

平菇废料基质对瓜叶菊生长发育的影响

张安林, 潘远智, 贾小川

(四川农业大学 林学院, 四川 雅安 625014)

摘 要: 用平菇废料和草炭土的不同配比 (2 : 7、4 : 5、6 : 3、8 : 1), 各加 1 份珍珠岩盆栽瓜叶菊, 测定了不同基质配方对瓜叶菊植株形态指标和可溶性糖、可溶性蛋白质、叶绿素含量。结果表明: 平菇废料和草炭土之比为 4 : 5 时栽植的瓜叶菊株高、可溶性糖、可溶性蛋白质、叶绿素含量最高, 冠径、叶面积、生长指数最大, 说明平菇废料和草炭土之比为 4 : 5 的基质更有利于瓜叶菊的生长。

关键词: 瓜叶菊; 平菇废料; 基质; 生长发育

中图分类号: S 681.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)21—0109—03

瓜叶菊 (*Senecio hybridus*) 是菊科瓜叶菊属的多年生草本植物, 又名千叶、千日。它花色绚丽, 且有花卉中较罕见的蓝色花, 花形丰满, 是冬春具代表性的盆花。叶片肥厚鲜绿, 衬托着五彩斑斓的花朵, 显得瑰丽、明媚。通常作盆花, 也可用于早春栽植花坛和供切花之用^[1]。

平菇废料是栽培平菇后的培养料。研究发现, 食用菌废料中含有食用菌菌体蛋白、次生代谢产物、微量元素等多种水溶性养分及丰富的有机物质, 不仅可以作为食用菌的栽培料再利用, 而且还有利于保持和培养土壤的团粒结构和理化性能, 是一种能够改良土壤功能的优质肥料^[2]。选用不同配比的平菇废料和草炭土为栽培

基质, 探讨它们对瓜叶菊生长的影响, 以期平菇废料在瓜叶菊无土栽培基质中的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2008 年 12 月中旬至 2009 年 3 月中旬在四川农业大学园林系试验室和农场进行。瓜叶菊幼苗由四川农业大学后勤服务总公司苗圃提供。试验采用盆栽方式, 花盆尺寸为 20 cm×20 cm。试验用平菇废料的养分含量分析结果: 有机质 256.0 g/kg; 全氮 15 g/kg; 全磷 0.032 g/kg; 全钾 0.102 g/kg; 有效氮 360 g/kg; 吸湿水 18.62%; pH 6.23。

1.2 试验方法

栽培基质用平菇废料、草炭土和珍珠岩按不同比例混合 (表 1)。于 2008 年 12 月 10 日, 选取生长一致、健壮无病虫害的小苗分别用表 1 的基质配方上盆, 每个配方 4 盆, 其它栽培管理条件一致。

1.3 指标测定

1.3.1 形态指标测定 幼苗栽植后第 88 天统计植株株

第一作者简介: 张安林 (1988), 男, 四川米易人, 在读本科, 研究方向为园林植物栽培与应用。

通讯作者: 潘远智 (1969), 男, 四川达县人, 博士, 教授, 现主要从事园林植物栽培与应用研究工作。E-mail: sepyzls@163.com。

基金项目: 四川农业大学科研兴趣培养计划资助项目。

收稿日期: 2010—08—11

3 草本花卉制种的一般特点

种子细小, 苗龄长 (一般需要 30 ~ 60 d), 育苗技术含量高; 植株根系较浅, 茎叶草质柔嫩, 蒸腾耗水量大, 生产过程中需特别注意水分管理; 生育期长 (一般需要 300 d 左右), 管理较精细; 花期长, 花朵繁茂, 种子成熟不一, 采收期长。

4 元谋草本花卉制种存在的主要问题

开发时间晚, 很多品种还有待试验, 生产技术有待摸索或完善。草本花卉制种在元谋是一个新兴的产业, 几年来生产面积小 (1996 ~ 2000 年, 平均每年 10.3 km²; 2001 ~ 2005 年, 平均每年 15.6 km²; 2006 ~ 2010 年, 平均

每年 38.9 km²), 影响范围小, 多数地方对草本花卉制种还较陌生, 现大面积推广有一定难度。

5 元谋草本花卉制种产业培植的建议

加强与国内、外种子公司合作, 不断地引进新品种试验, 开发出更多的适应品种, 不断地摸索或完善生产技术。对相关区域进行考察, 选择适宜的生产基地, 多布置示范点; 让发展区域农户进行实地参观, 加强农户种植引导及生产技术培训; 给农户一定的收入保障, 标准为不低于种其它作物的收入; 选派吃苦耐劳、责任心强、生产技术过硬的科技人员到生产一线作技术指导。

表 1 基质配方(平菇废料:草炭土:珍珠岩)

A	B	C	D
2:7:1	4:5:1	6:3:1	8:1:1

高(植株最大高度)、冠径(植株长径与短径的平均值)和叶面积,并计算生长指数。生长指数=株高+冠径/2^[3]。

1.3.2 生理指标的测定 幼苗栽植后第 60 天起,每 7 d 取瓜叶菊相同部位的叶片测定叶绿素、可溶性糖、可溶性蛋白质含量。直到第 88 天,共取样 5 次。叶绿素含量测定参照邹琦^[4]的方法:称取剪碎的新鲜样品 0.2 g,共 3 份,加少量石英砂和碳酸钙粉及 2~3 mL 96%乙醇研磨成匀浆,再加入乙醇 10 mL,继续研磨至组织变白,静置 3~5 min。过滤到 25 mL 的容量瓶中,然后用乙醇定容至 25 mL,摇匀。以 96%乙醇为空白,在波长 665 和 649 nm 下测定吸光度。按公式 $Ca = 13.95 D_{665} - 6.88 D_{649}$, $Cb = 24.96 D_{649} - 7.32 D_{665}$ 。Ca 与 Cb 相加即得叶绿素总浓度(C)。可溶性糖含量的测定采用蒽酮比色法^[5]:称取剪碎的新鲜样品 0.2 g,共 3 份,加蒸馏水 10 mL 于沸水浴中提取 20 min,然后转入 25 mL 容量瓶中用蒸馏水定容。取提取液 0.5 mL 和 1.5 mL 蒸馏水加蒽酮-醋酸乙酯试剂,然后加 5 mL 浓硫酸,摇匀后在沸水浴中保温 1 min,冷却后在 630 nm 波长下测定吸光度。以蔗糖溶液作标准曲线。可溶性蛋白的测定参照熊庆娥^[6]的方法:叶片鲜样去主脉,剪碎,称取 0.2 g(3 次重复,共 0.6 g),加 5 mL pH 7.8 的磷酸缓冲液,冰浴研磨至匀浆,倒入离心管中,4 500 r/min 冷冻离心 20 min,上清液即为酶液,置于 0~4℃保存待用。取 20 μL 酶液加 3 mL 考马斯亮蓝 G-250 溶液,混匀,放置 2 min 后于 595 nm 下比色,以牛血清蛋白做标准曲线。

1.4 数据分析

使用 Microsoft Excel 软件对数据进行统计分析。

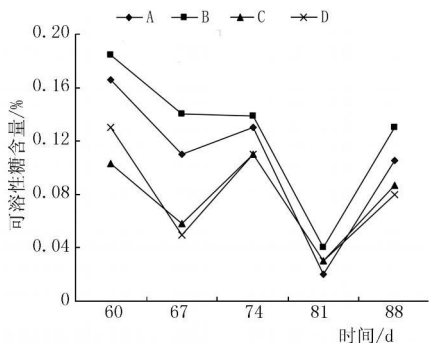


图 1 不同配方的瓜叶菊可溶性糖含量变化

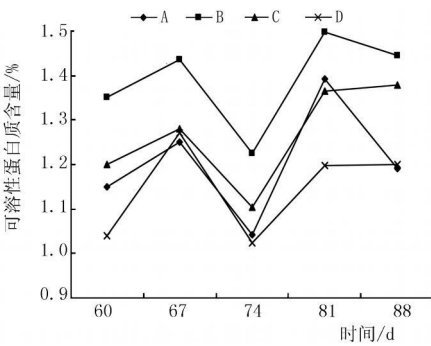


图 2 不同配方的瓜叶菊可溶性蛋白质含量变化

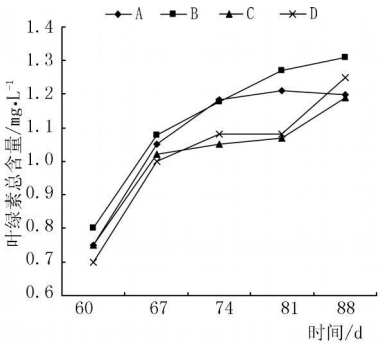


图 3 不同配方的瓜叶菊叶绿素总含量变化

2.4 不同基质比对瓜叶菊叶片中叶绿素总含量影响

从图 3 可知,瓜叶菊为满足生长发育的需要,叶绿素总含量呈持续增长状态。瓜叶菊叶绿素总含量在整

2 结果与分析

2.1 不同基质配方对瓜叶菊生长形态指标变化的影响

由表 2 可知,B 配方的各指标数值均最大,D 配方各指标值均最小。B 配方与 A、C、D 配方相比较株高分别高 63.4%、57.1%和 106%;冠径分别大了 10.7%、9.7%和 74.3%;叶面积分别增大了 17.0%、14.4%和 87.3%;生长指数分别增大了 35.2%、32.1%和 90.9%。随着平菇废料在基质中比例的增加瓜叶菊各形态指标有一个先上升再下降的变化过程,表现为 B>C>A>D。

表 2 不同基质配方的瓜叶菊形态变化

基质配方	株高/cm	冠径/cm	叶面积/cm ²	生长指数
A	10.1	23.3	88	21.75
B	16.5	25.8	103	29.40
C	10.5	23.5	90	22.25
D	8.0	14.8	55	15.40

2.2 不同基质比对瓜叶菊叶片中可溶性糖的影响

从图 1 可知,瓜叶菊叶片中可溶性糖含量变化趋势一致,整个试验期内 B 配方的可溶性糖含量都高于其它配方;A 配方除 81 d 时低于 C、D 配方外,其余各点都高于 C、D 配方;试验开始时各配方之间出现了明显的差异,A、B 配方与 C、D 配方向在 60~74 d 时差异显著。在 74 d 后各配方的可溶性糖含量差距逐渐缩小。A、B 配方的增长速率相近,说明 A、B 配方中营养供应情况相似。

2.3 不同基质比对瓜叶菊叶片中可溶性蛋白质影响

在试验期内,瓜叶菊不同配方的叶片中可溶性蛋白质含量变化趋势相似(图 2)。B 配方的可溶性蛋白质含量在各点都远高于其它配方。C 配方除 81 d 外都高于 A 配方。D 配方除 67 d 外其它点都是最低的。随着加入废料量的增加可溶性蛋白质含量呈先增加后下降的变化趋势(B>C>A>D)。在 81~88 d 时 A、C、D 这 3 个配方的变化平稳,但 A 配方的蛋白质含量迅速下降。

个试验期内,不同配方向变化趋势相似。B 配方在整个测定时期内含量最高。88 d 时较 A、C、D 配方分别高了 9%、10%、5%。在 60~67 d 时间段内各配方叶绿素增

长速率几乎相同。从 67 d 开始, C、D 增长速率减缓严重, A、B 有所减缓但不严重。74 d 后, A、B 配方增长速率减缓, 但加入平菇废料较多的 C、D 配方则增长速率增大。从 81~88 d 时间段内各配方增长速率看 $A < B < C < D$ 。

3 讨论

草炭土含有丰富的有机质和矿质元素^[7], 食用菌栽培后的废料含磷、钾养分较少^[8], 2 种基质混合能够取长补短, 草炭土能弥补废料中的养分不足。同时食用菌栽培废料会随着植物的生长继续分解, 不断为植物生长提供营养, 对植物的生长有着长期持续供肥的作用^[9]。

植物叶片可溶性糖含量的变化是植物碳水化合物代谢的重要指标, 它既可反映碳水化合物的合成情况, 也与碳水化合物在植物体内的运输和利用情况有关^[10]。花芽分化前, 花芽中可溶性糖含量大量积累, 花芽和叶片间是“库”“源”关系, 叶片中的可溶性糖含量会向花芽处迅速转移, 这可能是 60~67 d 时叶片中可溶性糖含量迅速下降的原因。在 74 d 后各配方间的可溶性糖含量差距逐渐缩小, 可能是平菇废料能持续供肥的原因。可溶性蛋白质含有多种重要酶类, 其中对光合作用有重要贡献的二氧化碳固定酶(RuBP 羧化酶)占 50%以上, 其它成分也是蛋白质合成的原料或分解产物, 在氮素代谢中起着代谢库的作用^[11]。试验中 B 配方的蛋白质含量整个时期内都较高, 说明 B 配方的氮素供应充足, C、D 配方可能因为缺乏其它一些营养元素影响了氮素代谢。叶绿素是吸收转化光能的色素, 是反映植物光合能力的重要指标之一。Chl 的生物合成, 从谷氨酸(Glu)→ALA→PBG→Uro III→Proto IX→Mg-ProtoIX→Pchl→Chla→Chlb, 是一系列酶催化过程^[12], 而且叶绿素中含有氮素, 说明叶绿素代谢与氮素有着密切关系。在试验开始阶段各配方叶绿素增长速率几乎相同, 可能是这段时间基质中的氮素供应充足, 从 67 d 开始 C、D 增长速率减缓严重, A、B 有所减缓但不严重, 可推测 60~74 d 时间段内, 瓜叶菊叶绿素代谢的大部分氮素来自基质中的草炭。74 d 后 A、B 配方增长速率减缓, 而 C、D 配方

增长速率增大, 这可能是因为这个时间段内, 草炭中的氮素大量消耗, 已不能满足瓜叶菊的生长所需, 而废料随着瓜叶菊的生长逐渐分解, 持续为瓜叶菊生长提供营养。

综上所述, 在瓜叶菊栽培基质中加入不同比例的平菇废料对其生长发育有影响。平菇废料会随着植物的生长不断分解, 为植物持续供肥。因此平菇废料可以与草炭混合作为瓜叶菊无土栽培的基质。适宜的应用比例是平菇废料和草炭土之比为 4 : 5。平菇废料在花卉生产中的应用研究仍需在更多的花卉上进行。在瓜叶菊的应用中也需更加深入的研究, 了解平菇废料中哪些条件制约瓜叶菊生长包括矿质营养和理化性质, 以便人工改善, 以减少对草炭的依赖。

参考文献

[1] 李晓晨. 瓜叶菊及其栽培技术[J]. 北方园艺, 2007(7): 162- 163.
[2] 侯立娟, 代祖艳, 韩丹丹, 等. 菌糠的营养价值及在栽培上的应用[J]. 北方园艺, 2008(7): 91- 93.
[3] Fred D. Rauch, Paul K. Murakam. Comparison between two controlled-release fertilizer on selected foliage plants in an artificial mix[J]. Fertilizer research, 1994, 39: 89-95.
[4] 邹琦. 植物生理学试验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.
[5] 张宪政, 陈凤玉, 王荣富. 植物生理学试验技术[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1994.
[6] 熊庆娥. 植物生理学试验教程[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2003.
[7] 谢雪芳. 用草炭土作基质培育柑桔容器苗好[J]. 果农之友, 2006(3): 51.
[8] 陈翠玲. 食用菌栽培废料养分含量分析[J]. 河南农业科学, 2002(4): 28-29.
[9] 李翠新, 陈强. 食用菌栽培废料的再利用[J]. 中国食用菌, 2008, 27(4): 6-7.
[10] 王芳, 刘鹏, 朱靖文. 镁对大豆游离脯氨酸、可溶性糖和可溶性蛋白质含量的影响[J]. 河南农业科学, 2004(6): 35-38.
[11] 潘远智, 江明艳. 遮荫对盆栽一品红光合特性及生长的影响[J]. 园艺学报, 2006, 33(1): 95-100.
[12] 孙锦, 贾永霞, 郭世荣, 等. 海水胁迫对菠菜(*Spinacia oleracea* L.) 叶绿体活性氧和叶绿素代谢的影响[J]. 生态学报, 2009, 29(8): 4361-4371.

Effects of Several Matrix on Growth of *Senecio hybridus*

ZHANG An-lin, PAN Yuan-zhi, JIA Xiao-chuan

(College of Forestry, Sichuan Agricultural University, Ya'an, Sichuan 625014)

Abstract: Plant *Senecio hybridus* by the culture media of mushroom waste and peat in different proportions (mushroom waste and peat in the recipe for 2 : 7, 4 : 5, 6 : 3, 8 : 1) and 1 part perlite. Measured their morphological index and soluble sugar, soluble protein, chlorophyll content. The results showed that the *Senecio hybridus* planted by the culture media of mushroom waste and peat soil ratio of 4 : 5, had the largest of height, soluble sugar, soluble protein, chlorophyll content, and crown diameter, leaf area, growth index. So the culture media of mushroom waste and peat soil ratio of 4 : 5 was more conducive to the growth of *Senecio hybridus*.

Key words: *Senecio hybridus*; mushroom waste; matrix; growth and development