

园林废弃物介质栽培一串红试验

吴益锋 (上海市金山区园林管理署, 上海 200540)

摘要 [目的]为园林废弃物的科学使用提供依据。[方法]以园林废弃物堆肥产品为介质,通过与其他介质的不同配比栽培盆栽一串红(*Salvia splendens* Ker-Gawler),测定分析其生长、生理等指标,筛选出栽培基质的适宜比例。[结果]由80%的园林废弃物腐熟产品和20%的土壤组成的介质是一串红种植的最佳介质;其次为由80%的园林废弃物腐熟产品和20%的草炭组成的介质。[结论]花卉栽培基质中合理配比废弃物堆肥产品,能很好地栽植一串红,并且在生长势、观赏效果方面优于常规栽培基质。

关键词 园林废弃物介质;一串红;栽培试验

中图分类号 S688 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)33-12920-03

Test of Using Garden Waste Composting Products to Cultivate *Salvia splendens* Ker-Gawler

WU Yi-feng (Jinshan District Landscape Management Department, Shanghai 200540)

Abstract [Objective] The aim was to provide a basis for scientific fertilization of the garden waste composting products. [Method] The different proportion media of garden waste composting products and the other media was taken as the cultivation media to conduct on the pot test of *Salvia splendens* Ker-Gawler, and determine and analyze its growth and physiological indices to screen the suitable proportion media. [Result] The media of 80%-garden waste composting products and 20%-soil was the optimum media of *Salvia splendens* Ker-Gawler, the next was the media of 80%-garden waste composting products and 20%-grass carbon. [Conclusion] The suitable proportion of the garden waste composting products is more suitable for planting *Salvia splendens* Ker-Gawler, and is more superior to the growth vigor and the ornamental effect than the conventional cultivation substrate.

Key words The garden waste composting products; *Salvia splendens* Ker-Gawler; Cultivation test

随着城市绿化的快速发展,园林植物废弃物的产生量也逐年增大,上海市每年仅行道树修剪至少产生6万t左右的树枝,加上全市公园、绿地、居住区和单位绿地,每年产生大量的园林植物废弃物。通过园林废弃物可循环利用作盆花栽培基质的研究,可以将城市废弃物就地消纳,促进城市节能减排^[1],并且栽培基质向生态环保型发展是必然趋势^[2],实现低碳绿化的目标。园林废弃物通过有效地处理,有机基质可以变废为宝^[3]。盆栽植物因其栽植容积有限,如何满足植物快速生长所需的水、气、肥供应^[4],需要进行科学合理的试验和分析。

园林废弃物主要成分为可降解的纤维素、木质素等,降解率约占固体比例的66%^[5]。绿化行业每年需要使用大量的草花,而栽培盆花需要大量的盆花栽培基质,通过园林废弃物堆肥处理后生产的盆花栽培基质可以大量生产盆花,实现资源再利用。通过园林垃圾的营养基质化,不仅能消除园林垃圾处理压力,为城市绿化提供高效肥料,更实现了园林绿化生态系统的持续物质循环^[6]。为此,笔者开展园林废弃物介质栽培一串红试验。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料 以园林废弃物为主,在上海市金山区园林废弃物试验基地内进行两次粉碎,堆制腐熟作为花卉栽培基质。园林废弃物腐熟物、本地土壤和草炭的理化性质见表1。

试验采用的植物品种为一串红,穴盘苗生长期为14d,植物生长一致,根系完整,地上部叶片完整,无病虫害。

1.2 试验方法

1.2.1 园林废弃物基质配比。此次试验采用的是园林绿化的废弃物经过充分发酵后的成品,轻质、密度疏松,有较好的

表1 基质原料主要理化性质

材料	pH	EC	硝态氮	有效磷	速效钾	密度
		mS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/m ³
废弃物腐熟物	6.67	0.359	90.90	16.40	724.00	0.180
本地土壤	8.05	0.237	23.29	9.17	153.6	1.386
草炭	4.68	0.216	42.47	2.60	44.40	0.226

孔隙度,能够作为花卉栽培的基质使用。盆栽土取自金山区当地的土壤,该土壤比较板结,质地较重,经过人工拍碎后过筛,是金山区花卉栽培最常用的基质。各试验基质配比见表2。花卉栽培试验在金山区龙胜路苗圃进行,室内试验于上海交通大学农业与生物学院土壤化学实验室进行。

表2 各处理基质配比

处理代号	处理类型	基质配合比(体积比)			%
		废弃物(F)	盆栽土(T)	草炭(C)	
JS-A	F100T0C0	100	0	0	
JS-B	F80T0C20	80	0	20	
JS-C	F80T20C0	80	20	0	
JS-D	F60T20C20	60	20	20	
JS-E	F60T40C0	60	40	0	
JS-F	F40T40C20	40	40	20	
JS-G	CK(常规基质)				

1.2.2 栽培试验设计。采用随机区组试验,每种花卉6个处理,1个对照(上海地区草花栽培常用栽培基质),10个重复,每个试验70株,3个试验共210株。每盆定植1株,试验盆规格为12cm×12cm,栽培基质配比设计见表2。在2011年8月11日将穴盘苗定植于试验盆中,试验期间由专人进行一致的栽培管理。84d后取样,取样后进行各项指标的测定并进行统计。

1.3 数据分析 使用Excel进行初步整理,然后用SPSS软件对数据进行整理,进行单因素方差分析和0.05水平的邓

肯氏 (Duncan) 新复极差检验。

2 结果与分析

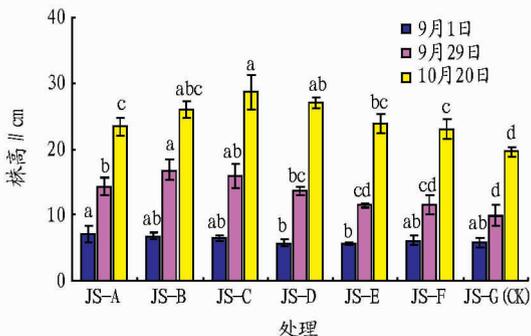
2.1 不同基质条件对一串红鲜重、株高、冠幅和花序高度的影响 从表 3 可以看出,各个处理基质对一串红鲜重、株高、冠幅和花序高度等有一定的影响。整体上,鲜重方面,加入废弃物的处理显著地高于对照,对照的最低,各处理鲜重的大小顺序为 JS-B > JS-C > JS-A > JS-D > JS-F > JS-E > JS-G (CK), 显示出加入园林废弃物可以提高一串红的鲜重,利于植株的生长;株高方面,对照最低,加入园林废弃物的处理显著地高于对照,JS-A (全园林废弃物) 处理株高处于较低水平,表明该处理基质对一串红株高促进不显著;冠幅方面,加入园林废弃物的处理显著地高于对照;花序高度方面,JS-C 显著地高于其他处理,并且加入园林废弃物的处理显著地高于对照。这说明由园林废弃物组成的基质能促进一串红的生长,并在鲜重、株高、冠幅和花序高度等方面优于对照。

表 3 各处理基质条件对一串红生长的综合影响 ($\bar{x} \pm s$)

处理号	鲜重/g/株	株高/cm	冠幅/cm	花序高度/cm
JS-A	36.15 ± 3.67 bc	23.43 ± 1.38 c	23.00 ± 0.49 c	11.16 ± 1.03 de
JS-B	54.47 ± 6.11 a	25.93 ± 1.31 abc	27.33 ± 0.62 a	14.77 ± 0.61 b
JS-C	44.61 ± 1.69 ab	28.67 ± 2.62 a	25.43 ± 1.38 ab	17.23 ± 0.56 a
JS-D	45.32 ± 4.59 ab	27.00 ± 0.82 ab	24.97 ± 0.68 bc	16.17 ± 0.53 ab
JS-E	43.54 ± 4.50 ab	23.90 ± 1.44 bc	24.10 ± 0.29 bc	13.20 ± 0.86 c
JS-F	34.08 ± 6.10 bc	23.00 ± 1.41 bc	23.17 ± 1.65 bc	12.43 ± 0.42 cd
JS-G(CK)	26.62 ± 3.48 c	19.60 ± 0.65 d	18.67 ± 0.94 d	10.43 ± 0.49 e

注:表中同列数据后无相同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

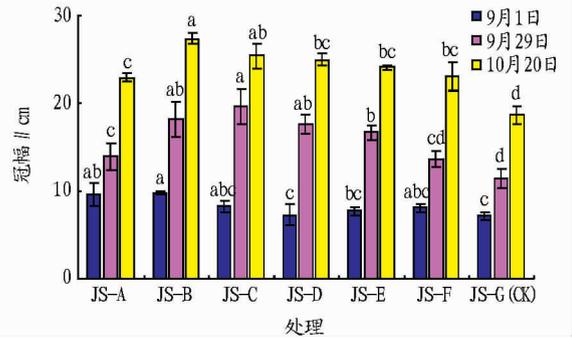
从图 1、2 可以看出,各处理株高和冠幅的变化表明,不同基质对植株前期生长的影响有明显的差异。加入园林废弃物的处理在不同时期的生长与对照有一定的不同,但在测定时加入废弃物的处理优于对照。



注:相同日期下,不同处理间比较,柱形上无相同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

图 1 各处理基质不同时期对一串红株高的影响

2.2 不同基质条件对一串红干物质重的影响 从表 4 可以看出,总体上,各处理植株的干重显著高于对照,大小顺序为 JS-B > JS-C > JS-D > JS-E > JS-A > JS-F > JS-G (CK), 说明由园林废弃物配比构成的基质能促进一串红的生长和干物质积累。各处理干重以 JS-B、JS-C、JS-D 较高,而且根系干重和地上部干重也以这 3 个处理最高,说明园林废弃物对一串红生长有正影响,同时必须注意园林废弃物需要同其他基质如土壤、草炭等混合配比才会对植株生长产生最佳影响。



注:相同日期下不同处理间比较,柱形上无相同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

图 2 各处理基质不同时期对一串红冠幅的影响

表 4 各处理基质对一串红干物质重的影响

处理号	植株干重 g/株	根系干重 g/株	地上部干重 g/株	根冠比
JS-A	4.47 ± 0.36 cd	0.86 ± 0.12 a	3.62 ± 0.25 bc	0.24
JS-B	5.74 ± 0.59 a	1.09 ± 0.14 a	4.66 ± 0.70 a	0.23
JS-C	5.45 ± 0.25 ab	1.06 ± 0.15 a	4.39 ± 0.38 ab	0.24
JS-D	5.15 ± 0.59 abc	1.13 ± 0.31 a	4.03 ± 0.35 ab	0.28
JS-E	4.70 ± 0.02 bcd	1.04 ± 0.04 a	3.66 ± 0.26 bc	0.28
JS-F	3.98 ± 0.46 de	0.90 ± 0.22 a	3.08 ± 0.26 cd	0.29
JS-G(CK)	3.34 ± 0.18 e	0.72 ± 0.18 a	2.62 ± 0.04 d	0.27

注:表中同列数据后无相同小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。

2.3 一串红栽植基质试验前与试验后理化性质对比 从表 5 可以看出,从硝态氮分析,栽植前的硝态氮 JS-B 最高,达到 382.41 mg/L,栽植 1 季后只有 10.29 mg/L,为栽植前的 2.70%,说明基质中硝态氮能被植株大量吸收。从有效磷分析,栽植试验前有效磷最高的为 JS-G (CK),达到 76.32 mg/L,栽植 1 季后为 45.15 mg/L,消耗了 40.84%,其他处理消耗的量在 10% ~ 50%,说明一串红对有效磷的吸收不多。从速效钾分析,全部为废弃物的处理在栽植前后均最高,说明废弃物中含钾量较高,其中 JS-A、JS-B 由于钾含量较高,所以消耗的速效钾也较高。结合一串红的综合形态和干重等方面分析,JS-B 在硝态氮、有效磷和速效钾方面的消耗量较大,所以植株干重也最高;JS-C 消耗的养分较平衡,该基质栽植的植株长势较为理想。

2.4 一串红植株形态指标综合评价 从表 6 可以看出,JS-C 综合评价指数最高,达到 0.92,说明在各栽培基质中该处理的一串红的生长状况最优;JS-B、JS-D 综合评价指数也较高,说明加入比例较高的园林废弃物并不影响一串红生长,反而对一串红生长有促进作用;但是由全废弃物组成的基质综合评价不高,说明全废弃物基质对植株生长有一定影响,需要与其他基质混合配比才能使一串红有较好的长势。各处理的综合指标评价顺序为 JS-C > JS-B > JS-D > JS-E > JS-A > JS-F > JS-G (CK)。

3 结论

该研究结果表明,JS-C 最佳,是一串红种植的最佳介质,其介质是由 80% 的园林废弃物腐熟产品和 20% 的土壤组成;其次为 JS-B,其介质是由 80% 的园林废弃物腐熟产品和

表 5 一串红栽培基质试验前后化学性质对比

mg/L

处理号	硝态氮			有效磷			速效钾		
	试验前	试验后	消耗量	试验前	试验后	消耗量	试验前	试验后	消耗量
JS-A	90.90	10.69	80.21	16.36	14.43	1.93	724.01	89.2	634.80
JS-B	382.41	10.29	372.13	36.76	24.82	11.94	545.72	44.2	501.52
JS-C	343.03	16.96	326.07	24.53	18.96	5.57	525.68	191.1	334.58
JS-D	197.64	9.94	187.69	19.69	17.76	1.93	367.69	185.7	181.98
JS-E	174.74	7.26	167.48	20.82	11.88	8.94	402.13	235.3	166.83
JS-F	126.63	2.05	124.58	18.22	11.01	7.21	303.86	201.0	102.88
JS-G(CK)	63.62	1.40	62.22	76.32	45.15	31.17	222.81	188.3	34.49

表 6 各处理栽培一串红主要生长指标综合评价

处理号	干重指标	株高指标	冠幅指标	花序高度 指标	综合评价
					指数
JS-A	0.47	0.42	0.50	0.11	0.38
JS-B	1.00	0.70	1.00	0.64	0.84
JS-C	0.88	1.00	0.78	1.00	0.92
JS-D	0.75	0.82	0.73	0.84	0.79
JS-E	0.57	0.47	0.63	0.41	0.52
JS-F	0.27	0.37	0.52	0.29	0.36
JS-G(CK)	0	0	0	0	0

20%的草炭组成;在花卉栽培基质中合理配比废弃物堆肥产品,能很好地种植一串红,并且植株形态、花朵数量和形态方面优于常规栽培基质,试验取得了预期的效果。但该试验的栽培基质目前未用作其他草花或花卉栽培基质使用,因此在用园林废弃物堆腐产品替代常规栽培基质时仍需要一定的试验,以确定其他品种合适的基质配比。同时,开发的基质应该适应不同设施档次、不同地域、不同作物,以成本低、效果好、管理方便为标准^[7]。随着城市化的建设和低碳社会的

要求,园林废弃物可循环利用的前景越来越光明,无论是科学发展观的要求,还是资源节约型、环境友好型城市^[8]的需求,都是园林废弃物资源化利用可持续发展的方向。

参考文献

- [1] 顾兵,吕子文,方海兰,等.绿化植物废弃物堆肥对城市绿地土壤的改良效果[J].土壤,2009,41(6):940-946.
- [2] 贾长虹,王瑾.环保型盆栽花卉培育探讨[J].中国西部科技,2003(5):16-17.
- [3] 荆延德,亓建中,张志国.花卉栽培基质研究进展[J].浙江林业科技,2001,21(6):68-71.
- [4] 康红梅,张启翔,唐菁.栽培基质的研究进展[J].土壤通报,2005(1):124-127.
- [5] 周尚红.绿化废弃物堆肥化处理模式和技术环节的探讨[J].中国园林,2009(4):7-11.
- [6] 江定钦,陈志平,阮琳.园林垃圾堆肥过程中理化性质的变化及堆肥对几种园林植物生长的影响[J].中国园林,2004(8):23-26.
- [7] 毛妮妮,翁忙玲,姜卫兵.固体栽培基质对园艺植物生长发育及生理生化影响研究进展[J].内蒙古农业大学学报,2007,28(3):283-287.
- [8] 聂磊.关于建设节约型园林技术体系的研究[J].广东园林,2007(4):64-68.

(上接第 12893 页)

平衡。在试验中发现 1-DNJ 对甜菜夜蛾具有一定的触杀作用,但效果不明显,说明源于桑叶提取物 1-DNJ 的杀虫剂具有环境污染小和对人畜安全等特点,其发展前景广阔。

参考文献

- [1] 卢继荣,李孟楼.植物源杀虫剂的研究开发进展[J].西北林学院学报,2004,19(3):109-112.
- [2] 孙小洁,李庆,易成波.植物源杀虫剂开发利用现状及前景展望[J].经济林研究,2004,22(2):73-77.
- [3] 丛大鹏.我国植物源农药的研究及问题分析[J].农药研究与应用,2009(1):7-9.
- [4] 张兴,吴志凤,李威,等.植物源农药研发与应用新进展——特殊生物活性简介[J].农药科学与管理,2013,34(4):24-31.
- [5] 何成兴,吴文伟,尹可锁,等.中国植物源农药研究开发进展[J].西南农业学报,2006,19(5):552-559.
- [6] 赵雨璐,齐凤兰,瞿晓华,等.桑叶的营养保健作用及综合利用[J].中国食物与营养,2004(2):7.
- [7] KONNO K,ONO H,NAKAMURA M,et al. Mulberry latex rich in antidiabetic sugar-mimic alkaloids forces dieting on caterpillars[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,2006,103(5):1337-1341.
- [8] HIRAYAMA C,KONNO K,WASANO N,et al. Differential effects of sugar-

mimic alkaloids in mulberry latex on sugar metabolism and disaccharidases of eri and domesticated silkworms; Enzymatic adaptation of *Bombyx mori* to mulberry defense[J]. Insect Biochemistry and Molecular Biology,2007,37(12):1348-1358.

- [9] 李瑞雪,汪泰初,贾鸿英.桑叶活性成分,生物活性的研究及其开发应用进展[J].北方蚕业,2009,30(2):1-3.
- [10] LETERME P,BOTERO M,LONDONO A M,et al. Nutritive value of tropical tree leaf meals in adult sows[J]. Animal Science-Glasgow Then Penicuik,2006,82(2):175.
- [11] 李宇亮,李剑敏,吴雅睿.1-脱氧野尻霉素提取分离方法研究[J].应用化工,2006,35(9):659-661.
- [12] 马志卿,张兴.植物源杀虫物质的作用特点[J].植物保护,2000,26(2):37-39.
- [13] 王桂清,姬兰柱,张弘,等.中国植物源杀虫剂研究进展[J].中国农业科学,2006,39(3):510-517.
- [14] 沈寅初,张一宾.生物农药[M].北京:化学工业出版社,2000.
- [15] 王进忠,孙淑玲,苏红田.植物源杀虫剂的研究利用现状及展望[J].北京农学院学报,2000,15(2):72-75.
- [16] 俞晓平,吕仲贤,陈建明,等.我国植物源农药的研究进展[J].浙江农业学报,2005,17(1):42-48.
- [17] 马静,刘树兴.桑枝中 1-脱氧野尻霉素(DNJ)的研究进展[J].食品科技,2006,31(9):112-115.
- [18] 贝纳新,高萍,石承民,等.植物源杀虫剂研究进展[J].沈阳农业大学学报,2002,33(4):309-314.