



陈斌,柴美清,杨蛟峰,等.不同栽培基质对红掌小苗生长的影响[J].黑龙江农业科学,2019(8):56-59.

# 不同栽培基质对红掌小苗生长的影响

陈斌,柴美清,杨蛟峰,王伟仁,李青,李云霞

(山西省农业科学院 试验研究中心,山西 太原 030031)

**摘要:**为促进红掌的资源化利用,以香菇菌糠和泥炭土的不同比例作为红掌的栽培基质,测定并分析红掌小苗的叶面积、株高、冠幅、成活率、生长状况等指标,筛选出适合红掌生长的复合基质。结果表明:不同的基质配方对红掌小苗的株高、冠幅、叶面积、成活率、生长状况均有一定的影响。其中以泥炭土为栽培基质的处理(处理A),小苗生长最好,植株高大,生长健壮,叶片大且厚,叶色为浓绿色且有光泽。在泥炭土中加入1/4或1/3的香菇菌糠,其小苗生长指标与处理A并无显著差异。因此,在红掌栽培过程中,可以添加1/4或1/3的香菇菌糠来替代泥炭土,降低生产成本。

**关键词:**红掌;香菇菌糠;生长情况;栽培基质

红掌(*Anthurium andraeanum*)又名花烛、安祖花,是天南星科花烛多年生草本花卉,原生长于南美洲热带雨林<sup>[1-2]</sup>,因其色泽鲜艳造型奇特,应用范围广,经济价值高,目前已成为全球发展快、需求量大的热带切花和盆栽花卉<sup>[3-4]</sup>。随着消费时尚的转变和国民购买力的增强,我国红掌生产规模进一步扩大,但红掌栽培要求保水保肥能力好,排水透气性好的机制,栽培种主要选用进口泥炭土,但其价格较高,一定程度上制约了红掌的规模化生产<sup>[5-6]</sup>。因此,寻求和发掘易得价廉、可替代泥炭土的优良新型栽培基质是当今各国无土栽培科研工作者的研究热点之一<sup>[7-8]</sup>。

菌糠是食用菌行业产生的主要废物,来源非常普遍,废弃菌糠的基数巨大且持续增加,如何处置废弃菌糠是食用菌行业面对的重要课题,合理开发利用食用菌菌糠使其资源化高效利用不仅可以解决环境污染问题,还可以由废变宝生产其他有用的物质从而进一步促进食用菌产业的可持续发展<sup>[9-10]</sup>。

本文拟在连栋温室中选择香菇菌糠与泥炭土按照不同比例混合作为红掌栽培基质,研究不同比例菌糠对红掌小苗生长的影响,筛选适宜的食用菌菌糠及其配比,以期菌糠在红掌种植过程中的资源化利用以及红掌的连栋温室栽培提供科学依据和技术支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验所用的红掌品种为火焰,来源于昆明安祖公司,泥炭土为进口泥炭土,菌糠为香菇菌糠。

收稿日期:2019-03-22

基金项目:山西省农业科学院特色农业技术攻关项目(YGG17072)。

第一作者简介:陈斌(1975-),男,硕士,副研究员,从事设施农业及农业技术推广工作。E-mail: 356872795@qq.com。

## Toxicity of $Pb^{2+}$ to *Paramecium caudatum*

LEI Zhi-hua, LI Yu-hua, ZANG Xiao-dan, SHI Qiu-xia

(School of Life Sciences, Zhengzhou Normal University, Zhengzhou 450044, China)

**Abstract:** In order to study the toxic effects of  $Pb^{2+}$  on *paramecium caudatum*, the concentration of gradient preparation solution for *Paramecium caudatum* under culture conditions of 25 °C for acute and chronic toxicity experiments. The results showed that lethal concentration ( $LC_{50}$ ) of  $Pb^{2+}$  on *Paramecium caudatum* 2 h acute toxicity was 2.43  $mg \cdot L^{-1}$ .  $Pb^{2+}$  concentration significantly affected the population growth rate of *Paramecium caudatum* of 48 h and 96 h chronic toxicity experiments, the higher the  $Pb^{2+}$  concentration, the lower the population growth rate of *Paramecium caudatum*. We also found the results of 48 h treatment, compared with the control group, the population growth of paramecium was significantly increased in a certain scope of concentration of  $Pb^{2+}$  (0, 2, 0.4 and 0.8  $mg \cdot L^{-1}$ ).

**Keywords:**  $Pb^{2+}$ ; *Paramecium caudatum*; toxicity

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2018 年 3 月在山西省农业科学院东阳试验示范基地连栋温室进行,该温室有加温和风机湿帘通风降温设施,能够保证在试验期间为供试材料提供一个相对稳定的适宜生长环境。试验选择大小一致的幼苗,种植于口径 10 cm 花盆中,选择香菇菌糠和泥炭土为栽培基质,以不同比例的泥炭土和香菇菌糠处理为试验因子,共设 5 个处理,分别为 A:菌糠:泥炭土=0:1;B:菌糠:泥炭土=1:3;C:菌糠:泥炭土=1:2;D:菌糠:泥炭土=1:1;E:菌糠:泥炭土=1:0。

每个处理栽培红掌 20 盆,采取适宜的方法进行苗期管理,并记录数据。

1.2.2 测定项目及方法 种植 15、30、60、90 和 120 d 测定红掌的株高、叶片数、冠幅(横径和纵径)、叶面积等数据。

1.2.3 数据分析 采用 Microsoft Excel 2003 软件进行数据处理,采用 SPSS 18.0 软件进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同基质配方对红掌小苗生长指标的影响

由表 1 可知,不同基质配方对红掌小苗的叶面积、株高和冠幅均有不同程度的影响,其中 5 个处理间红掌小苗的叶面积相差不大,在 32.67~40.50 cm<sup>2</sup>,彼此之间差异不显著;而株高和冠幅相差较多,其中 A 处理的株高和冠幅均为最大,分别为 26.00 和 29.25 cm,而 E 处理均为最低,仅有 13.00 和 21.33 cm,E 处理的株高仅为 A 处理的一半;A 处理的株高与 B 处理和 C 处理之间差异不显著,但与 D 处理和 E 处理之间差异显著,A 处理的冠幅与 B 处理、C 处理、D 处理之间差异均不显著,但与 E 处理差异显著。

由表 2 可知,不同基质配方处理的红掌小苗均能成活,成活率均为 100%,但是小苗的生长状况却不尽相同,其中 A 处理红掌小苗植株高大,生长健壮,叶片大且厚,叶色为浓绿色且有光泽,随着香菇菌糠比例的增多,植株逐渐变矮,叶片也由浓绿色变为了淡绿色,且无光泽,同时发现 E 处理的红掌小苗底部叶片有部分污染。由此可见,在红掌栽培基质中添加香菇菌糠的比例对红掌小苗的生长有一定的影响。

表 1 不同基质配方对红掌小苗生长指标的影响

Table 1 The effects of different cultivation medium formulations on growth indexes of <i>Anthurium andraeanum</i> seedlings			
处理 Treatments	叶面积 Leaf area/cm <sup>2</sup>	株高 Plant height/cm	冠幅 Crown width/cm
A	39.95 a	26.00 a	29.25 a
B	40.50 a	22.00 ab	28.00 a
C	32.67 a	23.00 ab	28.67 a
D	33.50 a	19.67 b	27.17 a
E	37.17 a	13.00 c	21.33 b

表中不同小写字母表示处理间差异显著( $P<0.05$ )。  
Different lowercase letters in the table show significantly different ( $P<0.05$ ) among the treatments.

表 2 不同基质配方对红掌小苗生长的影响

Table 2 The effects of different cultivation medium formulations on growth of <i>Anthurium andraeanum</i> seedlings		
处理 Treatments	小苗生长状况 Growth status of seedlings	成活率 Survival rate/%
A	植株高大,生长健壮,叶大,浓绿色,厚,有光泽	100
B	植株较高,生长健壮,叶大,绿色,厚,有光泽	100
C	植株较高,生长较健壮,叶片绿色,有光泽	100
D	植株生长较健壮,叶片淡绿色	100
E	植株矮小,叶片淡绿色,无光泽,底部叶片有部分污染	100

2.2 不同基质配方对红掌小苗株高生长的影响

由图 1 可以看出,在红掌小苗的生长过程中,定植 60~90 d 时,红掌的株高呈快速增长趋势,较其他阶段长得快,而不同基质配方对红掌小苗株高生长有一定的影响。定植 15 d 时,A 处理株高略高于其他处理,但彼此间差异不显著,随着定植天数的增加,不同处理间小苗株高的差距在逐渐增大,其中 A 处理的株高一直高于其他处理,在定植 30 和 60 d 时,与 B、C 和 D 处理之间差异不显著,但是到了定植 90 和 120 d 时,彼此间差异显著( $P<0.05$ ),表现为 A>C>B>D>E 处理。在整个红掌幼苗生长期间,E 处理株高明显

低于其他处理,呈缓慢增长趋势。

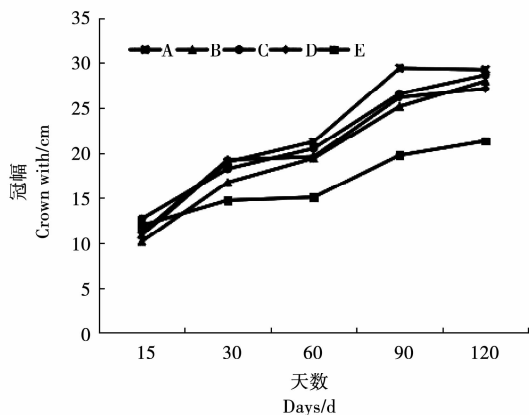


图 1 不同基质配方对红掌小苗株高生长的影响

Fig. 1 The effects of different cultivation medium formulations on plant height of *Anthurium andraeanum* seedlings

### 2.3 不同基质配方对红掌小苗冠幅的影响

由图 2 可以看出,在红掌小苗的生长过程中,定植 15~30 d 和定植 60~90 d 时,红掌的冠幅呈快速增长趋势,较 30~60 d 阶段长得快,而不同基质配方对红掌小苗冠幅也有不同程度的影响。红掌小苗生长初期,各处理间的冠幅相差不大,到定植 90 d 时,处理 A 与其他处理间的冠幅差距变大,显著高于其他处理 ( $P < 0.05$ )。在整个红掌幼苗生长期间,B、C 和 D 处理间差异不明显,而 E 处理的冠幅明显低于其他处理。

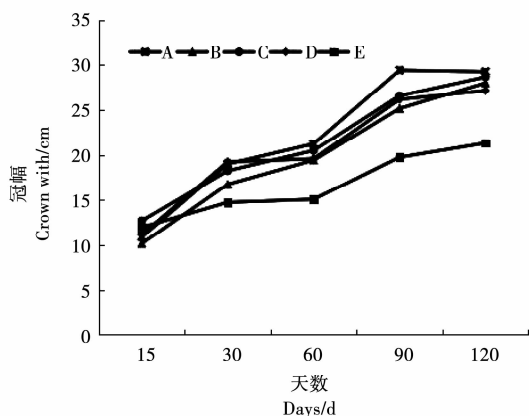


图 2 不同基质配方对红掌小苗冠幅的影响

Fig. 2 The effects of different cultivation medium formulations on crown width of *Anthurium andraeanum* seedlings

## 3 结论与讨论

试验结果表明,不同的基质配方对红掌小苗

的株高、冠幅、叶面积及生长状况、成活率均有一定的影响,其中以泥炭土为栽培基质的处理(处理 A),小苗生长最好,植株高大,生长健壮,叶片大且厚,叶色为浓绿色且有光泽,而以香菇菌糠为栽培基质的处理(处理 E),小苗生长最差,植株矮小,叶片为淡绿色且无光泽,株高、冠幅、叶面积均显著低于其他处理。在红掌小苗的生长过程中,不同的基质配方对小苗初期的生长影响差异不大(除处理 E),到定植 60 d 后,彼此间的差异开始显现出来,说明香菇菌糠在一段时间内可以替代泥炭土作为红掌栽培的基质。在基质中加入 1/4 或 1/3 的香菇菌糠(处理 B 和处理 C),其红掌小苗生长指标与不加香菇菌糠的红掌小苗生长之间无显著差异,故在红掌栽培过程中,可以在基质配方中添加 1/4 或 1/3 的香菇菌糠来替代泥炭土。

植株生长指标是反映植株长势强弱的重要指标,可直观反映不同基质配比对植物的促进效果<sup>[11]</sup>。试验中,以泥炭土为栽培基质的处理,红掌小苗生长最好。这是因为泥炭土富含营养物质,且通透性好,持水率高,不仅能增加基质的排水能力,而且能增加基质的孔隙度,可以有效地防止土壤板结,有利于根系更好的呼吸和吸收水和矿物质营养,从而进一步促进幼苗的生长、发育,是红掌栽培最有利的基质<sup>[12-13]</sup>。

菌糠是食用菌栽培后产生的废弃料,其中含有大量的粗纤维、粗蛋白、多糖及矿质元素等营养物质以及残余的菌丝体,兼具保水性、透气性,经合理加工后是花卉等植物适宜的栽培基质原料<sup>[14-15]</sup>。曹维荣<sup>[16]</sup>利用菌糠与其他基质混合进行番茄的秋延后栽培取得了成功,赵承刚等<sup>[17]</sup>在樱桃番茄的栽培基质中加入菌糠促进了植株的生长,潘永明等<sup>[18]</sup>在矮牵牛花的栽培基质中加入 30% 的平菇菌糠,促进了矮牵牛花的生长及开花。本试验中,加入了 1/4 或 1/3 的香菇菌糠,与以泥炭土为栽培基质的红掌小苗生长之间无显著差异,说明可以利用香菇菌糠替代一部分泥炭土作为栽培基质,这与轩华强等<sup>[19]</sup>的研究结果一致。

此外,考虑到经济效益和生态效益,泥炭土的成本较高,且取材不便,栽培红掌的成本较高,若利用菌糠替代一部分泥炭土作为红掌的栽培基质,不仅价格低廉,取材方便,降低生产成本,而且可以实现农业废弃物的循环利用,降低环境污

染<sup>[20-21]</sup>。因此,可以考虑在红掌栽培基质中添加 1/4 或 1/3 的香菇菌糠来替代泥炭土。

本试验仅研究了不同基质配方的红掌小苗生长指标状况,而对基质理化性质和根系活力等指标还有待进一步研究,同时在后续研究中可增加其他食用菌菌糠对红掌生长状况的影响,以便更全面地探索适宜红掌生长发育的栽培基质,减少红掌对泥炭土的依赖,降低生产成本,降低环境污染。

### 参考文献:

- [1] 朱志国. 不同栽培管理措施对红掌生长发育的影响[J]. 安徽农业通报, 2010, 16(5): 132-133.
- [2] 朱强, 葛亚英, 潘刚敏, 等. 肥料 pH 和浓度对盆栽红掌生长与开花的影响[J]. 浙江农业科学, 2018, 59(6): 919-921.
- [3] 周惠良, 陈峰业, 郑武贞, 等. 不同配方叶面肥对红掌品质的影响[J]. 现代农业科技, 2018(6): 135, 142.
- [4] 高雷, 赵卫国, 莫东发, 等. 不同栽培基质对红掌组培出瓶苗生长的影响[J]. 北方园艺, 2008(7): 164-166.
- [5] 郑萍, 郁琳洁. 不同栽培基质和育苗模式对红掌组培苗生长发育的作用[J]. 时代农机, 2018, 45(3): 167-168.
- [6] 杨克彬. 日光温室切花红掌品种筛选及关键配套栽培技术研究[D]. 泰安: 山东农业大学, 2017.
- [7] 梁金凤, 齐庆振, 王胜涛, 等. 基于有机废弃物资源化利用的红掌栽培基质研制及效应研究[J]. 北方园艺, 2010(21): 54-58.
- [8] 杨克彬, 孟凡志, 郭先锋. 切花红掌生产中替代花泥的基质研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2018, 49(2): 314-319.

- [9] 陈锡, 姜明, 李双双, 等. 菌糠的综合利用研究进展[J]. 中国园艺文摘, 2017, 33(8): 43-44.
- [10] 郭莹, 郑安波, 钟鄂蓉. 香菇菌糠再利用研究[J]. 现代化农业, 2017(12): 36-37.
- [11] 孙洁, 刘俊, 郁培义, 等. 不同基质配方对降香黄檀幼苗生长生理的影响[J]. 中南林业科技大学学报, 2015, 35(7): 45-49.
- [12] 周新菊, 洪维, 黄明智, 等. 不同育苗基质对红锥幼苗生长的影响[J]. 广东林业科技, 2008(4): 47-50.
- [13] 陈春满, 郑贵朝, 张善信, 等. 不同栽培基质对红掌组培苗移栽成活及生长发育的影响[J]. 广东农业科学, 2008(2): 28-30.
- [14] 牟红杰, 张庆. 菌糠在园林花卉栽培上的应用[J]. 现代园艺, 2010(8): 28.
- [15] 李亚娇, 孙国琴, 郭九峰, 等. 食用菌菌糠利用的最新研究进展[J]. 中国食用菌, 2017, 36(4): 1-4.
- [16] 曹维荣. 北方地区利用菌糠进行温室番茄秋延后栽培[J]. 现代园艺, 2016(9): 83-84.
- [17] 赵承刚, 李敏玲. 不同菌糠配比对樱桃番茄生长、产量及品质的影响[J]. 长江蔬菜, 2014(10): 18-21.
- [18] 潘永明, 赵百丽, 张彦丽, 等. 平菇菌糠对园林花土基质改良的应用研究[J]. 中国林副特产, 2017(2): 9-11.
- [19] 轩华强, 赵淑芳, 曹修才, 等. 菇渣和玉米秸秆作为红掌栽培基质的研究[J]. 农业科技通讯, 2016(2): 120-123.
- [20] 周力, 刘静波, 何小弟, 等. 红掌无土栽培基质的筛选研究[J]. 中国花卉园艺, 2009(8): 66-69.
- [21] 刁勤兰, 周力, 何小弟. 红掌无土栽培基质的筛选[J]. 林业科技开发, 2012, 26(1): 86-89.

## Effects of Different Cultivation Media to the Growth of *Anthurium Andraeanum* Seedlings

CHEN Bin, CHAI Mei-qing, YANG Jiao-feng, WANG Wei-ren, LI Qing, LI Yun-xia

(Research Center of Experimental, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan 030031, China)

**Abstract:** In order to promote study the resource utilization of *Anthurium andraeanum*, we measured and analyzed the leaf area, plant height, crown width, survival rate and growth status of the *Anthurium andraeanum* seedlings through selecting different proportion of letinous edodes substrate and peat soil as the cultivation substrate of *Anthurium andraeanum*, and select the suitable composite substrate for the growth of *Anthurium andraeanum*. The results showed that the plant height, crown width, leaf area, survival rate and growth status of *Anthurium andraeanum* seedlings were affected by different substrate formulations. The treatment (treatment A) with peat soil as culture medium had the best seedling growth, big plant height, strong growth, large and thick leaves, thick green and lustrous leaves. And there was no significant difference in growth index between letinous edodes substrate with 1/4 or 1/3 added into peat soil and the treatment A. Therefore, in the cultivation process of *Anthurium andraeanum*, 1/4 or 1/3 of letinous edodes substrate can be added to replace peat soil to reduce production costs.

**Keywords:** *Anthurium andraeanum*; *Lentinula edodes* substrate; growth situation; cultivation medium