

山茶花人工盆栽基质及施肥配方的选择

高继银 邵蓓蓓 许宏明

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

摘要 以砾石、锯末、煤渣、河沙、泥炭为原料,按不同体积比配制了十种山茶花人工盆栽基质。经三年栽培试验,筛选出了砾石:泥炭=2:1,砾石:河沙:泥炭=10:5:1两种适宜于茶花生长发育的理想人工盆栽基质。七种山茶花无土栽培施肥试验证明,春夏季施用高氮高磷钾的23—12—15配方肥,秋冬季施用低氮高磷钾的5—20—26配方肥,或者全年施用高氮高磷钾的23—12—15配方肥,每20天每盆浇施200 ml肥液,能使山茶花在有限的盆栽基质中长期健壮生长,开花量多,且能保持很强的生长势。

关键词 山茶花;盆栽基质;施肥

无土栽培技术已在世界上的园艺植物生产中得到广泛应用^[1],它所具有的优点有许多是土壤栽培所无法比拟的^[2]。我国的著名花卉——山茶花(*Camellia japonica* L.)千百年来一直沿用土壤栽培方法,不仅养护困难,而且也不适应人们现代生活对它的要求和出口创汇的需要。为了推动山茶花无土栽培技术在我国的发展,本研究在选择山茶花合适的人工盆栽基质和确定合理的施肥方案两个方面做了一些工作,现报道如下。

1 材料和方法

试验于1987年6月上旬开始至1990年6月上旬,历时三年整。供试的茶花苗为当年的芽苗砧嫁接苗,平均苗高 3.2 ± 0.1 cm;参试的有四面景、状元红、十八学士、雪塔、粉芙蓉、花嫦娥彩、小桃红、金盘荔枝、早春大红球、无暇玉十个品种,在中国的山茶花系列中具有一定的代表性。所用的花盆为内径15 cm、高12 cm的标准泥盆,每盆装基质0.8 L。

1.1 盆栽基质试验

配制供试基质的原料有细河沙、砾石、泥炭(宁波产)、腐熟锯末、煤渣共5种;各处理的基质组成及其处理前的理化性状见表1。按各处理要求将基质充分混合,装盆,每盆植山茶花苗一株。各处理的品种组成一致。每处理10盆,随机区组排列,重复4次。每20天浇施一次含有N(400 ppm)、P(250 ppm)、K(200 ppm)及少量微量元素的混合肥料溶液,至盆底滴水为止。

1.2 施肥水平试验

以尿素、磷酸二氢钾及微量元素为肥液,设计6种施肥水平(见表2)。每处理20盆,分别装入砾石:河沙=2:1和锯末:河沙=2:1两种盆栽基质(各10盆),每盆植一株当年的山茶花嫁接小苗。各处理的供试品种构成一致,随机区组排列,重复5次。按照表2设计,各

表 1 十种盆栽基质组成及处理前的理化性状

处理 编号	基 质 组 成		物 理 性 状		化 学 性 状			
	基质种类	体积比	容 重 (g/cm ³)	持水量 (V%)	pH	全 N (%)	全 P (%)	全 K (%)
1	锯末:河沙	2:1	0.68	36.2	6.6	0.09	0.18	0.140
2	锯末:河沙:泥炭	10:5:1	0.74	40.5	5.6	0.14	0.20	0.143
3	砾石:河沙	2:1	0.98	46.9	6.5	0.06	0.05	0.287
4	砾石	1	0.11	53.0	6.5	0.08	0.064	0.415
5	锯末:砾石	1:1	0.14	50.0	6.7	0.11	0.16	0.313
6	砾石:锯末:河沙	1:1:1	0.57	47.6	6.7	0.08	0.12	0.212
7	砾石:河沙:泥炭	10:5:1	1.05	49.5	5.8	0.11	0.07	0.276
8	砾石:煤渣	2:1	0.49	34.4	6.9	0.09	0.13	0.300
9	砾石:煤渣:锯末	2:1:1	0.38	31.3	7.0	0.10	0.19	0.278
10	砾石:泥炭	10:1	0.19	60.5	5.4	0.16	0.11	0.388

表 2 施肥水平试验处理

处理 编号	处 理 内 容	肥分含量(ppm)			肥分构成(%) N—P—K
		N	P	K	
1	低N低P、K	50	20	25	26—10—13
2	低N高P、K	50	250	200	5—20—26
3	高N低P、K	400	20	25	43—2—3
4	高N高P、K	400	250	200	23—12—15
5	中N中P、K	200	125	100	23—12—15
6	春夏高N高P、K 秋冬低N高P、K	400 50	250 250	200 200	23—12—15 5—20—26
7	对 照	0	0	0	0—0—0

注：微量元素各处理保持相同水平，“肥分构成”栏中所列的数字，系由混合肥料配方中N、P、K各占的百分比计算而得。

2 试验结果

2.1 基质组成与山茶花生长发育的关系

从表 3 可以看出，不同盆栽基质对山茶花苗木生长发育的影响有明显不同。无论从生长量还是从单株着花数上看，都是以 10 号和 7 号两种基质效果最好：平均苗高是最差的 8 号基质苗的二倍多；茎粗约为 8 号基质苗的 1.8 倍，分枝数增加了 3 倍多；单株着花数增加了 4 倍左右；开花株百分率高出 47.8 个百分点。其次是 3 号和 4 号基质，苗高仍可达到 40 cm 以上，而单株着花数同样能达到 10 号和 7 号两种最好基质处理的水平。处于第三位的是 2 号和 6 号两种基质，苗木生长量已受到抑制，单株着花数及开花株率也有明显降低。处于第四位的是 1 号、5 号、9 号三种基质，苗木生长明显受到抑制，开花株明显减少。最差的是 8 号基质，山茶花生长不良。

从叶分析结果看，基本符合上述规律，凡良好的基质，苗木叶片的 N、P、K 含量均较高，

处理每盆每 20 天浇施营养液 200 ml。

以上两项试验，夏季用遮荫纱遮荫，透光度 65%，浇水、除草、治虫等按常规管理进行。每年定期进行生长量、花芽数、开花数、叶养分含量及基质的理化性质测定；基质的有效养分用 T. H. Yeager 等人提出的注入法 (pour-through) 测定^[3]；基质容重按 F. A. Pokorny 等人提出的人工盆栽基质容重测定公式^[4]计算：

$$D_{mx} = \frac{(V_1 C_1)(D_1) + \dots + (V_i C_i)(D_i)}{V_i - S}$$

式中 D_{mx} = 容重 (g/cm³)； V_i = 总样品体积； C_i = 各基质成分的百分体积； D_i = 各基质成分的容重； S = 收缩率。

表3 不同基质培养条件下三年生苗木生长发育调查结果

处 理	平均苗高		平均茎粗		分枝数/株	位 次	着花数/株	位 次	开花株 (%)
	(cm)	位 次	(cm)	位 次					
1	29.1	4~5	0.64	3	2.1	4	1.4	2~4	50.0
2	34.2	3~4	0.61	3~4	2.1	4	1.0	3~4	36.8
3	40.9	2	0.79	2	3.3	2	2.2	1~2	76.9
4	40.0	2~3	0.81	2	3.1	2~3	2.2	1~2	55.3
5	25.6	5	0.53	4~5	1.1	4~5	1.0	3~4	41.7
6	35.1	3	0.66	3	2.2	3~4	1.7	2~3	55.0
7	46.7	1	0.87	2	4.2	1~2	2.4	1	71.8
8	21.6	6	0.50	5	1.0	5	0.5	4	30.6
9	27.5	5	0.54	4~5	1.7	4	0.8	1	37.1
10	48.6	1	0.90	1	4.7	1	2.7	1	85.0
<i>L.S.D</i> _{0.05}	5.8		0.10		1.1		1.0		—
<i>L.S.D</i> _{0.01}	7.9		0.14		1.4		1.2		—

注：凡位次栏内标有相同数字者，均表示处理间在0.05水平下差异不显著。

特别是N的含量表现得最为突出(表4)，表明了10号和7号或者3号和4号这些良好的基质组成不仅能够短期内培养出合格的山茶花苗木，而且也能使苗木体内积累丰富的营养，从而保持旺盛的生长势。可以预料，随着栽培年份的延长，不同基质间苗木的生长差距将进一步扩大。

表4 不同盆栽基质处理苗木的叶营养状况

营 养 元 素	处 理									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N (%)	1.353	1.501	1.552	1.553	1.422	1.523	1.600	1.299	1.335	1.734
P (%)	0.157	0.139	0.166	0.159	0.166	0.152	0.169	0.127	0.145	0.167
K (%)	0.536	0.619	0.605	0.609	0.634	0.642	0.611	0.604	0.572	0.599

再从基质的成分上看(表1、3)，最好的应该是砾石和泥炭，其次是河沙和锯末，最差的是煤渣。砾石与泥炭(或与河沙)按比例混合(如10号、7号、3号三种基质)，比与锯末或煤渣的混合基质(如5号、6号、8号、9号四种基质)效果明显要好；在一般情况下，加入泥炭的基质均比相应未加泥炭的明显要好，如2号与1号、7号与3号、10号与4号等处理；而河沙的加入似乎对山茶花的生长发育并未起到太大的作用，如3号与4号、7号与10号处理相比，未达到显著水平。从4号与5号、3号与6号两对处理的比较看，锯末的加入产生了相反的作用；加入煤渣的处理情况更坏，如8号、9号两处理的苗木生长最差。

由上述可知，砾石与泥炭按10:1的体积比混合或再加入5份细河沙是山茶花无土栽培较理想的盆栽基质。在没有泥炭来源的情况下，砾石与泥沙按2:1的体积比混合或者用纯砾石也能作为较好的盆栽基质使用。

2.2 施肥水平与山茶花生长发育的关系

调查结果的统计分析表明，在相同盆栽基质的培养条件下，不同施肥水平间，山茶花生长发育的差异均达到极显著水平(表5)，其中6号和4号两种配方肥对山茶花的生长和开

表5 不同施肥水平条件下三年生苗木生长发育调查结果

处 理	平均苗高 (cm)	茎 粗		分枝数/株	着花数/株	开 花 株 (%)			
		位 次	(cm)						
1	21.2	5	0.46	2~3	1.3	3	0.04	3	8.5
2	24.8	4	0.51	2~3	2.5	2	0.32	2~3	10.9
3	32.2	2	0.63	1~2	2.4	2	0.15	2~3	10.0
4	40.2	1	0.74	1	4.9	1	1.50	1	75.0
5	30.6	3	0.62	1~2	2.9	2	0.57	2	29.0
6	41.3	1	0.80	1	4.2	1	1.90	1	85.4
7	16.8	6	0.40	3	0.7	3	0.04	3	4.2
<i>L.S.D</i> _{0.05}	2.9		0.19		0.8		0.43		—
<i>L.S.D</i> _{0.01}	4.0		0.25		1.1		0.58		—

注：“位次”栏内的数字意义与表3同。

花有明显的促进作用，苗高可达到7号(不施肥处理)的2.5倍，比其它施肥处理也增加了28%~95%，开花数也明显增多；其次是3号和5号处理；而施肥水平低的1号、2号两个处理，除苗高上比对照的生长量略大以外，其它生长指标均未表现出明显差异。

叶分析结果表明，凡是配方中含量较大的养分，施入后叶片中该养分均有较高水平的累积(图1)。4号和6号处理，因配方肥中N含量较高，叶片中一直保持较高的含N量，且有逐年

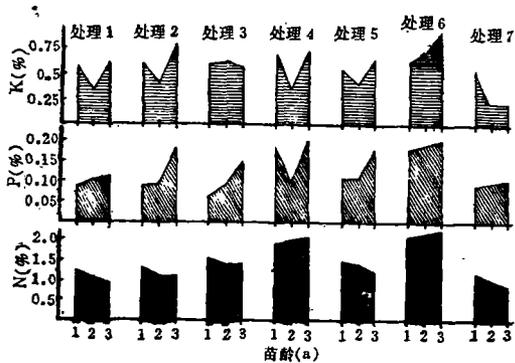


图1 不同施肥处理逐年叶片N、P、K含量的变化

增加的趋势。而其它处理，叶片中的N含量不仅波动大，而且逐年在下降。叶片中P的含量，除4号处理株由于生长量过大，二年生苗木P含量略显不足外，其它处理均呈上升趋势。叶片中K的含量，只有前期重氮重磷钾、后期低氮重磷钾的6号施肥处理逐年在增加，此外，其它处理与P含量一样，都有不同程度的波动(图1)。看来，在施肥方面保持叶片内N2.0%、P0.18%、K0.9%的营养水平，是山茶花无土栽培培育健壮苗应该达到的指标。

综上所述，凡施用高N量配方肥的处理都比施低N量的处理苗木生长发育明显要好，如3号与1号、4号与2号、1号与7号相比(表5)。在相同施N水平下，增施P、K肥也有显著促进生长的作用，如2号与1号、4号与3号、6号与4号相比。应该指出，加快无土栽培茶花苗的生长，增施氮肥要比增施磷钾肥效果大。因此，有理由认为，6号和4号施肥处理是山茶花无土盆栽，培育健壮苗木较理想的肥料配方。

3 讨 论

3.1 关于基质的组成问题

一种良好的混合盆栽基质，不仅要求重量轻、通透性好、具有固持植株的能力，而且还应具有合适的pH值范围和一定的保水保肥特性及供肥能力。本试验选出的砾石:泥炭=10:

1和砾石:河沙:泥炭=10:5:1两种混合基质,基本具备了上述良好基质的性状要求;砾石容重很小,仅 0.11 g/cm^3 ,它的层状孔隙以及颗粒间的间隙可以贮存大量水分和养分。砾石还含有高达4.15%的K和足量的镁、锰等微量元素,阳离子交换量可达 $19\sim 22.5\text{ me}/100\text{ g}$;而泥炭则具有较低的pH值,全N含量高达8.12%,两者按上述比例混合后,pH值可调节到5.4,容重达到 0.19 g/cm^3 ,持水量达到60.5%,N、P、K含量为0.1%~0.3%(表1)。经过三年盆栽山茶花培养,据测定,这种混合基质的容重提高到了 0.32 g/cm^3 ,表现出对植株根系有较强固持力;施肥以后,其保持N、P、K养分的能力分别为92.0%、71.9%和76.6%,为茶花生长发育创造了良好的基质条件。河沙虽然养分含量较低,但它可以填充砾石颗粒间的空隙,使混合基质的保水保肥性进一步增强。据测定,砾石:河沙:泥炭=10:5:1的混合基质,浇施营养液后,保持N、P、K养分的能力分别为93.8%、74.3%和93.1%,显然,在这方面优于砾石与泥炭的混合基质,而且其容重可增加到 1.05 g/cm^3 ,更有利于盆栽山茶植株的固定。

在本试验条件下,认为锯末并不是一种良好的适宜于盆栽山茶花的基质成分,这不仅是因为这种材料含有抑制山茶花根系生长的酚类毒性物质,更重要的是它一旦干燥后极不容易湿润而使苗木干燥致死,同时,在山茶花培养过程中,由于它的加入使基质C/N比升高,在锯末不断分解中消耗了大量的N素,造成苗木严重缺氮。然而这并不意味着锯末不可在盆栽混合基质中加以利用,国外已有不少报道证明,如果在锯末中加入适量氮素和白云石粉,充分腐熟,并加入湿润剂,仍不失为一种良好的混合基质原料^[6]。这方面的工作有待进一步研究。

煤渣主要由于pH值高、保水保肥力差两大缺点而在本试验条件下不适于作为茶花的盆栽基质使用,尽管将其与砾石或锯末混合,仍然没有表现出良好效果,但是这种材料来源广、价格便宜,还需要做更多的试验,以找到合适的基质组合和配比。

3.2 关于基质的施肥问题

要使山茶花苗在有限的盆栽基质中连续多年健壮生长,合理追肥是必不可少的重要措施。本试验筛选出的春夏季施23—12—15的高N高P、K肥,秋冬季施5—20—6的低N高P、K肥或一直追施23—12—15的高N高P、K肥的配方,满足了茶花生长发育的需要。这种配方基本符合美国在茶花无土栽培中推荐使用的高N肥(21—18—11)和低N肥(6—15—10)的肥料配方^[6]。应该指出,由于所用的砾石混合基质中含有一定量的P、K肥和其它微量元素,看来这种肥料配方中N素起着极其重要的作用。

对于诸如掺加锯末、河沙或煤渣的混合基质,上述的配方肥似乎N素含量仍显不足,因此,适当提高肥料配方中的N素含量是必要的。

4 结 论

以砾石与泥炭体积比为2:1和砾石、河沙、泥炭体积比10:5:1的混合物为较理想的两种山茶花盆栽基质。这两种基质重量轻、固持植株性能好,且具有良好的通透性和保肥保水性。三年试验结果表明,这两种处理的苗木生长量和花数显著超过其它混合基质处理,而且叶营养状况得到改善,增强了苗木的生长潜力。

试验证明,山茶花的无土盆栽施肥管理,春夏季施用N—P—K=23—12—15配方肥,秋冬季施用5—20—26配方肥,或者全年施用23—12—15配方肥,都能使人工盆栽基质中的山

茶花健壮生长和开花,而且能使苗木叶片中积累足够的 N、P、K 矿质营养,增强苗木的长势。

参 考 文 献

- [1] Hanan, J. J. et al., 1978, *Greenhouse Management*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 255~279.
- [2] 马太和等, 1986, 无土栽培技术, 中国北方生态农业研究中心培训处, 1~13.
- [3] Yeager, T. H. et al., 1983, Comparison of pour-through and saturated Pine bark extract N, P, K, and pH levels, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108(1):112~114.
- [4] Pokorny, F. A. et al., 1986, Prediction of bulk density of Pine bark and/or sand potting media from laboratory analyses of individual components, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111(1): 8~11.
- [5] Nelson, P. V., 1978, *Greenhouse Operation and Management*, Reston publishing company, Inc., 135~180.
- [6] Feathers, D. L., 1978, *The Camellia*, American camellia society, 53~71.

Selection of Artificial Potting Media and Formulations of Fertilization for Camellia japonica

Gao Ji Yin Shao Pei Pei Xu Hongming

(The Research Institute of Subtropical Forestry CAF)

Abstract Ten different kinds of artificial potting media used for the culture of *Camellia japonica* L. were mixed with vermiculite, saw-dust, river sand, peat and coal cinder. Two good mixed media, vermiculite : peat = 2:1 and vermiculite : river sand : peat = 10:5 : 1, in which the plants of *C. japonica* L. grew and bloomed excellently, have been obtained by means of three-year-culture experiments. Under the same level of applying micronutrients, seven fertilized treatments with different levels of N, P and K for the soilless culture were designed. The experiments showed that 23—12—15 formulation with high levels of N, P and K applied in spring and summer and 5—20—26 formulation with low level of N, and high levels of P and K applied in autumn and winter or 23—12—15 formulation with high levels of N, P and K applied once every twenty days throughout a year all can make the plants grow vigorously for a long time, bloom greatly and keep up their strong growing-potential in their limited potting media.

Key words *Camellia japonica*; potting medium; fertilization