

应用滇池淤泥作为基质种植一串红的研究

熊俊芬¹, 陈永川^{1,2}, 郭敏³, 李海燕¹, 郭文久¹, 洪常清¹

(1. 云南农业大学 资源与环境学院 云南 昆明 650201; 2. 云南省热带作物科学研究所, 云南 景洪 666100

3. 云南农业大学 园林园艺学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 通过盆栽试验, 以土壤作对照, 研究滇池淤泥和蛭石不同体积配比对一串红生长和开花的影响。结果表明: 不同处理在促进一串红株高、株冠、花串生长和花期等方面差异较明显, 使用纯滇池淤泥种植一串红的长势和开花状况最佳, 其它不同淤泥与蛭石配比种植一串红的生长和开花状况都要比单独用淤泥种植的效果差。其长势和开花状况分别为淤泥:蛭石=4:1>淤泥:蛭石=2:1>淤泥:蛭石=1:1>淤泥:蛭石=1:3>土壤, 单独用土壤种植的一串红其生长和开花状况比其它所有处理差。因此, 可以直接应用滇池淤泥种植一串红等花卉。

关键词: 滇池淤泥; 基质; 一串红; 生长; 开花

中图分类号: S 681.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)12-0066-03

滇池污染早已引起了世界性的广泛关注, 云南省对滇池淤泥疏挖工程作为解决滇池内源污染的重要措施早已于 1998 年 4 月 2 日正式动工^[1], 而疏挖所产生的大量淤泥的合理处置成为疏挖实施效果的关键。云南昆明滇池淤泥具有很高的重金属含量, 淤泥堆放要占用大量的面积并容易造成二次环境污染^[2], 淤泥若能直接用于花卉的基质栽培, 既为花卉栽培提供材料, 又降低了底泥的处理运输成本, 减少一部分淤泥再次随降雨流入滇池。

基质栽培是一项应用到花卉生产上的高新技术。20 世纪 70 年代以来, 特别是近 20a 来荷兰、日本和美国的基质栽培有了飞速的发展。目前, 我国设施农业现代化水平较低, 基质研究尚未达到实用阶段^[3]。大多花卉的无土基质栽培多采用泥炭及其它一些基质材料进行, 泥炭以其质轻、疏松、保水性强和不易分解等优点被认为是最理想的基质材料, 但泥炭属非再生性自然资源, 价格较高, 不利于大规模的应用^[4]。近年来已有把河道疏浚底泥运用到花卉盆栽试验的研究^[5]。一串红是我国花卉市场上栽培规模很大的花卉之一, 属唇形科鼠尾草属, 花鲜红色, 花期长, 适应性很强, 适于生长在肥沃的土壤。利用滇池淤泥含有丰富的养分, 加之云南得天独厚的气候优势和花卉产业的发展, 现采用一串红作为供试植物, 应用滇池淤泥进行

花卉栽培试验, 以期对滇池治理和花卉生产实际提供指导作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试植物一串红, 品种为红霞。供试滇池淤泥采集于昆明大成花卉公司基地, 蛭石购买于昆明市场, 养分状况见表 1。试验地点在云南农业大学稻作所温室。

表 1 供试土壤和淤泥的养分性质

养分含量		速效氮	速效磷	速效钾	有机质
		/mg·kg ⁻¹	/mg·kg ⁻¹	/mg·kg ⁻¹	/g·kg ⁻¹
种植前	淤泥	293.41	38.60	242.20	655.0
	土壤	120.75	12.52	120.85	27.9
取样后	淤泥	236.41	27.69	45.34	582.4
	土壤	87.83	10.90	51.50	27.1

1.2 试验方法

1.2.1 试验处理设计 对蛭石和淤泥进行不同体积配比处理, 其体积配比采用等差数递增。用土壤(红壤)作为对照。处理设计见表 2, 设 5 个处理。A 处理: 淤泥:蛭石=1:3; B 处理: 淤泥:蛭石=1:1; C 处理: 淤泥=3:1; D 处理: 淤泥:蛭石=4:0 土壤为对照。5 次重复, 共 25 盆, 每盆选取 3 株株高、分枝数和长势基本一致的小苗定植于内径 22 cm、高 18 cm 的盆内。7 月 2 日定植, 每 3 d 浇 1 次水, 定时交换盆的放置位置。观察记载从移栽日期起每 5 d 观察记录 1 次, 记录项目为株高、株冠幅、叶片数、花串长短、花直径、花的颜色、花串数、开花时间长短。开花日期 7 月 22 日, 9 月 16 日结束试验, 进行采样。因为开花时间长短不同有的处理先出现花期终止。为了分析具有代表性, 该文采用 8 月 27 日的记录数据来分析。

第一作者简介: 熊俊芬(1962-), 女, 云南澜沧人, 硕士, 教授, 现主要从事污染土壤修复改良研究工作。E-mail: xjunfen@hotmail.com。

基金项目: 云南省科技厅应用基础研究基金资助项目(2008CD127)。

收稿日期: 2011-04-01

表 2 试验处理基质比例及孔隙度

处 理	CK(红壤)	A	B	C	D
淤泥∶蛭石	0∶0	1∶3	1∶1	3∶1	4∶0
孔隙度	60.33%	69.12%	72.67%	75.06%	77.62%

1.2.2 基质的理化性状测定方法 用土壤农业化学常规分析方法测定供试材料和各处理配方材料的总孔隙度和养分性质。孔隙度采用环刀法；pH 值采用酸度计测定；CEC 采用离心交换蒸馏定氮法；速效氮采用碱解扩散法；速效磷采用 0.5 mol/L NaHCO₃ 法；速效钾采用火焰光度计法；有机质采用重铬酸钾容量法^[5]。

2 结果与分析

2.1 土壤和淤泥的孔隙度

不同处理原料测定结果表明, 纯滇池淤泥的孔隙度最大, 纯土壤的孔隙度最小, 其关系是处理 D(淤泥∶蛭石=4∶0)>C(淤泥∶蛭石=3∶1)>B(淤泥∶蛭石=1∶1)>A(淤泥∶蛭石=1∶3)>CK(土壤)(表 2)。农业生产要求总孔隙度大于 50%, 滇池淤泥孔隙度接近泥炭, 一般研究认为有机型基质栽培的总孔隙度在 60%~80%为好^[4,6], 因此, 滇池淤泥及其它各处理配方作为基质的总孔隙度能够满足作物生长的要求。

2.2 土壤和淤泥的养分状况分析

淤泥在种植前其速效氮、速效磷、速效钾、有机质、

表 3 不同基质配方对一串红生长和开花的影响

处理	CK	A	B	C	D	处理间方差分析
株高/cm	11.30	11.84	12.30	11.90	12.68	不显著
植株冠幅/cm	14.5	15.0	17.1	17.8	18.3	极显著
植株鲜重/g	9.37	14.80	20.63	28.75	34.93	极显著
植株干重/g	1.63	2.36	3.26	4.54	5.16	极显著
花串数/个	2.2	2.6	4.0	4.8	6.0	极显著
花串长短/cm	13.34	16.03	17.17	18.37	16.00	显著
花串直径/cm	7.8	7.5	8.9	9.1	9.4	显著

注: F_{0.05}=3.01, F_{0.01}=4.77.

2.4 不同处理对一串红植株冠幅大小的影响

由表 3 可知, 生长在纯淤泥上的一串红的花冠直径最大, 生长在土壤对照的最小, 其 A 处理(淤泥∶蛭石=1∶3)为土壤对照的 103%, B 处理(淤泥∶蛭石=1∶1)为对照的 118%, C 处理(淤泥∶蛭石=3∶1)为对照的 123%, D 处理(淤泥∶蛭石=4∶0)为对照的 126%, 其植株冠幅大小顺序为 D>C>B>A>CK,, 一串红在不同处理上花冠直径大小的影响差异达显著水平。这说明了养分含量越高, 其株冠直径越大。

2.5 不同处理对一串红开花多少的影响

由表 3 可知, 生长在纯淤泥上的一串红花串数最多, 生长在土壤的最少。各配方处理与土壤对照比较: A 处理(淤泥∶蛭石=1∶3)为对照的 118%, B 处理(淤泥∶蛭石=1∶1)为对照的 182%, C 处理(淤泥∶蛭石=3∶1)为对照的 127%, D 处理(淤泥∶蛭石=4∶0)为对照的 273%。其处理间开花多少顺序 D>C>B>A>

阳离子交换量均高于土壤, 淤泥的养分含量是土壤的 2 倍多, 淤泥的阳离子交换量是土壤的 4 倍多。土壤和淤泥速效氮、速效磷、速效钾在种植后含量都有所下降, 但是速效氮、速效磷含量下降相对较小, 而速效钾下降得非常大。尤其是淤泥在种植后其减少了 81.3%, 而土壤在种植后速效钾含量减少了 57.4%, 说明一串红是对钾需要量大。而淤泥其速效钾含量下降的量大于土壤速效钾含量下降的量, 表明淤泥更有利于一串红吸收养分钾进行生长(表 1), 原因有待于进一步研究。

2.3 不同基质对一串红株高的影响

由表 3 可知, 不同处理对一串红株高的影响不同, 经方差分析表明不同处理对一串红株高的影响差异没有达到显著水平。种植在 D 处理(纯淤泥)上的一串红植株最高, 为土壤对照的 112%, 其次 B 处理(淤泥∶蛭石=1∶1)为对照(土壤)的 109%, C 处理(淤泥∶蛭石=3∶1)为对照的 105%, 最矮的为 A 处理(淤泥∶蛭石=4∶15)为对照的 104%。其一串红株高顺序处理 D>B>C>A>CK。表明了种植在纯淤泥上的一串红由于其淤泥养分含量丰富, 能促进一串红的生长发育, 其株高相对其它处理的要高。

CK。结果表明一串红在不同处理上开花多少(花串数)的影响差异达显著水平。说明 B、D 处理是对影响一串红开花多少(花串数)是较好的。

2.6 不同处理对一串红花串长短的影响

由表 3 可知, 土壤栽培的一串红花串长度最短, 花串长度最长的是处理 C(淤泥∶蛭石=3∶1), 说明 C 处理有利于一串红花串长度生长, 但不利于花串数的增多如要盆景达到美观单独的淤泥种植较佳, 因为其花串数最多, 最适宜于盆栽种植。其处理间花串长短顺序 C(淤泥∶蛭石=3∶1)>B(淤泥∶蛭石=2∶2)>A(淤泥∶蛭石=1∶3)>D(淤泥∶蛭石=4∶0)>CK(土壤)。

2.7 不同处理对一串红开花直径大小的影响

由表 3 可知, 单独生长在淤泥上的一串红花的直径最大, 单独生长在土壤的较小, 其开花直径大小处理顺序 D(淤泥∶蛭石=4∶0)>C(淤泥∶蛭石=3∶1)>B(淤泥∶蛭石=1∶1)>A(淤泥∶蛭石=1∶3)>CK(土壤)。

2.8 不同处理对一串红植株的鲜重和干重的影响

由表3可知,生长在纯滇池淤泥上的一串红其鲜重、干重都最大,土壤种植的鲜重和干重都较小。其各处理间鲜重和干重的轻重关系是:处理D(淤泥:蛭石=4:0)>C(淤泥:蛭石=3:1)>B(淤泥:蛭石=1:1)>A(淤泥:蛭石=1:3)>CK(土壤)。说明纯淤泥种植的一串红的生长效果最好。

从一串红整个生长和开花过程来看,土壤处理于8月22日出现花期终止,到8月27日处理A(淤泥:蛭石=1:3)开始出现花期终止,到9月12日其处理淤泥的花期才全部结束,相对其它几个处理的开花时间较长,花的颜色最鲜,开花数最多。其它几个配方处理在中后期叶子变黄,出现了养分供应不足的情况,说明了纯滇池淤泥种植能够满足一串红对养分的需要,能很好的生长和开花。

3 结论与讨论

与土壤相比较,不同配比基质具有促进一串红营养生长和生殖生长的明显优势,其中以纯滇池淤泥处理最为理想。用滇池淤泥种植出来的一串红其开花时间较长,延长了观赏时间,而且花色较鲜艳,开的花串数多。据研究,基质性状中通气孔隙度同时与开花性状和营养生长性状表现了比较强的相关性,在生产实际中注意增加基质通气孔隙度是好的盆栽基质配方的关键^[9]。滇池淤泥疏松多孔,孔隙度适中,通透性较好,氧分供应充足,有机质含量高,具有很好的保水、保肥能力,易于一串红根系的生长发育;另外,滇池淤泥中有机质,有效氮、磷、钾含量都较高,可为植株的生长发育提供必须营养元素,滇池淤泥含有较高的植物所需养分,满足了一串红生长和开花的养分需要,因此,

滇池淤泥作为花卉一串红栽培基质较为恰当。这样可以减少人们对花施肥所需的费用,也免去了种花时还要配其它基质,且不易找到合适的配比的麻烦。

滇池淤泥具有重金属含量较高的特点^[4],如利用其进行农作物栽培,必然有一定的潜在危害。同时滇池疏挖的淤泥,都采取堆放措施^[4],淤泥堆放场在自然降雨及地表冲刷情况下,污染物会随径流下渗或侧渗,对地下水、地表水环境可能形成二次污染。如果将其作为花卉栽培基质利用,既节约了成本,降低了化肥对环境的污染,又可实现淤泥资源化、减害化处置,变废为宝,其环境、经济、社会效益将会十分显著。

参考文献

- [1] 卢云涛.滇池草海污染底泥疏挖及处置工程效益分析[J].云南环境科学,1998,17(2):27-30.
- [2] 汤承彬.草海底泥堆放对地下水的污染分析[J].云南环境科学,1998,17(2):31-34.
- [3] 李斗争,张志国.设施栽培基质研究进展[J].北方园艺,2005(5):7-9.
- [4] 柴伟国,潘晓利,杜东方.利用西湖淤泥进行低成本有机型基质栽培试验[J].环境污染与防治,2003,25(2):113-115.
- [5] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,1999.
- [6] 周杰良,王建湘,李树战.一串红生长开花指标与基质配方理化指标典型相关研究[J].北方园艺,2008(3):173-175.
- [7] 卢少勇,金相灿,张烨,等.滇池内湖滨带底泥的有机质分布规律[J].湿地科学,2009,7(2):135-141.
- [8] 周杰良,王建湘.一串红盆栽基质配方筛选正交试验分析[J].北方园艺,2009(2):184-186.
- [9] 关见留,高桂娟,李志丹,等.应用木屑和复合肥改良生态恢复基质特性[J].热带作物学报,2009,30(7):1028-1030.
- [10] 索琳娜,金茂勇,张宝珠.农林有机废弃物生产花木栽培基质技术和前景[J].北方园艺,2009(4):108-112.

Study on the Sediment from Dianchi Lake as Media on the Growth and Flowering of *Salvia splendens*

XIONG Jun-fen¹, CHEN Yong-chuan^{1,2}, GUO Min², LI Hai-yan¹, GUO Wen-jiu¹, HONG Chang-qing¹

(1. College of Resources and Environment, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201; 2. Yunnan Institute of Tropical Crop Science, Jinghong, Yunnan 666100; 3. College of Horticulture and Landscape, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: A greenhouse experiment was carried out with *Salvia splendens*, to study the sediment from Dianchi Lake in certain proportions how to effect the growth and flowering of *Salvia splendens*. Comparing with the soil, the results showed that every treatment was significantly different in promoting flowering and growth of *Salvia splendens*. Optimal medium was 100% the sediment from Dianchi Lake for the growth and flowering of *Salvia splendens*. Improving *Salvia splendens* features: 100% the sediment from Dianchi Lake > sediment: vermiculite = 2:1 > sediment: vermiculite = 1:1 > sediment: vermiculite = 1:3 > 100% soil medium. The sediment from Dianchi Lake can be used as substrate for *Salvia splendens* culture.

Key words: sediment from Dianchi Lake; substrate; *Salvia splendens*; growth; flowering