绿植泉”叶面肥补充营养。扦插后期,去除塑料膜,喷水次数改为3h一次,降低棚内温湿度,逐渐向室外过渡,当根系颜色由白转褐时,撤去遮阳网,敞棚练苗。

[0027] 1.3.3形态参数的统计

[0028] 扦插4个月后,统计生根黑果腺肋花楸扦插苗的株数,同时测量出插穗的一级根条数、二级根条数、一级根根长、地上部分插穗的分枝数,通过生根的株数计算生根率。

[0029] 一级根条数为一级根根长超过1cm的条数;二级根条数为二级根根长超过0.5cm的条数;一级根根长=一级根的总长/一级根条数;生根率(%)=生根插穗株数/扦插总株数*100;苗高为地径到插穗顶端的高度;茎粗为地径的粗度。

[0030] 1.4数据分析

[0031] 使用Excel 2007和SPSS 19.0软件对数据进行主成分分析。数据结果采用隶属函数法进行标准化,正相关指标用(1)式,负相关指标用(2)式,公式如下:

$$X_{in} = \frac{U_{in} - U_{imin}}{U_{imax} - U_{imin}}$$

[0032]

(1)

$$X'_{in} = 1 - \frac{U_{in} - U_{imin}}{U_{imax} - U_{imin}}$$

[0034] (2)

[0035] 式中, X_{in} 和 X'_{in} 分别指第n个标样中第i个指标的原始数据经转化后的隶属函数值; U_{in} 指第n个标样第i个指标的原始测定结果; U_{imax} 和 U_{imin} 分别指标样组中第i个指标的最大和最小值。

[0036] 主成分分析法:将数据标准化的结果进行主成分分析,提取出对生根性状指标中有显著影响的主成分,得到各主成分的分值 F_{jn} ,汇总各分值 D_n 计算相应主成分贡献率 E_j 作为权重。计算公式如下:

$$D_n = \sum_{j=1}^m F_{jn} \times E_j \quad \circ$$

[0038] D_n 为主成分分析法得到的各样品生根性状的综合分值; F_{jn} 为第n个样品第j个特征值>1的主成分分值; m 为特征值>1的主成分个数; E_j 为第j个主成分的贡献率。

[0039] 2结果与分析

[0040] 2.1不同激素浓度处理下黑果花楸生根性状

[0041] 由表1变异程度可知,7项生根性状指标均存在不同程度的变异现象。其中,分枝数、一级根根数、二级根根数、一级根根长变异程度较大,变异系数达到70%以上,苗高和茎粗差异较小,变异系数小于30%。

[0042] 表1黑果腺肋花楸生根性状结果

[0043]

调查指标 Investigation index	激素浓度 Hormone concentrations/ (mg · L ⁻¹)					平均值 Average value	标准差 Standard deviation	变异系数 CV/%
	200	300	500	800	0(CK)			
分枝数 Branching number/条	1.67	1.67	4.33	1.67	1.33	2.13	1.552	72.761
一级根根数 Primary root number/条	4.00	5.00	10.33	3.67	6.33	5.87	4.340	73.973
二级根根数 Secondary root number/ 条	25.00	21.33	85.00	4.00	2.67	27.60	36.58	132.536
一级根根长 Primary root length/cm	1.74	3.00	5.65	6.57	2.02	3.80	3.584	94.44
苗高 Height of seedling/cm	10.97	12.07	11.43	14.53	11.80	12.16	2.864	23.553
茎粗 Stem diameter/cm	0.42	0.29	0.25	0.33	0.46	0.35	0.099	28.205
生根率 Rooting rate/%	55.00	85.71	46.67	84.62	40.00	62.40	20.021	32.085

[0044]

[0045] 2.2不同激素浓度黑果腺肋花楸生根性状的主成分分析

[0046] 2.2.1数据标准化

[0047] 由于生根性状指标的计量单位不同,不便于进行数据分析。在进行主成分分析前,采用隶属函数法对数据进行标准化处理,结果如表2所示。根据生根性状的评价要求,7项生根性状均表现为值越高,生根效果越好。

[0048] 表2不同激素浓度处理下黑果腺肋花楸生根性状标准化结果

[0049]

激素浓度(mg · L ⁻¹) hormone concentrations	分枝数 Branching number	一级根根数 Primary root number	二级根根数 Secondary root number	一级根根长 Primary root length	苗高 Height of seedling	茎粗 Stem diameter	生根率 Rooting rate
0 (CK)	0	0.399 4	0	0.058 0	0.233 1	1	0
200	0.113 3	0.049 5	0.271 2	0	0	0.809 5	0.328 2
300	0.113 3	0.199 7	0.226 6	0.260 9	0.309 0	0.190 5	1
500	1	1	1	0.809 5	0.129 2	0	0.145 9
800	0.113 3	0	0.016 2	1	1	0.381 0	0.976 2

[0050] 将标准化后的数据进行主成分分析,7项生根性状指标提取出2个主成分,得到其

提取平方载荷矩阵和三次方旋转平方载荷矩阵(表3)。提取出的特征根表示能够代表原有数据信息的多少,主成分f1和f2的方差贡献率分别是52.406%和36.703%,且2个主成分对应的特征根均大于1,符合分析要求。因此能够采用提取出的2个主成分代替原有的7项生根性状指标对4个激素浓度梯度评价筛选。

[0051] 表3主成分的特征根、方差贡献率和累计贡献率

[0052]

主成分 Principal component	提取平方载荷值 Extracting the square of the value load			旋转平方载荷值 The sum of the square of the rotation load		
	特征根	方差贡献率	累计贡献率	特征根	方差贡献率	累计贡献率
	Characteristic roots	Variance contribution/%	Cumulative contribution/%	Characteristic roots	Variance contribution/%	Cumulative contribution/%
f ₁	3.679	52.551	52.551	3.668	52.406	52.406
f ₂	2.559	36.558	89.109	2.569	36.703	89.109

[0053] 2.2.2因子分析

[0054] 由表4可知,该矩阵反映了生根性状指标对此主成分中载荷较高且符号为正的的品质指标有分枝数、一级根根数、二级根根数,载荷权数依次是0.994、0.895和0.963,载荷权数较高且符号为负的品质指标有茎粗,载荷权数是-0.740。表明第1主成分主要反映的是插穗根系质量的优劣。

[0055] 第2主成分中载荷值较高且符号为正的的品质指标有一级根根长、苗高和生根率,载荷值分别是0.783、0.888和0.851,表明第2主成分主要反映的是根系的长短、生长量的高低和生根数量多少。

[0056] 表4旋转后的主成分载荷矩阵

[0057]

调查指标 Investigation index	f ₁	f ₂
分枝数 Branching number	0.994	-0.025
一级根根数 Primary root number	0.895	-0.310
二级根根数 Secondary root number	0.963	-0.162
一级根根长 Primary root length	0.510	0.783
苗高 Height of seedling	-0.256	0.888
茎粗 Stem diameter	-0.740	-0.566
生根率 Rooting rate	-0.281	0.851

[0058] 2.2.3不同激素浓度处理下插穗综合评价和得分情况

[0059] 用生根性状指标变量的主成分载荷值(表4)除以对应主成分的特征值后开平方根,得到2个主成分各指标所对应的系数即特征向量,将特征向量与标准化后的数据相乘,

即可得到2个主成分的函数表达式(式中ZX表示标准化后的数据):

$$[0060] \quad f_1 = 0.5206ZX_1 + 0.494ZX_2 + 0.5124ZX_3 + 0.3729ZX_4 - 0.2642ZX_5 - 0.4492ZX_6 - 0.2768ZX_7;$$

$$[0061] \quad f_2 = -0.0986ZX_1 - 0.3474ZX_2 - 0.2511ZX_3 + 0.5521ZX_4 + 0.5879ZX_5 - 0.4694ZX_6 + 0.5755ZX_7。$$

[0062] 2个表达式中,ZX₁为分枝数、ZX₂为一级根根数、ZX₃为二级根根数、ZX₄为一级根根长、ZX₅为苗高、ZX₆为茎粗、ZX₇为生根率。

[0063] 以各主成分对应的特征值占所提取主成分总的特征值之和的比例作为权重,即可计算得到综合函数 $f_z = A_1f_1 + A_2f_2$, $A_1 = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2}$, $A_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$ 。其中A₁、A₂分别代表2个主成分的特征值。

[0064] 表5各主成分得分、综合得分及排序比较

[0065]

激素浓度 Hormone concentrations/(mg · L ⁻¹)	f_1	排序 Sequence	f_2	排序 Sequence	f_z	排序 Sequence
0(CK)	-0.29185322	5	-0.43909027	5	-0.35250016	5
200	-0.2320733	3	-0.2875662	4	-0.25493083	4
300	-0.07297517	2	0.67433687	2	0.234842659	3
500	1.75434279	1	-0.09025292	3	0.994553817	1
800	-0.2653725	4	1.5077225	1	0.464965331	2

[0066] 由表5可知,不同激素浓度处理下黑果腺肋花楸生根性状综合得分 f_z 由高到低依次是500、800、300、200mg · L⁻¹、CK。由此可见,使用外源激素能显著提高插穗生根效果。

[0067] 由主成分 f_1 排名可知,500mg · L⁻¹>300mg · L⁻¹>200mg · L⁻¹>800mg · L⁻¹>CK,经500mg · L⁻¹的ABT1处理插穗发根数量和分枝数量最多。CK处理的插穗根系质量表现较差,发根数量和分枝数均最少。说明使用外源激素能有效提高黑果腺肋花楸插穗的生根数量和分枝数目。

[0068] 由主成分 f_2 排名可知,800mg · L⁻¹>300mg · L⁻¹>500mg · L⁻¹>200mg · L⁻¹>CK,采用800mg · L⁻¹的ABT1激素处理插穗的根长最长、生根率和苗高最高。而未经激素处理(CK)的插穗生根率最低,且根长最短,得分最低。

[0069] 3结论与讨论

[0070] 该试验将隶属函数法与主成分分析法二者有机整合,有别于传统的扦插分析方法,综合提炼出最有利于黑果腺肋花楸生根效果的激素浓度。该试验结果表明,在采用隶属函数法统一生根性状单位的基础上,基于因子分析,提取出2个特征根>1的主成分,累计方差贡献率为89.109%,能够全面反映原始数据所有信息。经综合得分 f_z 排序,外源激素对生根性状影响得分依次是500mg · L⁻¹>800mg · L⁻¹>300mg · L⁻¹>200mg · L⁻¹>CK,采用500mg · L⁻¹的ABT1处理黑果腺肋花楸插穗生根效果最佳。该试验结果还表明,公因子 f_1 以500mg · L⁻¹的ABT1处理效果最佳,插穗的发根数与分枝数呈显著的正相关,表明提高插穗根系质量能有效促进地上部分新梢的生长。公因子 f_2 则以800mg · L⁻¹的ABT1处理效果最佳,插穗生根率

与根长、苗高呈显著相关性。生产上可根据育苗的需求有选择性的配置激素浓度。

[0071] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,本发明的保护范围不限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可显而易见地得到的技术方案的简单变化或等效替换均落入本发明的保护范围内。