

八种室内观赏植物对甲醛的净化效果研究

田英翠, 潘百红, 曹受金

(中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004)

摘要: 选用8种常用室内观赏植物, 将盆土与茎叶部分隔开, 放入自行研制的甲醛熏气箱中, 对植物进行熏气试验, 测得熏气前后甲醛的变化量和植物叶面积, 以单位叶面积甲醛减少量来比较8种植物吸收甲醛能力的大小。结果表明: 甲醛质量浓度是国际标准10~15倍情况下, 8种观赏植物均能吸收空气中的甲醛, 但因种类不同吸收能力大小不一。吸收甲醛能力排序为: 橡皮树>海芋>一叶兰>银皇后>马拉巴栗>散尾葵>红掌>孔雀竹芋。单位叶面积植物吸收甲醛量依次为: 橡皮树>海芋>一叶兰>马拉巴栗>银皇后>散尾葵>红掌>孔雀竹芋。甲醛质量浓度是国际标准50~60倍情况下, 8种观赏植物吸收甲醛能力排序为: 一叶兰>银皇后>海芋>马拉巴栗>橡皮树>散尾葵>红掌>孔雀竹芋。单位叶面积植物吸收甲醛量依次为: 一叶兰>马拉巴栗>海芋>橡皮树>银皇后>红掌>孔雀竹芋>散尾葵。根据单位叶面积吸收甲醛量的差异, 将植物的吸收能力分为2类, 吸收甲醛能力较强的植物有: 一叶兰、马拉巴栗、海芋、橡皮树、银皇后(与空白组相比有显著性差异($P<0.05$)); 较低的植物有: 红掌、孔雀竹芋、散尾葵(与空白组相比无显著性差异)。

关键词: 观赏植物; 甲醛; 净化能力

中图分类号: S 68 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)02-0082-03

随着我国经济快速发展与人民生活水平的提高, 室内装修使用的建筑装饰材料增多, 城市室内空气污染特别是室内甲醛(Formaldehyde)的污染十分严重, 60%~94%新装修的房间内甲醛浓度超过国家标准, 且平均浓度为国家室内甲醛卫生标准的3~10倍, 甲醛已经成为我国目前室内空气中的首要污染物, 对人体危害极大, 其损害具有长期性, 潜伏性和隐蔽性^[1]。现对8种常用室内观赏植物净化甲醛的效果进行了研究, 旨在深入了解整株植物及其叶片净化甲醛的能力及其持续性, 为有效防治居室环境污染, 改善居室环境质量, 保护人体健康提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材为8种常见的室内观赏植物(表1), 购自长沙

市岳麓区青山花卉市场。植株规格、株龄相同, 生长良好。买回后进行正常的肥水养护管理, 试验前2 d移入实验室内。于2010年8~9月进行测定。

1.2 试验仪器及试剂

玻璃密封箱、美国Interscan公司生产的4160型甲醛分析仪、小型风扇、移液枪、37%甲醛溶液。

1.3 试验原理及方法

参照Wolverton博士的封闭舱^[2], 用厚度8 mm普通玻璃制成规格为0.7 m×0.7 m×0.8 m的密封舱, 用移液枪注入37%甲醛溶液, 玻璃箱内部放一台小型风扇搅动气体, 使甲醛挥发, 为减少盆栽基质的影响, 盆器和基质用PE膜紧密包裹。由此将植物叶片与盆土分隔开, 只对植物叶片部分进行熏气试验。试验中控制室温在25℃, 相对湿度70%左右。分为空白组和8个植物组, 每组试验3次重复, 取其平均值。甲醛质量浓度采取低、高2个质量浓度等级(经预试验证明, 完全挥发后低质量浓度甲醛含量在0.80~1.20 mg/m³范围内, 高质量浓度甲醛含量在4.00~4.80 mg/m³范围内), 熏气24 h后取出植物, 测定箱内甲醛浓度的变化, 并记录数据。叶面积测定采用纸样称重法, 从而计算出单位叶面积植物吸收甲醛的量。

第一作者简介: 田英翠(1974-), 女, 湖南湘西人, 博士, 副教授, 现主要从事园林方面的教学和研究工作。

基金项目: 中南林业科技大学青年科学研究基金资助项目(2008008B); 中南林业科技大学引进高层次人才科研启动基金资助项目(104-0137)。

收稿日期: 2010-10-26

表 1 试验材料

植物名称	科属	拉丁学名	冠幅 /cm×cm	应用形式
橡皮树	桑科榕属	<i>Ficus elastica</i>	30×35	观叶盆栽
海芋	天南星科海芋属	<i>Alocasia macrorrhizos</i>	45×40	观叶盆栽、 观花盆栽
一叶兰	百合科蜘蛛抱蛋属	<i>Aspidistra elatior</i>	40×45	观叶盆栽
马拉巴栗	木棉科瓜栗属	<i>Pachira aquatica</i>	35×50	观叶盆栽
银皇后	天南星科亮丝草属	<i>Aglaonema commulatum</i> cv. <i>Silver Queen</i>	40×35	观叶盆栽
散尾葵	棕榈科散尾葵属	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	50×45	观叶盆栽
红掌	天南星科花烛属	<i>Anthurium andraeanum</i>	40×35	观叶盆栽、 观花盆栽
孔雀竹芋	竹芋科肖竹芋属	<i>Calathea makoyana</i>	35×40	观叶盆栽

2 结果与分析

由表 2 可看出,注入低浓度甲醛溶液条件下(甲醛含量在 0.80~1.20 mg/m³ 范围内),在 24 h 时测定 8 种植物对甲醛均有吸收,导致甲醛的浓度下降,但不同植物对甲醛的吸收能力也不同,吸收效果存在差异,孔雀竹芋吸收甲醛量最少,仅吸收了 0.35 mg/m³ (扣除空白对照,下同),橡皮树吸收甲醛量最多,吸收了 1.08 mg/m³。吸收甲醛能力(mg/m³)排序为:橡皮树(1.08)>海芋(1.02)>一叶兰(0.93)>银皇后(0.90)>马拉巴栗(0.78)>散尾葵(0.67)>红掌(0.41)>孔雀竹芋(0.35)。测得植物叶面积后,以单位叶面积为参照值可以准确比较各植物种类之间吸收甲醛能力的大小,24 h 单位叶面积植物吸收甲醛量(单位:mg/m²)依次为:橡皮树(4.32)>海芋(3.29)>一叶兰(2.82)>马拉巴栗(2.69)>银皇后(2.57)>散尾葵(1.76)>红掌(1.37)>孔雀竹芋(1.25)。

表 2 注入低浓度甲醛溶液条件下植物
单位叶面积吸收甲醛量

植物名称	吸收 甲醛量 /mg·m ⁻³	整株植 物吸收 排序	叶面积 /m ²	单位叶面积 吸收甲醛量 /mg·m ⁻²	单位叶面积 吸收排序
橡皮树	1.08	1	0.25	4.32 *	1
海芋	1.02	2	0.31	3.29 *	2
一叶兰	0.93	3	0.33	2.82 *	3
马拉巴栗	0.78	5	0.29	2.69 *	4
银皇后	0.90	4	0.35	2.57 *	5
散尾葵	0.67	6	0.38	1.76	6
红掌	0.41	7	0.30	1.37	7
孔雀竹芋	0.35	8	0.28	1.25	8

注:与空白组相比, $P<0.05$,单位叶面积吸收甲醛量为植物吸收甲醛量扣除空白对照后的结果,下同。

由表 3 可看出,注入高浓度甲醛溶液条件下(甲醛含量在 4.00~4.80 mg/m³ 范围内),孔雀竹芋吸收甲

醛量最少,仅吸收了 0.85 mg/m³,一叶兰吸收甲醛量最多,吸收了 1.96 mg/m³,吸收甲醛能力(单位为 mg/m³)排序为:一叶兰(1.96)>银皇后(1.58)>海芋(1.56)>马拉巴栗(1.47)>橡皮树(1.43)>散尾葵(0.96)>红掌(0.92)>孔雀竹芋(0.85)。以单位叶面积为参照值比较各植物种类之间吸收甲醛能力的大小,24 h 单位叶面积植物吸收甲醛量(单位:mg/m²)依次为:一叶兰(5.60)>马拉巴栗(5.44)>海芋(5.20)>橡皮树(5.11)>银皇后(4.94)>红掌(3.41)>孔雀竹芋(2.74)>散尾葵(2.67)。

表 3 注入高浓度甲醛溶液条件下
植物单位叶面积吸收甲醛量

植物名称	吸收 甲醛量 /mg·m ⁻³	整株植 物吸收 排序	叶面积 /m ²	单位叶面积 吸收甲醛量 /mg·m ⁻²	单位叶面积 吸收排序
橡皮树	1.43	5	0.28	5.11 *	4
海芋	1.56	3	0.30	5.20 *	3
一叶兰	1.96	1	0.35	5.60 *	1
马拉巴栗	1.47	4	0.27	5.44 *	2
银皇后	1.58	2	0.32	4.94 *	5
散尾葵	0.96	6	0.36	2.67	8
红掌	0.92	7	0.27	3.41	6
孔雀竹芋	0.85	8	0.31	2.74	7

3 讨论

该模拟试验所选 8 种受试植物都在室内被广泛使用,都可以在一定程度上吸收甲醛,但整株植物吸收能力和耐受能力有很大差异,如海芋、银皇后、马拉巴栗和一叶兰净化甲醛能力较强,而红掌、孔雀竹芋和散尾葵等吸收量相对较小,吸收能力较弱。结果与一些文献中列出的相关植物的吸收量有所不同,这可能是由于不同试验中所设置的甲醛含量不同引起的。橡皮树在低、高 2 种浓度甲醛环境中,净化甲醛能力有差异,这可能与橡皮树叶片肥厚,蒸腾作用较弱有关。孔雀竹芋叶片草质,叶片的质地可能影响了其对有害气体的吸收作用^[3]。

4 结论

通过该模拟试验及分析研究,可得出初步研究结论如下。甲醛浓度是国际标准(0.08 mg/m³)10~15 倍情况下,8 种观赏植物均能吸收空气中的甲醛,且因种类不同吸收能力大小不一。吸收甲醛能力排序为:橡皮树>海芋>一叶兰>银皇后>马拉巴栗>散尾葵>红掌>孔雀竹芋。单位叶面积植物吸收甲醛量依次为:橡皮树>海芋>一叶兰>马拉巴栗>银皇后>散尾葵>红掌>孔雀竹芋。甲醛浓度是国际标准 50~60 倍情况下,8 种观赏植物均能吸收空气中的甲醛,且因种类不同吸

收能力大小不一。吸收甲醛能力排序为:一叶兰>银皇后>海芋>马拉巴栗>橡皮树>散尾葵>红掌>孔雀竹芋。单位叶面积植物吸收甲醛量依次为:一叶兰>马拉巴栗>海芋>橡皮树>银皇后>红掌>孔雀竹芋>散尾葵。

根据单位叶面积吸收甲醛量的差异,将植物的吸收能力分为2类,吸收甲醛能力较强的植物有:一叶兰、马拉巴栗、海芋、橡皮树、银皇后(与空白组相比有显著性差异($P<0.05$));吸收甲醛较低的植物有:红掌、孔雀竹

芋、散尾葵(与空白组相比无显著性差异)。

参考文献

- [1] 赵辉,郝振萍,夏重立. 3种室内观叶植物对甲醛的净化作用研究[J]. 中国农学通报 2010,26(6):212.
- [2] Wolverton B C, Wolverton J D. Plants and soil microorganisms; removal of formaldehyde, xylene, and ammonia from the indoor environment[J]. Journal of the Mississippi Academy of Sciences, 1993, 38(2): 11-15.
- [3] 安雪,李霞,潘会堂,等. 16种室内观赏植物对甲醛净化效果及生理生化变化[J]. 生态环境学报, 2010, 19(2): 382.

Research of Eight Kinds of Indoor Foliage Plants to Formaldehyde Purification

TIAN Ying-cui, PAN Bai-hong, CAO Shou-jin

(Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004)

Abstract: This paper has chosen eight species of indoor ornamental plants. Pot and soil were separated from the haulm and put into a self-designed fumigating box to conduct a fumigating experiment. We measured the change of formaldehyde and the plant leaf area before and after the fumigating. Also we compared the ability of the eight plants to absorb formaldehyde based on the reduction of formaldehyde in the unit leaf area. The results showed that if the mass concentration of formaldehyde was 10~15 times as high as the international standard (0.08 mg/m^3), all the eight kinds of ornamental plants can absorb formaldehyde in the air, but their absorption capacity varies with each kind. Their absorption capacity was as follows: *Ficus elastica* > *Alocasia macrorrhizos* > *Aspidistra elatior* > *Aglaonema commulatum* cv. *Silver Queen* > *Pachira aquatica* > *Chrysalidocarpus lutescens* > *Anthurium andraeanum* > *Calathea makoyana*. The absorption efficiency of the formaldehyde amount per unit of leaf area was as follows: *Ficus elastica* > *Alocasia macrorrhizos* > *Aspidistra elatior* > *Pachira aquatica* > *Aglaonema commulatum* cv. *Silver Queen* > *Chrysalidocarpus lutescens* > *Anthurium andraeanum* > *Calathea makoyana*. If the mass concentration of formaldehyde was 50~60 times as high as the international standard, their absorption capacity was as follows: *Aspidistra elatior* > *Aglaonema commulatum* cv. *Silver Queen* > *Alocasia macrorrhizos* > *Pachira aquatica* > *Ficus elastica* > *Chrysalidocarpus lutescens* > *Anthurium andraeanum* > *Calathea makoyana*. The absorption capacity of the formaldehyde amount per unit of leaf area was as follows: *Aspidistra elatior* > *Pachira aquatica* > *Alocasia macrorrhizos* > *Ficus elastica* > *Aglaonema commulatum* cv. *Silver Queen* > *Anthurium andraeanum* > *Calathea makoyana* > *Chrysalidocarpus lutescens*. According to the absorption capacity of the formaldehyde amount per unit of leaf area, the absorption capacity of the plants falls into two categories: the plants that absorb more formaldehyde include: *Aspidistra elatior*, *Pachira aquatica*, *Alocasia macrorrhizos*, *Ficus elastica*, *Aglaonema commulatum* cv. *Silver Queen* (There was a striking difference when compared to the blank group ($P<0.05$)); those which absorb less formaldehyde include: *Anthurium andraeanum*, *Calathea makoyana*, *Chrysalidocarpus lutescens* (There was no striking difference when compared to the blank group).

Key words: ornamental plant; formaldehyde; capacity of removal