

## 不同栽培基质对高山杜鹃生长的影响

李瑞<sup>1</sup>, 丛群<sup>2</sup>, 张翠<sup>3</sup> (1. 威海市园林建设集团有限公司, 山东威海 264200; 2. 威海七彩生物科技有限公司, 山东威海 264200; 3. 山东绿苑市政园林建设有限公司, 山东威海 264200)

**摘要** [目的] 筛选出能替代或部分替代草炭土的高山杜鹃栽培基质。[方法] 将椰糠、发酵花生壳和园林废弃物与进口草炭土和珍珠岩按照不同比例混合后作为高山杜鹃的栽培基质, 以进口草炭土:珍珠岩=3:1为对照, 待生长结束后测量植株各部分的生长量。[结果] 椰糠与进口草炭土按照 3:1 或 1:1 混合, 发酵花生壳与草炭土按照 1:1 混合后, 高山杜鹃生长量与对照较为接近。[结论] 椰糠和发酵花生壳可用来部分替代草炭土作为高山杜鹃的栽培基质。

**关键词** 高山杜鹃; 栽培基质; 生长量

**中图分类号** S685.21 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)31-0092-03

### Effects of Different Culture Substrates on the Growth of *Rhododendron lapponicum*

LI Rui<sup>1</sup>, CONG Qun<sup>2</sup>, ZHANG Cui<sup>3</sup> (1. Weihai Garden Construction Group Co., Ltd., Weihai, Shandong 264200; 2. Weihai Rainbow Biotech Co., Ltd., Weihai, Shandong 264200; 3. Shandong Lvyuan Municipal Garden Construction Co., Ltd., Weihai, Shandong 264200)

**Abstract** [Objective] In order to screen out the cultivation matrix that can replace or partially replace grass charcoal soil for *Rhododendron lapponicum*. [Method] Coconut residuum, ripe peanut shell and garden debris were mixed with imported grass charcoal soil and perlite in different proportions as the cultivation matrix of *R. lapponicum*, compared with imported grass charcoal soil:pearl rock = 3:1. After the end of growth, the growth volume of various parts of the plant was measured. [Result] Coconut residuum and grass charcoal soil were mixed in 3:1 or 1:1, ripe peanut shell and grass charcoal soil was mixed in 1:1, the growth of *R. lapponicum* was close to that of the control. [Conclusion] Coconut residuum and ripe peanut shell can be used as a partial substitute for grass charcoal soil as the cultivation matrix of *R. lapponicum*.

**Key words** *Rhododendron lapponicum*; Culture substrate; Growth volume

高山杜鹃 [*Rhododendron lapponicum* (L.) Wahl.] 为常绿杜鹃以及其经过多年杂交培养出的新品种的总称<sup>[1]</sup>, 由无鳞杜鹃花亚属、马银花亚属、有鳞花亚属中的常绿杜鹃杂交而来<sup>[2]</sup>, 属冷凉花卉, 适应低温长日照的环境, 花型硕大、紧凑且花色各异, 主要有白色、黄色、红色、紫色以及各种过渡色。近年来国内逐渐开始在园林景观中应用高山杜鹃, 主要将其用于山体绿化、景观节点、家庭园艺等方面。

无土栽培技术已经被广泛应用于农林业生产活动中, 在园林花卉、苗木种苗及蔬菜大规模生产中被大力推广, 已成为构建新型农业的重要组成部分。无土育苗是目前栽植良种工厂化繁育普遍应用的一种育苗方法。栽培基质是幼苗生产的基础和媒介, 也是无土育苗的关键<sup>[3]</sup>。随着无土栽培技术的应用, 栽培基质材料也逐渐更新, 由最开始的岩棉、河沙等到目前的草炭土、珍珠岩等, 其中尤以草炭土的用量最大。传统高山杜鹃苗喜疏松、排水良好的酸性土壤环境, pH 以 5.0~6.0 为宜<sup>[4]</sup>, 现主要采用进口草炭土和珍珠岩混合作为基质, 世界范围内草炭土的年产量约 8 800 万 m<sup>3</sup>, 但草炭土属于不可再生资源, 开采草炭土会对周围环境造成严重破坏, 很多欧美国家已经对开采草炭土实行限制措施。我国草炭土分布主要集中在北方地区, 并且随着持续性开采, 品质已经大幅度下降。因此, 筛选出新型基质材料代替或部分代替草炭土是无土栽培技术持续发展的重要环节。

目前市面上出现了多种可用来代替草炭土的基质材料, 如树皮、椰壳、作物秸秆、工业废料等。通过了解, 发现市面上主流的新型基质材料有椰糠、腐熟花生壳和园林废弃物等<sup>[5-9]</sup>。笔者通过研究几种栽培基质对高山杜鹃生长状况的

影响, 试图筛选出能够代替或者部分代替草炭土的新的栽培基质。

## 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 供试植物材料为威海七彩生物科技有限公司苗圃内提供的 2 年生组培高山杜鹃苗。椰糠(江苏)、发酵腐熟花生壳(河南)、园林废弃物(北京)、珍珠岩(河南)、进口草炭土(拉脱维亚)。

**1.2 试验设计** 试验于 2017 年 5 月—2018 年 3 月在威海七彩生物科技有限公司苗圃内进行, 将椰糠、发酵花生壳、园林废弃物与进口草炭土和珍珠岩按不同比例混合(表 1~3), 以此作为栽培基质, 对照为进口草炭土:珍珠岩=3:1。各基质理化性质见表 4。将 2 年生高山杜鹃苗栽于含不同栽培基质的 P150 双色盆中, 每个处理 30 盆, 按照高山杜鹃正常管理措施管理。

表 1 椰糠基质试验设计

Table 1 Experimental design of coconut residuum substrate

处理 Treatment	基质材料配比 Substrate material ratio//%		
	椰糠 Coconut residuum	进口草炭土 Imported grass charcoal soil	珍珠岩 Perlite
Y <sub>1</sub>	100	—	—
Y <sub>2</sub>	75	25	—
Y <sub>3</sub>	75	—	25
Y <sub>4</sub>	50	50	—
Y <sub>5</sub>	50	—	50
Y <sub>6</sub>	50	25	25
CK	—	75	25

通过测定各基质理化性质, 发现椰糠容重低, 总孔隙度高, 园林废弃物和进口草炭土的容重和总孔隙度居中, 发酵

**作者简介** 李瑞(1991—), 男, 山西长治人, 硕士, 从事园林植物生理研究。

**收稿日期** 2018-06-04

表 2 发酵花生壳基质试验设计

Table 2 Experimental design of ripe peanut shell substrate

处理 Treatment	基质材料配比 Substrate material ratio/%		
	发酵花生壳 Ripe peanut shell	进口草炭土 Imported grass charcoal soil	珍珠岩 Perlite
H <sub>1</sub>	100	—	—
H <sub>2</sub>	75	25	—
H <sub>3</sub>	75	—	25
H <sub>4</sub>	50	50	—
H <sub>5</sub>	50	—	50
H <sub>6</sub>	50	25	25
CK	—	75	25

表 3 园林废弃物基质试验设计

Table 3 Experimental design of garden debris substrate

处理 Treatment	基质材料配比 Substrate material ratio/%		
	园林废弃物 Garden debris	进口草炭土 Imported grass charcoal soil	珍珠岩 Perlite
F <sub>1</sub>	100	—	—
F <sub>2</sub>	75	25	—
F <sub>3</sub>	75	—	25
F <sub>4</sub>	50	50	—
F <sub>5</sub>	50	—	50
F <sub>6</sub>	50	25	25
CK	—	75	25

表 4 各基质理化性质

Table 4 Physical and chemical properties of each substrate

基质材料 Matrix material	容重 Bulk density g/cm <sup>3</sup>	总孔隙度 Total porosity %	pH	电导率 Conductivity
进口草炭土 Imported grass charcoal soil	0.35	72.86	5.83	1.21
椰糠 Coconut residuum	0.25	90.15	5.58	2.20
发酵花生壳 Fermented peanut shell	0.45	60.58	5.62	2.38
园林废弃物 Garden debris	0.42	70.62	7.53	1.20
珍珠岩 Perlite	0.16	93.40	7.45	0.08

表 5 椰糠基质对高山杜鹃生长的影响

Table 5 Effect of coconut residuum matrix on the growth of *R. lapponicum*

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶片数 Leaf number	鲜重 Fresh weight//g			干重 Dry weight//g		
				叶 Leaf	茎 Stem	根 Root	叶 Leaf	茎 Stem	根 Root
Y <sub>1</sub>	5.00±1.23 d	0.29±0.05 d	14.00±1.00 c	2.68±0.52 f	0.73±0.05 d	2.41±0.32 e	0.86±0.02 e	0.23±0.02 f	0.51±0.05 d
Y <sub>2</sub>	7.20±2.35 c	0.50±0.08 b	16.00±1.00 b	6.11±0.12 c	1.80±0.20 a	3.12±0.42 a	1.97±0.06 c	0.70±0.03 b	0.89±0.06 b
Y <sub>3</sub>	7.00±1.86 c	0.61±0.12 a	18.00±1.00 a	4.54±0.96 d	1.28±0.16 c	2.82±0.35 c	1.70±0.08 d	0.44±0.04 d	0.85±0.05 b
Y <sub>4</sub>	8.50±0.86 b	0.49±0.09 b	20.00±1.00 a	8.01±1.23 b	1.47±0.14 b	2.95±0.21 b	2.34±0.32 b	0.53±0.08 c	0.91±0.04 b
Y <sub>5</sub>	4.50±0.75 e	0.43±0.06 c	13.00±1.00 c	3.92±0.86 e	0.78±0.05 d	1.88±0.12 f	1.78±0.24 d	0.29±0.01 e	0.58±0.05 c
Y <sub>6</sub>	3.20±1.12 f	0.32±0.05 d	8.00±1.00 d	2.10±0.06 g	0.39±0.08 e	1.58±0.13 g	0.70±0.05 f	0.14±0.01 g	0.35±0.08 e
CK	9.50±0.86 a	0.58±0.08 a	19.00±1.00 a	10.31±0.78 a	1.83±0.23 a	2.64±0.23 d	3.20±0.21 a	0.72±0.02 a	0.98±0.10 a

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著(P<0.05)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences(P<0.05)

2.2 发酵花生壳基质对高山杜鹃生长的影响 在用发酵花生壳作为基质处理中,有部分高山杜鹃出现死亡现象,尤其以 H<sub>1</sub> 和 H<sub>3</sub> 处理的死亡情况严重。由表 6 可知,各处理株高均显著低于对照,较接近对照的是 H<sub>4</sub> 处理。植株茎粗方面, H<sub>1</sub>、H<sub>4</sub> 处理与对照差异较小,但均低于对照。除 H<sub>6</sub> 处理外,

花生壳容重最大且孔隙度最低。进口草炭土、椰糠和发酵花生壳偏酸性,园林废弃物和珍珠岩偏碱性,进口草炭土和园林废弃物的电导率在 1.20 左右,椰糠和发酵花生壳电导率在 2.20 左右。

1.3 指标测定 于 2018 年 3 月进行指标测定,各处理分别取 10 株进行测量,分别测定高山杜鹃的株高、茎粗、有效叶片数、鲜重和干重,取平均值。

1.4 数据分析 采用 Microsoft Excel 2010 和 SPSS 19.0 软件进行单因素方差分析,利用 LSD 分析数据间差异显著性。

2 结果与分析

2.1 椰糠基质对高山杜鹃生长的影响 通过对不同比例下椰糠基质中高山杜鹃各营养器官生长量的测定,发现各处理间差异均显著(表 5)。其中 Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub> 处理与对照植株高度相近,均显著高于其他处理。Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub> 处理与对照茎粗生长量相近,其中 Y<sub>3</sub> 处理与对照差异不明显。Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub> 处理植株叶片数与对照差异不显著,其余处理均与对照差异显著。各处理间叶鲜重均差异显著,Y<sub>4</sub> 处理与对照较为接近。Y<sub>2</sub> 处理与对照茎鲜重差异不显著,其余均差异显著。各处理间根鲜重均差异显著,Y<sub>2</sub>、Y<sub>3</sub>、Y<sub>4</sub> 处理与对照较为接近,并且均高于对照。各处理叶干重差异显著,对照显著高于其他处理。各处理茎干重差异显著,均低于对照,其中 Y<sub>2</sub> 处理和对照最为接近。各处理根干重均低于对照,Y<sub>4</sub> 处理与对照接近。

整体来看,各处理下高山杜鹃的生长量基本低于对照,但 Y<sub>2</sub> 处理和 Y<sub>4</sub> 处理与对照接近。Y<sub>2</sub> 处理的基质配比为椰糠:进口草炭土=3:1,Y<sub>4</sub> 处理的基质配比为椰糠:进口草炭土=1:1,由此看来,用椰糠部分代替进口草炭土作为基质材料是可行的。但是由于椰糠本身无肥力,相较于草炭土可提供肥力弱,就需要在生产中适量多加肥,促进高山杜鹃保持正常生长甚至超过原来基质配比模式下的生长量。

各处理与对照叶片数差异不明显,其中 H<sub>1</sub>、H<sub>4</sub>、H<sub>5</sub> 处理高于对照。叶鲜重均显著低于对照,在叶片数差异不大的情况下,叶鲜重显著低于对照,说明植株叶片含水量极低,明显缺水。从植株茎鲜重看,H<sub>1</sub>、H<sub>4</sub> 处理和对照较为接近,说明生长量相似。从植株干重来看,H<sub>4</sub> 处理与对照最为接近。

整体来看, H<sub>4</sub> 处理与对照的差异最小, H<sub>4</sub> 处理是发酵花生壳:进口草炭土=1:1, 发酵花生壳与进口草炭土的理化性

质接近, 有良好的排水性和透气性, 并且花生壳能提供部分营养, 可继续加大研究, 充分利用。

表 6 发酵花生壳基质对高山杜鹃生长的影响

Table 6 Effect of ripe peanut shell matrix on the growth of *R. lapponicum*

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶片数 Leaf number	鲜重 Fresh weight//g			干重 Dry weight//g		
				叶 Leaf	茎 Stem	根 Root	叶 Leaf	茎 Stem	根 Root
H <sub>1</sub>	6.00±1.25 c	0.52±0.05 b	23.00±1.00 ab	5.99±0.86 c	1.54±0.23 a	2.17±0.26 d	2.27±0.20 b	0.61±0.09 b	0.74±0.15 c
H <sub>2</sub>	5.80±1.05 c	0.43±0.06 c	19.00±1.00 bc	3.96±0.62 d	0.87±0.12 ab	1.61±0.20 g	1.25±0.15 c	0.32±0.01 d	0.45±0.03 e
H <sub>3</sub>	4.50±0.89 d	0.39±0.06 c	17.00±2.00 c	4.01±0.65 d	0.93±0.16 ab	2.43±0.32 c	1.04±0.09 d	0.16±0.01 f	0.56±0.10 d
H <sub>4</sub>	7.00±1.30 b	0.51±0.08 b	21.00±2.00 ab	9.57±0.89 b	1.44±0.32 a	5.56±0.86 a	3.11±0.49 a	0.57±0.02 b	1.61±0.23 a
H <sub>5</sub>	5.50±1.06 c	0.35±0.06 d	21.00±1.00 b	5.59±0.98 c	1.00±0.24 ab	1.92±0.23 f	2.32±0.10 b	0.37±0.03 c	0.57±0.05 d
H <sub>6</sub>	5.00±0.96 d	0.42±0.08 c	14.00±1.00 d	4.21±0.56 d	0.76±0.12 ab	2.02±0.26 e	1.38±0.23 c	0.28±0.02 e	0.57±0.06 d
CK	9.50±1.20 a	0.58±0.06 a	19.00±1.00 bc	10.31±1.00 a	1.83±0.32 a	2.64±0.13 b	3.20±0.35 a	0.72±0.03 a	0.98±0.12 b

注: 同列数据后小写字母不同表示差异显著 ( $P<0.05$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P<0.05$ )

2.3 园林废弃物基质对高山杜鹃生长的影响 通过对用园林废弃物作为高山杜鹃的栽培基质进行研究, 除叶片数外, 各处理的高山杜鹃生长量均显著低于对照 (表 7), 从外观看处理组的高山杜鹃基本没有生长。经过研究发现,

高山杜鹃生长不明显的原因主要是园林废弃物基质 pH 高, 为碱性, 而高山杜鹃喜酸性环境。因此, 需要先对园林废弃物进行调酸处理, 使栽培基质 pH 达 5.0~6.0 再进行栽培试验。

表 7 园林废弃物基质对高山杜鹃生长的影响

Table 7 Effect of garden debris matrix on the growth of *R. lapponicum*

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶片数 Leaf number	鲜重 Fresh weight//g			干重 Dry weight//g		
				叶 Leaf	茎 Stem	根 Root	叶 Leaf	茎 Stem	根 Root
F <sub>1</sub>	5.00±0.68 d	0.38±0.02 d	16.00±1.00 b	2.31±0.58 e	0.43±0.05 f	0.55±0.02 f	0.94±0.05 d	0.21±0.01 f	0.28±0.01 e
F <sub>2</sub>	7.00±0.56 b	0.38±0.03 d	19.00±1.00 b	2.89±0.32 d	1.01±0.04 c	0.78±0.10 d	1.26±0.26 c	0.41±0.03 d	0.39±0.02 d
F <sub>3</sub>	5.50±0.57 c	0.38±0.04 d	11.00±1.00 d	2.93±0.45 d	0.69±0.06 d	0.62±0.09 e	1.02±0.25 d	0.28±0.05 e	0.29±0.01 e
F <sub>4</sub>	4.00±0.32 e	0.41±0.02 c	26.00±2.00 a	3.84±0.32 c	1.05±0.10 c	0.82±0.05 d	1.27±0.11 c	0.48±0.04 c	0.42±0.03 cd
F <sub>5</sub>	5.50±1.10 c	0.48±0.01 b	13.00±1.00 c	4.06±0.86 b	1.13±0.08 bc	1.47±0.26 b	1.50±0.21 b	0.52±0.03 b	0.46±0.02 c
F <sub>6</sub>	3.20±0.56 f	0.39±0.03 d	12.00±1.00 cd	2.49±0.56 e	0.59±0.04 e	1.18±0.06 c	0.99±0.05 d	0.20±0.05 f	0.50±0.05 b
CK	9.50±1.02 a	0.58±0.04 a	19.00±1.00 b	10.31±0.76 a	1.83±0.09 a	2.64±0.32 a	3.20±0.32 a	0.72±0.05 a	0.98±0.08 a

注: 同列数据后小写字母不同表示差异显著 ( $P<0.05$ )

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ( $P<0.05$ )

### 3 结论与讨论

不同栽培基质的理化性质各不相同, 当各种基质与进口草炭土和珍珠岩按照不同比例混合后, 理化性质又会发生改变。通过对各种基质配比下高山杜鹃生长状况进行测定及分析, 发现各处理下高山杜鹃的生长状况均有显著性差异, 用椰糠作为基质时, 将椰糠与进口草炭土按照 3:1 或者 1:1 混合后高山杜鹃的生长量与对照较为接近; 用发酵花生壳作为基质时, 将发酵花生壳与进口草炭土按照 1:1 进行混合后高山杜鹃的生长量与对照较为接近; 园林废弃物是碱性基质, 而高山杜鹃喜酸性基质, 所以长势弱。椰糠基质、发酵花生壳基质和进口草炭土基质均为酸性, 同时总孔隙度、容重和电导率与对照基质相近, 将这几种基质混合, 其 pH、总孔隙度、容重等理化性质与对照基质进一步接近, 更加符合高山杜鹃的生长条件。

椰糠、发酵花生壳作为栽培基质已经在兰花等植物上成功应用, 其具有良好的透气性和酸碱度, 若能在高山杜鹃等盆栽植物中加以利用, 可以极大减少草炭土的用量, 从而减少对土地的破坏并减少成本。园林废弃物是近年来新兴的

栽培基质, 其优点主要是能减少植物枯枝烂叶对环境的破坏, 同时废弃物本身作为有机物, 能为栽培物提供营养成分, 具有良好的应用前景。

### 参考文献

- [1] 何丽斯, 苏家乐, 刘晓青, 等. 不同基质对高山杜鹃组培苗移栽生长的影响[J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(3): 455-459.
- [2] 于有国, 卜素珍, 谢斌. 高山杜鹃的特征特性及栽培技术[J]. 现代农业科技, 2011(10): 195.
- [3] 马海林, 孙效鑫, 杜振宇, 等. 花生壳基质与几种常用有机基质理化性质的比较研究[J]. 山东林业科技, 2005(6): 11-13.
- [4] 杨雪, 董运常, 罗伟聪, 等. 高山杜鹃园林栽培与管理关键技术初探[J]. 绿色科技, 2016(15): 139-140.
- [5] 何应对, 马蔚红, 韩丽娜, 等. 3 种基质配方对香蕉组培苗生长的影响[J]. 中国南方果树, 2010, 39(6): 38-39.
- [6] 王必尊, 唐粉玲, 何应对, 等. 不同基质对香蕉组培苗生长及光合特性的影响[J]. 热带作物学报, 2013, 34(3): 398-402.
- [7] 周物, 洪家胜. 不同配比的基质对生菜产量和品质的影响[J]. 农业科技通讯, 2010(7): 103-107.
- [8] 吕子文, 方海兰, 黄彩娣. 美国园林废弃物的处置及对我国的启示[J]. 中国园林, 2007, 23(8): 90-94.
- [9] 康红梅, 张启翔, 唐菁. 栽培基质的研究进展[J]. 土壤通报, 2005, 36(1): 124-127.