

doi:10.11937/bfyy.20170643

不同基质配比对黑果腺肋花楸容器苗生长及叶片生理特性的影响

张衡锋^{1,2}, 韦庆翠¹, 汤庚国^{2,3}, 孙燕³

(1. 江苏农牧科技职业学院 园林园艺系, 江苏 泰州 225300; 2. 南京林业大学 生物与环境学院, 江苏 南京 210037; 3. 江苏中药科技园, 江苏 泰州 225528)

摘要:以泥炭、珍珠岩、蛭石、沤制锯末和腐熟松树皮为试材,配置成18种黑果腺肋花楸容器苗栽培基质,研究了不同基质比对黑果腺肋花楸容器苗生长及叶片生理特性的影响,以期筛选出最适宜培育黑果腺肋花楸容器苗的基质,为完善黑果腺肋花楸容器育苗技术和提高苗木质量提供参考依据。结果表明:泥炭50%+蛭石30%+松树皮20%配方基质培育的黑果腺肋花楸容器苗的地径、株高、地上部鲜质量和干质量、根系鲜质量和干质量、叶绿素含量、可溶性糖含量和可溶性蛋白质含量均显著高于对照,而且该基质容重小,保水性和持水性俱佳,最适宜作为黑果腺肋花楸容器育苗基质进行推广应用。

关键词:黑果腺肋花楸;基质;容器苗;生长;生理特性

中图分类号:S 723.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)20-0104-06

黑果腺肋花楸(*Aronia melanocarpa* Elliot)属蔷薇科腺肋花楸属落叶灌木,原产于美国东北部,其花束密集,艳丽芳香,花期较长,秋色叶强烈,素有“秋天魔术”之称^[1],浆果富含黄酮、花青素和多酚等物质,其提取物对治疗心脏病、高血压等心脑血管疾病有特殊疗效^[2],在匈牙利、波兰、

乌克兰等国大规模栽植且加工产业成熟。我国引种黑果腺肋花楸近20年,在黑龙江、吉林、辽宁、山西、河北、山东和江苏等12个省市均有栽培,栽培面积约133.3~166.7 hm²^[3],是我国近期重点推广发展的珍贵树种之一。目前,生产上多采用大田或传统基质培育2~3年生苗造林,普遍存在苗木质量差、造林成活率低和苗木生长缓慢等问题。因此,筛选适宜培育黑果腺肋花楸容器苗的轻质基质,对培育高品质容器苗和高效发展黑果腺肋花楸产业具有重要意义。

容器苗与普通裸根苗相比,具有育苗周期短、苗木出圃率高、苗木规格和质量容易控制、造林成

第一作者简介:张衡锋(1980-),男,博士,讲师,研究方向为药用植物栽培和生理特性。E-mail: 584189434@qq.com

基金项目:江苏省林业三新工程资助项目(LYSX[2016]31);泰州市科技支撑计划(农业)资助项目(TN201515)。

收稿日期:2017-04-06

var. *pendula*, *Morus alba*, *Magnolia* × *Soulangeana*, the proline content in leaves was different degree in increase with the variation ranges of 21.73%—338.25%. The growth of proline had ranged from large to small, *Ginkgo biloba*, *Pterocarya stenoptera*, *Sophora japonica* var. *pendula*, *Morus alba*, *Magnolia* × *Soulangeana*; but *Fraxinus chinensis* and *Lonicera japonica*, the proline content in leaves declined, the content of reduction was 59.77%, 66.14%. So *Ginkgo biloba* was the highest ability of dust retention (PM_{2.5}). *Morus alba* was the weakest ability of dust retention (PM_{2.5}).

Keywords: dust retention ability; proline; adversity

活率高、缓苗期短、便于育苗造林机械化等优点^[4],而适宜的基质是容器育苗得以实现的重要基础,国内已对浙江楠^[5]、木荷^[6]、油茶^[7]等珍贵树种容器育苗基质展开了大量研究,但迄今为止,有关黑果腺肋花楸容器育苗基质研究方面的报道极少。该研究选用泥炭、珍珠岩、蛭石、沤制锯末和腐熟松树皮 5 种基本材料,按不同体积比配制 18 种基质,探究其对黑果腺肋花楸容器苗生长及生理特性的影响,从中筛选出最适宜黑果腺肋花楸容器育苗的基质,以期为完善黑果腺肋花楸容器育苗技术和提高苗木质量提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于江苏农牧科技职业学院内(北纬 32°27′42″、东经 119°55′57″),属亚热带季风性气候,温暖湿润,四季分明,年降水量 1 020.5 mm,全年最高、最低和平均温度分别为 38.2、-7.2、14.9℃,无霜期 248 d,全年光照 1 746 h。试验

在园林园艺系现代化智能温室内进行,其装有全套自动控温、控湿、控光和通风设备。

1.2 试验材料

供试材料由江苏中药科技园提供,选择长势一致,平均苗高 17 cm,地径 2.5 mm 的一年生黑果腺肋花楸实生苗,于 2016 年 3 月 10 日移植于塑料薄膜容器(9 cm×14 cm)中,置于温室苗床上统一正常养护管理。

1.3 试验方法

容器育苗基质选择泥炭、珍珠岩、蛭石、锯末和松树皮为基本材料,试验前锯末和松树皮均经沤制腐熟处理。5 种基本材料按照不同体积比配置成 18 种容器育苗基质(表 1),以园土(江苏中药科技园田间栽培用土)为对照。采用完全随机区组设计,每重复 20 株苗,3 次重复。2016 年 9 月 15 日进行苗木各项生长指标测定,并随机采取苗木中部无病虫害的成熟叶片,迅速置于液氮中,带回园林植物生理生化实验室进行各项生理指标的测定。

表 1 黑果腺肋花楸容器育苗基质配方

Table 1 Matrix formulation of *A. melanocarpa* container-seedings

基质编号 No.	基质成分及体积比 Matrix components and volume ratio	基质编号 No.	基质成分及体积比 Matrix components and volume ratio
基质 1(G1)	泥炭 50%+珍珠岩 30%+蛭石 20%	基质 10(G10)	泥炭 70%+蛭石 10%+松树皮 20%
基质 2(G2)	泥炭 50%+珍珠岩 30%+锯末 20%	基质 11(G11)	泥炭 70%+蛭石 20%+松树皮 10%
基质 3(G3)	泥炭 50%+蛭石 30%+锯末 20%	基质 12(G12)	泥炭 80%+珍珠岩 10%+蛭石 10%
基质 4(G4)	泥炭 50%+蛭石 30%+松树皮 20%	基质 13(G13)	泥炭 80%+蛭石 10%+松树皮 10%
基质 5(G5)	泥炭 60%+珍珠岩 20%+蛭石 20%	基质 14(G14)	泥炭 80%+锯末 10%+松树皮 10%
基质 6(G6)	泥炭 60%+蛭石 20%+锯末 20%	基质 15(G15)	泥炭 50%+蛭石 50%
基质 7(G7)	泥炭 60%+蛭石 20%+松树皮 20%	基质 16(G16)	泥炭 50%+锯末 50%
基质 8(G8)	泥炭 70%+珍珠岩 20%+蛭石 10%	基质 17(G17)	泥炭 60%+蛭石 40%
基质 9(G9)	泥炭 70%+蛭石 20%+锯末 10%	基质 18(G18)	泥炭 60%+锯末 40%
		对照(CK)	园土

1.4 项目测定

1.4.1 生长指标的测定

从每个处理中随机抽取 10 株正常生长容器苗,以单株为测量单位,用游标卡尺和直尺测量苗木的地径、株高和主根长。用电子天平(精度 0.000 1 g)分别测定苗木的地上部鲜质量、根鲜质量,将地上部和根经 105℃杀青 1 h,后置于 80℃烘干至恒重,测定地上部和根干质量,并计算高径比、根径比和根冠比(鲜质量比)。

1.4.2 生理指标的测定

参照张宪政^[8]的方法,采用无水乙醇提取法测定叶绿素总量;采用蒽酮比色法测定可溶性糖含量;采用考马斯亮蓝比色法测定可溶性蛋白质含量。参照华孟等^[9]的方法测定基质的容重、毛管孔隙度、总孔隙度、毛管持水量、最大持水量和最小持水量等指标。

1.5 数据分析

所有数据采用 Excel 2013 软件进行数据处

理和制表,并用 DPS 15.10 软件进行单因素方差分析(One-way ANOVA)统计和显著性检验(LSD法)。

2 结果与分析

2.1 不同基质配比对黑果腺肋花楸形态指标的影响

由表 2 可知,不同基质比对黑果腺肋花楸的形态指标均产生了不同程度的影响,其中 G2、G4、G5、G8、G13、G14、G17 号基质培育的容器苗地径显著高于 CK,G16、G18 号基质培育的容器苗地径略低于 CK,但无显著差异;G2~G8、G13~G15、G17 号基质培育的容器苗株高显著高于 CK,且 G4、G5 号基质培育的容器苗株高最

大,其余基质培育的容器苗株高与 CK 无显著差异;G1、G6 号基质培育的容器苗主根显著高于 CK,而 G3~G5、G7~G9、G14、G16~G18 号基质培育的容器苗根长显著低于 CK。高径比反映了苗木地上部的健壮程度以及地上部高生长和加粗生长之间的协调关系,由表 2 可知,G7 号基质培育的容器苗高径比最大,G10、G13、G14 号基质最小,但除 G7 号基质外,其余基质培育的容器苗高径比与 CK 均无显著差异。根径比反映了苗木根系发育程度及地上部与根系的协调关系,由表 2 可知,除 G6、G10~G12 号基质外,其余基质培育的容器苗根径比与 CK 均存在显著差异,其中 G1 号基质根径比最大,显著高于 CK。

表 2 不同基质配方对黑果腺肋花楸形态指标的影响

Table 2 Effects of different medias on the morphological indexes of *A. melanocarpa*

基质编号 No.	地径 Ground diameter /cm	株高 Plant height /cm	主根长 Main root length /cm	高径比 Ratio of height to ground diameter	根径比 Ratio of main root length to ground diameter
CK	3.24±0.12efg	28.02±1.83g	8.07±0.32cde	8.65bcd	2.49bc
G1	3.41±0.18cdefg	32.20±1.68defg	10.24±0.49a	9.44abcd	3.00a
G2	3.88±0.08abcd	36.77±1.69abcd	7.21±0.26efg	9.48abcd	1.86fgh
G3	3.50±0.12cdefg	34.54±1.01abcde	5.66±0.44hij	9.87abc	1.62hi
G4	4.26±0.21a	39.03±1.59a	4.78±0.18ij	9.16abcd	1.12l
G5	3.85±0.17abcd	38.42±1.40a	4.59±0.20j	9.98abc	1.19kl
G6	3.78±0.23abcde	37.90±1.88ab	9.86±0.39ab	10.03ab	2.61b
G7	3.62±0.11bcdef	37.28±2.11abcd	5.35±0.27hij	10.30a	1.48ijk
G8	3.82±0.10abcd	37.55±1.08abc	4.89±0.22ij	9.83abc	1.28jkl
G9	3.41±0.15cdefg	30.82±1.72efg	5.77±0.48hi	9.04abcd	1.69ghi
G10	3.75±0.08abcde	31.06±1.60efg	8.83±0.21bc	8.28d	2.35bcd
G11	3.33±0.09defg	30.25±2.17efg	7.62±0.38def	9.08abcd	2.29cd
G12	3.38±0.17defg	30.08±2.04efg	7.43±0.18def	8.90abcd	2.20cde
G13	3.95±0.16abc	32.66±1.86cdef	8.48±0.20cd	8.27d	2.15def
G14	4.07±0.22ab	33.98±1.56abcde	6.16±0.17gh	8.35d	1.51ij
G15	3.69±0.21bcdef	33.07±1.06bcdef	7.58±0.22def	8.96abcd	2.05def
G16	3.01±0.09g	27.08±1.44g	5.76±0.30hi	9.00abcd	1.91efgh
G17	4.15±0.12ab	37.82±2.07abc	6.94±0.21fg	9.11abcd	1.67ghi
G18	3.17±0.11fg	27.26±1.05g	6.18±0.29gh	8.60cd	1.95efg

注:同列中不同字母表示差异显著($P<0.05$),下同。

Note: Different letters in the same column mean the significant difference ($P<0.05$). The same below.

2.2 不同基质配比对黑果腺肋花楸生物量的影响

由表 3 可知,不同基质比对黑果腺肋花楸容器苗生物量均产生了不同程度的影响,用 CK 培育的容器苗地上部鲜质量最小,仅 2.98 g,除

G18 号基质外,其余所有基质培育的容器苗鲜质量均显著高于 CK,G8 的地上部鲜质量值最大,G4 次之。除 G16、G18 号基质与 CK 无显著差异外,其余基质培育的容器苗根鲜质量均显著高于 CK,G13 号培育容器苗的根鲜质量值最大,G2 号

次之。地上部和根干质量与 CK 比较差异情况与鲜质量基本相似,其中 G4 号基质地上部干质量值最大,G13 号根干质量值最大。根冠比反映了植物的生长状况,由表 3 可知,除 G1、G3 号基质培育的容器苗根冠比显著高于 CK,除 G8、G16、G18 号基质育的容器苗根冠比显著低于 CK 外,其余基质培育的容器苗根冠比与 CK 差异不显著。

2.3 不同基质对比对黑果腺肋花楸生理指标的影响

大量研究表明,苗木叶片内的叶绿素含量、可溶性糖含量和可溶性蛋白质含量是反映容器苗木质量的重要考量指标^[10]。由表 4 可知,G1、G4、G14、G17 号基质培育的容器苗叶片中叶绿素含量显著高于 CK,其中 G14 号基质达到最大值

表 3 不同基质配方对黑果腺肋花楸生物量的影响
Table 3 Effects of different media on the biomass indexes of *A. melanocarpa*

基质编号 No.	鲜质量 Fresh weight/g		干质量 Dry weight/g		根冠比 Ratio of main root to shoot
	地上部 Aboveground part	根 Root	地上部 Aboveground part	根 Root	
CK	2.98±0.12j	0.87±0.04h	1.32±0.07h	0.34±0.01g	0.29bc
G1	4.21±0.17ghi	1.55±0.06cdefg	1.97±0.11ef	0.56±0.03d	0.37a
G2	5.83±0.16bcd	1.86±0.09ab	2.41±0.18abc	0.76±0.03ab	0.32bc
G3	3.88±0.09hi	1.44±0.08efg	1.47±0.10gh	0.49±0.02def	0.37a
G4	6.31±0.15ab	1.74±0.07abc	2.66±0.18a	0.72±0.05abc	0.28cd
G5	5.72±0.21bcd	1.69±0.06bcd	2.32±0.15bcd	0.67±0.05c	0.30bc
G6	4.75±0.18efg	1.49±0.06defg	1.78±0.08efg	0.52±0.02de	0.31bc
G7	4.49±0.18fghi	1.42±0.07fg	1.66±0.08fg	0.49±0.03def	0.32bc
G8	6.84±0.24a	1.67±0.05bcde	2.64±0.14ab	0.67±0.02c	0.24de
G9	4.16±0.20ghi	1.34±0.02g	1.90±0.11ef	0.43±0.01f	0.32bc
G10	5.26±0.17def	1.58±0.04cdef	2.01±0.15de	0.52±0.02de	0.30bc
G11	4.58±0.17fgh	1.45±0.04efg	1.95±0.09ef	0.50±0.03def	0.32bc
G12	4.62±0.15efgh	1.40±0.03fg	2.10±0.17cde	0.44±0.01ef	0.30bc
G13	5.96±0.13bcd	1.95±0.08a	2.39±0.18abc	0.80±0.05a	0.33ab
G14	6.11±0.12abc	1.78±0.06abc	2.47±0.16ab	0.75±0.03abc	0.29bc
G15	5.39±0.15cde	1.50±0.06defg	1.96±0.10ef	0.53±0.03d	0.28bc
G16	4.07±0.15ghi	0.76±0.01h	1.67±0.08fg	0.29±0.01g	0.19f
G17	6.26±0.12ab	1.75±0.07abc	2.59±0.15ab	0.70±0.04bc	0.28cd
G18	3.75±0.09ij	0.82±0.02h	1.49±0.10gh	0.34±0.02g	0.22ef

表 4 不同基质配方对黑果腺肋花楸叶片生理指标的影响
Table 4 Effects of different media on the physiological indexes of *A. melanocarpa* leaves

基质 编号 No.	叶绿素含量 Chlorophyll content /(mg·g ⁻¹)	可溶性糖含量 Soluble sugar content/%	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content /(mg·g ⁻¹)	基质 编号 No.	叶绿素含量 Chlorophyll content /(mg·g ⁻¹)	可溶性糖含量 Soluble sugar content/%	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content /(mg·g ⁻¹)
CK	0.78±0.03cd	23.60±1.06efghi	19.35±0.76fg	G10	0.72±0.03cde	19.06±0.74j	24.90±1.31bc
G1	1.03±0.05b	24.70±0.78cdefg	16.77±0.95g	G11	0.60±0.01fg	23.98±1.22defgh	19.25±1.20fg
G2	0.64±0.03efg	29.81±1.32ab	24.18±1.28bcd	G12	0.62±0.02efg	22.09±0.95fghij	26.33±0.95bc
G3	0.78±0.02cd	21.05±1.08ghij	20.04±1.06efg	G13	0.70±0.03cdef	24.55±1.31cdefg	34.76±1.42a
G4	0.98±0.03b	31.65±1.58a	23.18±1.10cde	G14	1.23±0.06a	24.07±1.10defgh	38.01±1.39a
G5	0.67±0.02def	25.04±1.06cdef	25.44±0.89bc	G15	0.48±0.01h	20.42±1.31hij	26.75±1.15bc
G6	0.54±0.02gh	27.11±1.25bcde	18.78±1.01fg	G16	0.55±0.01gh	19.45±1.26j	21.19±1.20def
G7	0.61±0.02efg	27.55±0.84bcd	19.08±1.23fg	G17	0.94±0.03b	24.78±0.98cdefg	27.48±0.84b
G8	0.79±0.03c	28.23±0.90abc	18.03±1.09fg	G18	0.60±0.02fg	20.10±1.01ij	19.76±0.72efg
G9	0.68±0.01cdef	28.05±1.00abc	19.26±1.10fg				

1.23 mg · g⁻¹。G2、G4、G7、G8、G9 号基质培育的容器苗叶片中可溶性糖含量显著高于 CK, G10、G16 号基质培育的容器苗叶片中可溶性糖含量显著低于 CK, 其余基质培育容器苗叶片中可溶性糖含量与 CK 差异不显著, 其中 G4 号基质培育的容器苗叶片中可溶性糖含量最高, G2 次之, 分别达到 31.65% 和 29.81%。除 G1、G3、G6~G9、G11、G16、G18 号基质外, 其余基质培育容器苗叶片中可溶性蛋白质含量均显著高于 CK, 其中 G14 号基质培育容器苗叶片中可溶性蛋白质含量最高, G13 号次之, 分别达到 38.01、34.76 mg · g⁻¹。

2.4 初筛优良基质的理化性质比较分析

综合分析不同基质配比对黑果腺肋花楸形态指标、生物量和生理指标的影响效应可以看出,

G4、G14、G17 号基质培育的黑果腺肋花楸容器苗各项指标最优, 另外, G2、G5、G8、G13 号基质也比较适于黑果腺肋花楸容器育苗。

基质的物理性状是决定容器苗苗木质量的决定性因素之一, 其化学性状的不足可通过后期养护管理予以弥补^[11]。为进一步确定最佳容器育苗基质, 对这 7 种基质进行物理性状的分析, 结果表明, 7 种基质的容重、毛管孔隙度、总孔隙度、毛管持水量、最大持水量和最小持水量之间无显著差异 ($P < 0.05$)。容重轻、保水性好和持水性高是优质容器苗基质的主要特性, 由于 7 种基质的容重无显著差异, 所以保水性和持水性成为考量该 7 种基质优劣的主要依据, 由表 5 可知, G4 号基质的保水性和持水性最优, G2、G17 号基质次之。

表 5 黑果腺肋花楸容器育苗适宜基质的理化性质

Table 5 Physicochemical properties of suitable container seedling media for *A. melanocarpa*

基质编号 No.	容重 Density /(g · cm ⁻³)	毛管孔隙度 Capillary porosity/%	总孔隙度 Total porosity /%	毛管持水量 Capillary water holding capacity/%	最大持水量 Maximum water holding capacity/%	最小持水量 Minimum water holding capacity/%
G2	0.069±0.003a	70.16±3.12ab	82.07±4.29a	321.44±20.11a	375.51±15.67ab	265.84±12.04ab
G4	0.066±0.002a	76.37±2.09a	92.33±9.87a	300.50±9.78ab	408.11±19.20a	287.44±19.05a
G5	0.073±0.004a	72.86±4.03ab	88.39±4.09a	287.18±12.48ab	364.69±17.69ab	269.90±14.11ab
G8	0.070±0.003a	65.90±2.62b	85.77±5.11a	270.76±19.22b	352.18±18.01b	248.15±18.23b
G13	0.070±0.004a	70.64±3.41ab	87.26±6.53a	290.12±15.08ab	390.05±14.04ab	254.52±10.76ab
G14	0.071±0.003a	74.25±3.69ab	90.01±3.90a	308.52±14.09ab	415.13±20.17a	259.10±12.00ab
G17	0.065±0.002a	79.43±3.95a	90.12±6.29a	278.10±9.96b	345.17±17.05b	239.27±14.18b

3 讨论与结论

容器苗的培育与基质的选择密切相关, 评价栽培基质的适应性, 除了要考虑各种基质配方材料的自身属性外, 还要充分考虑它们之间的相互作用带来的特性变化^[12-13]。评价一种基质是否适合某种植物的基本标准, 关键看该基质是否具有适合该植物生长的物理性状和化学性状, 能否最大限度地促进该植物的协调生长, 因此, 通过对容器苗苗木质量的比较即可筛选出适宜该植物的栽培基质, 并结合对筛选基质特性的比较, 可筛选出符合生产实际需求的适树适产的优质基质。

黑果腺肋花楸药用和观赏价值兼具, 但容器苗栽培繁殖技术要求较高, 基质筛选是产业发展亟待解决的研究课题。黑果腺肋花楸属于浅根系

植物, 主根不发达, 侧根发达, 因此根系生物量大, 但主根短, 同时兼具促进植物高质量协调生长的要求, 成为黑果腺肋花楸容器苗基质选择的标准。通过对不同基质配比对黑果腺肋花楸容器苗生长和生理特性影响的比较, 筛选出 G4、G14、G17 号基质培育的黑果腺肋花楸容器苗各项指标最优, 继而从基质自身理化性质出发, 结合工厂化生产要求, 优选出 G4 号基质(泥炭 50%+蛭石 30%+松树皮 20%)为黑果腺肋花楸容器育苗最佳基质。该基质不仅能够有效促进苗木生长, 提高苗木质量, 而且容重、持水性和保水性俱佳, 可有效降低用水成本和运输成本, 适合规模化、工厂化生产需求。此外, G17 号基质配方简单, 易操作, 各项指标也较好, 亦是一种优良的黑果腺肋花楸容器育苗基质。

参考文献

- [1] 韩文忠,马兴华,姜镇荣.黑果腺肋花楸形态特征和生长发育特性研究[J].中国林副特产,2008(3):4-6.
- [2] VALCHEVA K S,MARAZOVA K,KRASNALIEV I. Effect of *Aronia melanocarpa* fruit juice on indomethacin-induced gastric mucosal damage and oxidative stress in rats[J]. Experimental and Toxicologic Pathology,2005,56:385-392.
- [3] 李梦莎,王化,朱良玉,等.黑果腺肋花楸的研究现状及培育技术[C]//第十六届中国科协年会一分11森林培育技术创新与特色资源产业发展学术研讨会论文集.昆明:中国林业出版社,2014:239-243.
- [4] 乌丽雅斯,刘勇,李瑞生,等.容器育苗质量调控技术研究综述[J].世界林业研究,2004,17(2):9-13.
- [5] 楚秀丽,王秀花,张东北,等.基质配比和缓释肥加量对浙江楠大规格容器苗质量的影响[J].南京林业大学学报(自然科学版),2015,39(6):67-73.
- [6] 马雪红,胡根长,冯建国,等.基质配比、缓释肥量和容器规格对木荷容器苗质量的影响[J].林业科学研究,2010,23(4):505-509.
- [7] 彭绍峰,陈永忠,陆佳,等.不同育苗基质对油茶良种容器苗生长的影响[J].中南林业科技大学学报,2009,29(1):25-31.
- [8] 张宪政.作物生理研究法[M].北京:中国农业大学出版社,1990.
- [9] 华孟,王坚.土壤物理学实验指导[M].北京:北京农业大学出版社,1993.
- [10] 鲁敏,姜凤岐,宋轩.容器苗质量评定指标的研究[J].应用生态学报,2002,13(6):763-765.
- [11] 周跃华,聂艳丽,赵永红,等.国内外固体基质研究概况[J].中国生态学报,2005,13(4):40-43.
- [12] 邓煜,刘志峰.温室容器育苗基质及苗木生长规律的研究[J].林业科学,2000,36(5):33-39.
- [13] 吴继红.几种固形栽培基质物料的理化性状比较[J].吉林农业科学,2006,31(4):17-21.

Effects of Different Mediums on Growth and Leaf Physiological Characteristics of *Aronia melanocarpa* Elliot Container Seedlings

ZHANG Hengfeng^{1,2}, WEI Qingcui¹, TANG Gengguo^{2,3}, SUN Yan³

(1. Department of Horticulture and Landscape, Jiangsu Agri-animal Husbandry Vocational College, Taizhou, Jiangsu 225300; 2. College of Biology and the Environment, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037; 3. Jiangsu Sci-tech Garden of Chinese Medicine, Taizhou, Jiangsu 225528)

Abstract: The 18 kinds of substrates were prepared by peat, perlite, vermiculite, retting composted pine bark and sawdust with different volume ratio, the effects of these mediums on growth indexes and physiological characteristics were studied. In order to provide reference for improving container seedling technique of *Aronia melanocarpa* Elliot and raising its seedling quality, the optimal growing mediums for *A. melanocarpa* were screen out. The results showed that the ground diameter, height, fresh and dry weight of above ground part, fresh and dry weight of root, contents of chlorophyll, soluble sugar and soluble protein content in leaves of *A. melanocarpa* cultivated in medium No. 4 (peat 50% + vermiculite 30% + pine bark 20%) were obviously higher than CK. In addition, the bulk density, water retaining property and water holding capacity of medium No. 4 also were the best. Therefore, the medium No. 4 could be applied and popularized as an optimal medium for container nursery of *A. melanocarpa*.

Keywords: *Aronia melanocarpa* Elliot; medium; container seedling; growth; physiological characteristic