

茶花幼苗无土栽培基质配方研究

翟玫瑰^{1,2}, 李纪元², 徐迎春¹, 李辛雷², 李玉红², 倪穗³

(1. 南京农业大学园艺学院, 江苏南京 210095; 2. 中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江富阳 311400;
3. 宁波大学生命科学与生物工程学院, 浙江宁波 315211)

摘要: 以茶花 *Camellia japonica* 3 个品种黑魔法 *C. japonica* 'Black Magic', 新查理斯顿小姐 *C. japonica* 'Miss Charleston Variegated', 大海伦 *C. japonica* 'Helen Bower' 的 2 年生扦插苗为试材, 将珍珠岩、泥炭、椰糠、河沙、腐熟木屑和煤渣等按不同体积比配制成 7 个栽培基质配方, 以菜园土为对照, 研究不同基质配方对山茶生长及生理特性的影响, 结合基质理化性质分析, 筛选茶花最佳栽培基质配方。结果表明, 在珍珠岩:泥炭 = 2:1 的基质上栽培的茶花品种株高、地径和冠幅等分别比对照高 34.3%~42.9%, 17.2%~26.0%, 11.3%~32.9%; 根系活力、叶片的可溶性糖和叶绿素质量分数最高值分别为 133.90 mg·g⁻¹·h⁻¹, 22.7 g·kg⁻¹ 和 2.48 mg·g⁻¹, 均显著高于对照; 其容重、总孔隙度、电导率和盐基交换量分别为 0.20 g·mL⁻¹, 73.00%, 67 mS·m⁻¹ 和 81.2 cmol·kg⁻¹, 均符合无土栽培要求, 有效矿物质养分质量分数较高, 因此, 可以作为茶花无土栽培基质应用推广。表 5 参 15

关键词: 园艺学; 茶花; 无土栽培; 基质配方; 理化性质

中图分类号: S685.14; S604.7 文献标志码: A 文章编号: 1000-5692(2008)06-0817-06

Optimum media formula for *Camellia japonica* cut seedlings

ZHAI Mei-gui^{1,2}, LI Ji-yuan², XU Ying-chun¹, LI Xin-lei², LI Yu-hong², NI Sui³

(1. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, Jiangsu, China; 2. The Research Institute of Subtropical Forestry, The Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, Zhejiang, China; 3. College of Life Science and Biotechnology, Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, China)

Abstract: This experiment was conducted to select the optimum medium formula for a culture of *Camellia japonica*. Formulas were mixed with seven volume proportions of perlite, peat, coir fiber, sand, decomposed sawdust, and coal cinders. Bare soil was used as a control, and 2-year-old cuttings of *C. japonica* seedlings ('Black Magic', 'Miss Charleston Variegated' and 'Helen Bower') were chosen as the planting material. In terms of plant height, trunk diameter, crown breadth, leaf width, root activity, leaf chlorophyll content, and soluble carbohydrate content, the results showed that perlite:peat = 2:1 was the best media formula for this soil-less culture. Compared with bare soil, *C. japonica* in the best media had greater plant height (34.3% - 42.9%), trunk diameter (17.2% - 26.0%), and crown breadth (11.3% - 32.9%). In addition, chlorophyll content, root activity, and the soluble carbohydrate content were significantly ($P < 0.05$) better than the control with maximums of 2.48 mg·g⁻¹, 133.90 mg·g⁻¹·h⁻¹, and 22.7 g·kg⁻¹, respectively. Also, physical and chemical properties, such as volume-weight (0.20 g·mL⁻¹), porosity (73.00%), electric conductivity value (67 mS·m⁻¹), and salt-base exchange (81.2 cmol·kg⁻¹) were suitable for *C. japonica* cultivation. [Ch, 5 tab. 15 ref.]

收稿日期: 2007-11-29; 修回日期: 2008-05-19

基金项目: 国家林业局引进国际先进农业科学技术计划(948 计划)项目(2007-4-04); 国家林业公益性行业科研专项(200704028); 浙江省科学技术重点项目(2005C22075); 浙江省杭州市种苗专项(20061532H12)

作者简介: 翟玫瑰, 硕士研究生, 从事观赏植物与花卉研究。E-mail: zhaimaigui@126.com。通信作者: 李纪元, 研究员, 博士生导师, 从事观赏植物与花卉研究。E-mail: jiyuan_li@126.com

Key words: horticulture; *Camellia japonica*; soil-less culture; matrix formula; physical and chemical properties

茶花 *Camellia japonica* 为中国的传统名花，也是世界名花。目前，全世界茶花栽培品种已达 1.5 万余个^[1]。中国拥有丰富的茶花品种资源，茶花产业的发展潜力很大，但目前大多数种植企业和农户仍然沿用传统的露地栽培方式。土壤栽培易传播病虫害，且由于土壤较重，运输困难，严重制约了茶花产业的发展。随着世界园艺业与植物容器栽培的发展，天然土壤的物理、化学性质已不能满足蔬菜、花卉、种苗及其他植物容器生产的需求，自 1970 以后，基质的研究逐步成为一个重要的课题^[2-3]。推广茶花无土栽培基质栽培技术，可提高中国茶花栽培的科技含量，进一步开拓国内外市场。然而盆栽茶花主根不发达，侧根发达，管理较难，对栽培基质要求较高。为此，前人已进行了一些研究^[4-7]。本试验采用 3 个茶花品种黑魔法 *C. japonica* ‘Black Magic’，新查理斯顿小姐 *C. japonica* ‘Miss Charleston Variegated’，大海伦 *C. japonica* ‘Helen Bower’ 的 2 年生扦插苗为试材，以珍珠岩、泥炭、椰糠、河沙、腐熟木屑和煤渣等几种来源较广的原料为基质配方，研究不同基质配方对茶花生长及生理特性的影响，以期对茶花无土栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料及处理

试验在浙江省富阳市绿园园艺公司的苗圃地进行。选用的茶花品种为大海伦、黑魔法和新查理斯顿小姐，所用试材为 2 年生扦插苗，于 2006 年 4 月 17 日上午盆定植于 13 cm × 13 cm 的黑色营养钵内，每盆 1 株。试验处理：用泥炭、珍珠岩、煤渣、椰糠、河沙和腐熟木屑配制成 7 种配方(表 1)，以菜园土为对照(ck)。每处理 20 株，重复 3 次，均常规栽培管理。

1.2 研究方法

上盆前对各基质配方的理化性质进行测定。基质容重、比重、孔隙度、pH 值、电导率的测定依据一般的基质分析方法^[8]。基质碱解氮：碱解-扩散法；有效磷：钼锑抗比色法；速效钾：火焰原子吸收法；有效铁、锌、锰测定：原子吸收分光光度法均参考森林土壤林业标准测定方法(1999)。基质的浸提方法：采用体积比处理 1:5 基质水浸提法。

2007 年 9 月试验结束时，测量株高、冠幅、叶长、叶宽和叶片数，其中叶长叶宽的测量统一以顶部枝条最上位叶开始，往下数至第 3~5 片叶为准。生理指标的测定^[9]：根系活力采用 TTC(2, 3, 5-氯化三苯基四氮唑)法测定；叶绿素质量分数采用体积分数为 80% 丙酮浸提，分光光度法测定；可溶性糖质量分数用蒽酮比色法测定。

1.3 数据处理

所有数据均采用 SPSS 分析软件进行方差分析及多重比较。

2 结果与分析

2.1 基质的理化性质分析

基质的理化性质是否适宜是无土栽培的基础，直接影响作物的生长发育。基质容重为 0.1 ~ 0.8 g·cm⁻³ 对作物栽培效果较好。且基质容重较小有利于盆花产品的生产、流通和消费。从表 2 可知，7 种基质配方容重均在适宜范围内，容重均在 0.63 g·cm⁻³ 以下，而菜园土(ck)的容重偏高。基质理想的孔隙度范围为 54% ~ 96%^[10]。除 ck 外，7 种栽培基质的总孔隙度均在理想范围内，为 73.00% ~ 81.28%。茶花生长最适宜的 pH 值是 5.5 ~ 6.5^[11]。试验开始时处理 3 的 pH 值最高，达 8.4，偏碱

表 1 茶花的基质配方处理

Table 1 Media formula treatments of camellia

处理编号	配方体积比
1	珍珠岩:泥炭:腐熟木屑 = 2:1:2
2	珍珠岩:椰糠:腐熟木屑 = 2:1:2
3	煤渣:椰糠:腐熟木屑 = 2:1:2
4	河沙:椰糠:腐熟木屑 = 1:1:2
5	河沙:椰糠 = 1:2
6	河沙:腐熟木屑 = 1:2
7	珍珠岩:泥炭 = 2:1
ck	菜园土

性, 超过了茶花生长的最适范围; 处理 2, 4 和 5 的 pH 值也偏高, 菜园土的 pH 值偏低, 处理 6 和 7 的 pH 值最适宜。但经过几个月的灌施后, 盆栽基质 pH 值均降低, 基本上趋向于茶花生长的适宜范围。

当电导率小于 $37 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$ 时 (相当于自来水的电导率), 必须施肥; 电导率达 $13 \text{ mS}\cdot\text{m}^{-1}$ 时, 不能施肥, 并且最好淋洗盐分^[12]。所有基质配方处理的电导率值虽然都高于 ck, 但都符合基质要求。其中由于椰糠本身的电导率值很高, 所以, 含有椰糠的基质 (处理 2, 3 和 4) 电导率值普遍也高。通常情况下, 基质的盐基交换量在 $10 \sim 100 \text{ cmol}\cdot\text{kg}^{-1}$ 比较适宜。从表 2 可知, 基质处理 1, 2 和 3 的盐基交换量高出这个范围, 而其他处理的盐基交换量均显著高于 ck, 说明各基质配方均具有较高的保肥能力。

表 2 不同配方基质的理化性质

Table 2 The physical and chemical properties of different media formula

处理编号	比重	容重/ $(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$	总孔隙度/%	pH		电导率/ $(\text{mS}\cdot\text{m}^{-1})$	盐基交换量/ $(\text{cmol}\cdot\text{kg}^{-1})$
				试验前	试验后		
1	1.02	0.19	81.02	6.6	6.1	61	139.1
2	1.00	0.19	81.28	7.0	6.5	87	152.4
3	1.77	0.44	75.37	8.4	7.4	121	202.8
4	2.07	0.44	78.81	6.8	6.6	75	84.4
5	2.42	0.63	73.98	6.8	6.3	59	56.2
6	2.11	0.49	76.81	6.0	6.6	42	63.7
7	0.72	0.20	73.00	6.4	5.4	67	81.2
ck	2.48	0.92	62.99	5.1	6.0	6	15.2

2.2 基质中矿质养分质量分数

由表 3 可以看出, 不同配方基质的速效氮和速效钾质量分数均高于 ck, 并以处理 2 质量分数最高, 说明不同配方基质都有很好的氮钾营养供给能力。速效磷质量分数除处理 3 明显低于 ck 外, 其他配方基质的有效磷都明显高于 ck, 并以处理 5 为最高, 达到 $57.36 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。不同配方基质的有效铁、有效锰、有效锌都较丰富, 均高于 ck, 说明各基质配方处理的各种矿质养分水平较高, 能够满足茶花生长发育的需要。

2.3 不同基质比对茶花生长发育的影响

由表 4 可知, 茶花品种黑魔法处理 7 的株高比 ck 显著增加, 处理 1, 3 和 6 显著降

表 3 不同配方基质的有效养分

Table 3 Available nutrients of media formula

处理编号	碱解氮/ $(\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1})$	速效磷/ $(\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1})$	速效钾/ $(\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$	有效铁/ $(\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$	有效锰/ $(\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$	有效锌/ $(\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1})$
1	640.34	10.83	1 036.88	81.03	300.2	17.20
2	699.30	23.31	1 979.33	29.73	305.6	22.20
3	231.17	0.70	887.55	77.54	135.3	12.45
4	338.08	40.55	1 390.40	62.09	213.1	39.57
5	80.91	57.36	1 259.78	11.57	114.5	37.81
6	517.24	31.31	675.28	37.38	240.6	29.38
7	489.78	23.42	240.69	483.47	151.6	18.40
ck	64.78	3.08	38.37	25.89	54.0	3.59

低, 其他处理与 ck 无显著差异; 新查理斯顿小姐处理 7 的株高也比 ck 显著增加, 处理 3 和 4 显著降低, 其他处理与 ck 比较差异不明显; 大海伦处理 2, 4 和 7 的株高均比 ck 显著增加, 处理 3 和 6 显著降低。综合来看, 基质配方处理 7 对 3 个品种茶花的高生长均有利, 处理 3 则抑制 3 个品种植株的高生长。对于地径, 黑魔法除处理 7 地径显著增粗外, 其他处理均与 ck 无显著差异; 大海伦处理 2、4 和 7 地径显著增粗, 其他处理均与 ck 无显著差异; 新查理斯顿小姐 7 种处理的地径之间差异不明显, 与 ck 差异亦不明显。总的来看, 处理 7 对 3 个茶花品种的主干增粗有利。对于冠幅, 黑魔法处理 4 和 7 冠幅显著增加, 其他处理与 ck 无显著差异; 大海伦除处理 3 冠幅显著降低外, 其他处理与 ck 差异均不显著; 新查理斯顿小姐处理 2 冠幅显著增加, 处理 3 和 6 显著降低, 其他处理与 ck 差异

均不显著。综合来看, 处理7对茶花的冠幅扩大有利。

由表4还可以看出, 黑魔法所有处理叶宽与ck无差异或显著降低, 新查理斯顿小姐处理2叶宽比ck显著增加, 大海伦处理5比ck显著增加。对于叶长, 黑魔法除处理3比ck显著降低外, 其他处理与ck差异均不显著, 从平均值来看以处理2最大, 达到8.08 cm; 新查理斯顿小姐处理1和2显著高于ck; 大海伦处理4, 5和7叶长比ck显著增长。从叶片数来看, 3个品种都以处理7最多, 比ck多4~10片叶。综合上述各指标的表现来看, 处理7对茶花生长发育最为有利。

表4 不同基质配方处理对3个茶花品种生长发育的影响

Table 4 Effect of different media formula on the growth and development of three camellia cultivars

品种	处理	地径/mm	株高/cm	冠幅/cm	叶长/cm	叶宽/cm	叶片数
黑魔法	1	3.9 ± 0.3 b	27.3 ± 1.01 c	16.9 ± 1.22 b	7.8 ± 0.22 a	3.8 ± 0.13 a	15.6 ± 2.7 b
	2	4.0 ± 0.1 b	35.0 ± 1.58 b	16.1 ± 0.76 b	8.1 ± 0.33 a	3.9 ± 0.04 a	16.0 ± 1.5 b
	3	2.8 ± 0.2 c	18.3 ± 1.04 d	12.5 ± 0.60 c	6.2 ± 0.22 b	2.3 ± 0.12 c	7.0 ± 0.6 c
	4	4.0 ± 0.3 b	32.6 ± 1.08 b	22.2 ± 1.35 a	7.6 ± 0.58 a	4.0 ± 0.19 a	17.0 ± 1.7 b
	5	4.0 ± 0.0 b	34.6 ± 1.02 b	16.5 ± 1.14 b	7.8 ± 0.39 a	3.6 ± 0.14 ab	14.4 ± 2.2 b
	6	3.9 ± 0.3 b	27.2 ± 1.17 c	17.4 ± 1.50 b	7.6 ± 0.12 a	3.2 ± 0.12 b	16.0 ± 0.5 b
	7	5.0 ± 0.2 a	40.1 ± 0.90 a	24.2 ± 1.55 a	7.8 ± 0.21 a	3.7 ± 0.27 ab	27.0 ± 2.5 a
	ck	3.5 ± 0.3 bc	34.3 ± 1.41 b	18.2 ± 0.61 b	7.9 ± 0.43 a	3.9 ± 0.19 a	17.6 ± 2.9 b
大海伦	1	3.9 ± 0.2 b	24.8 ± 2.12 b	18.1 ± 0.36 bc	7.2 ± 0.24 c	4.2 ± 0.09 bc	18.4 ± 2.1 bc
	2	5.0 ± 0.1 a	30.5 ± 1.67 a	21.5 ± 1.64 a	8.0 ± 0.17 bc	4.1 ± 0.14 bc	21.6 ± 1.0 ab
	3	3.5 ± 0.2 bc	16.7 ± 0.84 c	12.5 ± 0.57 e	7.4 ± 0.37 c	3.4 ± 0.14 d	9.6 ± 0.9 e
	4	4.6 ± 0.2 a	29.9 ± 0.62 a	18.2 ± 0.77 bc	9.0 ± 0.55 a	4.5 ± 0.18 ab	17.8 ± 2.5 bc
	5	3.9 ± 0.3 b	26.6 ± 0.82 bc	16.4 ± 0.81 cd	8.5 ± 0.30 ab	4.6 ± 0.19 a	12.4 ± 1.0 de
	6	3.2 ± 0.3 c	18.3 ± 0.54 c	14.4 ± 0.33 de	7.3 ± 0.10 c	3.3 ± 0.05 d	14.2 ± 0.7 de
	7	4.7 ± 0.1 a	30.3 ± 1.00 a	20.7 ± 1.31 ab	8.6 ± 0.21 ab	4.4 ± 0.09 abc	24.6 ± 1.7 a
	ck	3.5 ± 0.2 bc	24.1 ± 1.83 b	18.1 ± 0.3 bc	7.1 ± 0.25 c	4.0 ± 0.14 c	16.0 ± 1.5 cd
新查理斯顿小姐	1	4.0 ± 0.3 ab	20.7 ± 1.26 d	16.7 ± 0.75 bc	8.4 ± 0.25 a	4.5 ± 0.19 ab	16.0 ± 2.1 ab
	2	4.4 ± 0.3 ab	26.3 ± 0.60 ab	21.3 ± 1.98 a	8.2 ± 0.43 a	4.9 ± 0.28 a	19.2 ± 1.7 ab
	3	3.1 ± 0.3 c	15.5 ± 0.66 e	11.8 ± 1.20 d	5.8 ± 0.24 c	3.2 ± 0.25 d	6.2 ± 0.8 c
	4	3.0 ± 0.2 c	15.0 ± 1.68 e	15.4 ± 1.30 cd	7.0 ± 0.16 b	3.8 ± 0.19 cd	14.0 ± 1.4 ab
	5	4.8 ± 0.5 a	22.4 ± 0.44 cd	17.0 ± 0.95 bc	7.7 ± 0.11 ab	4.5 ± 0.24 ab	18.0 ± 2.0 ab
	6	4.1 ± 0.2 ab	25.3 ± 1.92 abc	15.8 ± 1.68 bc	7.1 ± 0.24 b	4.6 ± 0.27 ab	16.0 ± 0.7 ab
	7	3.8 ± 0.1bc	27.6 ± 1.10 a	19.7 ± 0.73 ab	7.8 ± 0.06 ab	4.5 ± 0.18 ab	21.6 ± 0.8 a
	ck	4.1 ± 0.4 ab	22.7 ± 0.96 bcd	17.7 ± 0.93 abc	7.0 ± 0.43 b	4.1 ± 0.15 bc	17.6 ± 2.9 ab

说明: 表中数据为平均数 ± 标准误; 同一列内字母不同表示在 0.05 水平上差异显著。

2.4 不同基质对比对茶花生理特性的影响

叶绿素是吸收光能的主要色素, 是进行光合作用的主要场所。由表5可知, 品种黑魔法除处理3和5与ck无差异外, 其他各处理的叶绿素均显著增加, 其中以处理4为最高; 大海伦除处理5与ck无差异外, 其他各处理叶绿素均显著增加, 其中以处理2最高; 新查理斯顿小姐除处理3和5与ck无差异外, 其他处理均显著高于ck, 其中以处理7最高。总的来看, 除处理3和5外, 其他处理均可促进茶花叶绿素的合成, 有利于光合功能的提高。

根系活力可以直接影响植株的地上部生长。黑魔法除处理 1 和 3 根系活力与 ck 无差异外, 其他各处理根系活力均显著增加; 大海伦除处理 5 和 7 显著增加外, 其他各处理均显著降低; 新查理斯顿小姐除处理 3 根系活力显著降低外, 其他各处理间及与 ck 相比差异均不显著。综合来看, 处理 5 和 7 对提高茶花的根系活力有利。

黑魔法的所有处理叶片中可溶性糖均显著增加, 其中以处理 7 最高, 其次是处理 5; 大海伦叶片中的可溶性糖处理 5 和处理 7 显著高于其他处理, 处理 6 则显著低于 ck, 其他处理间差异不显著; 与 ck 相比, 新查理斯顿小姐的所有处理叶片的可溶性糖均显著增加, 其中以处理 2 和 6 最高。综合来看, 处理 5 和 7 有利于茶花叶片的碳水化合物积累。

表 5 不同基质配方处理对 3 个茶花品种生理特性的影响

Table 5 Effect of different media formula on physiological characteristics of three camellia cultivars

品种	处理编号	叶绿素/(mg·g ⁻¹)	根系活力/(mg·g ⁻¹ ·h ⁻¹)	可溶性糖/(g·kg ⁻¹)
黑魔法	1	2.04 ± 2.79 bc	70.15 ± 6.29 bc	14.4 ± 0.9 cd
	2	2.27 ± 4.34 ab	111.08 ± 3.23 a	15.7 ± 1.0 bcd
	3	1.86 ± 0.66 cd	54.88 ± 6.25 c	12.9 ± 0.6 d
	4	2.51 ± 19.80 a	81.81 ± 2.93 b	14.5 ± 0.7 cd
	5	1.75 ± 1.26 d	103.31 ± 11.59 a	17.9 ± 0.2 b
	6	2.23 ± 0.92 b	73.87 ± 0.61 ab	16.7 ± 1.2 bc
	7	2.11 ± 7.62 b	119.73 ± 8.08 a	22.7 ± 1.2 a
	ck	1.69±0.15 d	61.25 ± 0.53 c	8.6 ± 0.5 e
大海伦	1	1.61 ± 3.61 bc	63.77 ± 0.9 d	13.5 ± 2.1 ab
	2	2.32 ± 3.80 a	66.52 ± 2.53 d	15.7 ± 3.4 ab
	3	1.62 ± 5.33 bc	27.24 ± 2.10 f	14.0 ± 0.6 ab
	4	1.73 ± 5.32 b	47.56 ± 3.76 e	16.7 ± 1.0 ab
	5	1.38 ± 9.25 cd	133.65 ± 3.70 a	19.4 ± 3.9 a
	6	1.68 ± 7.00 b	36.14 ± 2.85 f	10.5 ± 0.6 b
	7	1.40 ± 12.67 c	95.38 ± 1.25 b	19.4 ± 1.8 a
	ck	1.02 ± 9.82 d	79.89 ± 4.72 c	15.9 ± 0.3 ab
新查理斯顿小姐	1	1.98 ± 0.08 b	87.51 ± 8.25 bc	20.4 ± 1.2 bc
	2	2.31 ± 2.66 a	54.08 ± 5.04 c	22.7 ± 1.0 a
	3	1.68 ± 0.86 c	42.80 ± 3.46 d	15.0 ± 1.5 e
	4	2.35 ± 14.11 a	88.64 ± 8.32 bc	16.4 ± 0.1 de
	5	1.64 ± 3.45 c	115.57 ± 18.96 ab	18.4 ± 0.2 c
	6	1.99 ± 1.15 b	107.07 ± 12.04 ab	23.6 ± 1.3 a
	7	2.48 ± 1.03 a	133.90 ± 24.83 a	19.5 ± 0.4 c
	ck	1.73 ± 1.87 c	90.53 ± 12.54 abc	10.3 ± 0.0 f

说明: 表中数据为平均数 ± 标准误; 同一列内字母不同表示 0.05 水平上差异显著。

3 讨论与结论

研究表明, 基质栽培处理 2, 5 和 7 对 3 个茶花品种的株高、地径、冠幅和叶宽, 比 ck 表现出明显的优势, 尤以基质配方 7 为最好; 且通过对茶花生理指标测定发现: 处理 2, 5 和 7 对不同茶

花品种叶片中的可溶性糖质量分数和根系活力都明显高于 ck。Argo^[12]认为, 适宜作物生长的基质必须具有 4 个方面的性质: ①供给水分; ②供给养分; ③保证根际的气体交换; ④为植株提供支撑。从本试验的研究结果来看: 处理 2, 5 和 7 的容重、孔隙度和电导率均适中, 虽然处理 2 和 5 的 pH 接近中性(6.8 ~ 7.0), 超出了茶花生长的适宜 pH 范围, 但经过 17 个月的栽培后, 其 pH 值都趋近盆栽茶花的适宜范围 5.5 ~ 6.5。与 ck 相比, 基质处理 2, 5 和 7 中所含的矿质营养较丰富。

张启翔等^[13]报道, 椰糠的电导率与总盐远高于其他基质, 在月季 *Rosa* 栽培中出现了养分失调现象。郁书君等^[14]研究发现, 用椰壳代替草炭配制的栽培基质并不适用于杜鹃 *Rhododendron simsii*。本实验采用淋洗过的椰糠, 通过与其他基质进行混合(处理 2, 4 和 5), 对茶花的生长发育无不良影响。泥炭是迄今为止人们公认的最好的无土栽培基质^[15], 它本身含有一定的养分, 大小孔隙及容重适中, 总盐适度, 有一定的缓冲能力。因此, 综合考虑本试验的结果以及基质的来源, 得出以下结论: 适宜茶花栽培的基质配方以珍珠岩: 泥炭 = 2: 1(处理 7)最佳, 可在茶花无土栽培中推广应用。

参考文献:

- [1] 闵天禄. 世界山茶属的研究[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2000.
- [2] RIVIERE L M, CARON J. Research on substrates: state of the art and need for the coming 10 years[J]. *Acta Horti*, 2001, **548**: 29 - 42.
- [3] 董亮, 张志国. 泥炭 pH 的调节试验研究[J]. 土壤, 2005, **37** (2): 210 - 213.
- [4] 高继银, 邵蓓蓓, 许宏明. 山茶花人工盆栽基质及施肥配方的选择[J]. 林业科学研究, 1991, **4** (3): 309 - 313.
- [5] 唐菁, 康红梅. 几种栽培花卉基质的理化特性研究[J]. 土壤通报, 2006, **37** (2): 291 - 293.
- [6] PELLETT G. *Rose Ball Redbook*[M]. Chicago: Ball Publishing Co., 1997: 705 - 725.
- [7] 王月生, 周志春, 金国庆, 等. 基质配比对南方红豆杉容器苗及其移栽生长的影响[J]. 浙江林学院学报, 2007, **24**(5): 643 - 646.
- [8] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 423 - 425.
- [9] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 119 - 197.
- [10] 游慕贤. 茶花[M]. 北京: 中国林业出版社, 2004: 50 - 51.
- [11] BALL V. *Ball Red Book*[M]. 16 th ed. Chicago: Ball Publishing Co., 1997: 115 - 140.
- [12] ARGO W R. Root medium chemical properties[J]. *Horttechnology*, 1998, **8** (4): 486 - 494.
- [13] 张启翔, 康红梅, 唐菁, 等. 切花月季无土栽培技术的研究[J]. 北京林业大学学报, 2003, **25** (3): 22 - 27.
- [14] 郁书君, 李贞植, 俞奉植. 杜鹃无土栽培基质配方的研究[J]. 园艺学报, 2004, **31** (2): 210 - 214.
- [15] 连兆煌. 无土栽培技术与原理[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994.