

3 种木本植物对室内空气净化能力的研究

王佳佳¹, 施冰², 刘晓东¹, 宋红¹

(1. 东北林业大学 园林学院, 黑龙江 哈尔滨 150040 2. 哈尔滨园林科学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要: 探讨了绿色植物对室内空气污染的净化作用, 分析了 3 种木本植物对有害气体主要是甲醛的吸收情况以及对甲醛抗性的强弱。结果表明: 相同时间下 3 种木本植物中吸收甲醛的能力排序依次是: 常春藤最强, 一品红其次, 杜鹃最弱。

关键词: 室内环境污染; 绿色植物; 净化; 室内空气

中图分类号: S 685 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)11-0142-02

据国内外大量科学家试验研究表明^[1], 绿色植物有净化空气的作用, 能够在日间释放氧气吸收二氧化碳, 还能散发自然的清香, 是天然的空气清新剂。目前, 关于植物与环境间关系的研究多集中在室外自然环境中的绿化植物, 而对室内环境下植物改善空气质量的研究相对较少, 尤其是量化的研究更是欠缺, 现选择的植物主要以木本植物为主, 采用试验手段对绿色植物吸收有害气体的能力进行排序。选择的植物有杜鹃、一品红和常春藤^[2], 3 种植物观赏价值高, 且在哈尔滨市有广泛的市场占有率。通过对密闭容器中甲醛浓度变化的测定, 以及植物吸收前后叶绿素和干物质的测定, 从而对 3 种植物吸收甲醛的能力进行排序, 为植物净化室内空气质量提供可参考依据。

1 试验材料

1.1 供试植物

选择的植物材料均是在哈尔滨市内市场占有率较高, 且观赏性很强的 3 种木本植物(见表)。

1.2 试验药剂

选择空气中有害气体含量最高的甲醛作为污染源。在众多有害气体中, 甲醛的量最多, 污染最为严重^[3]。甲醛(Formaldehyde methanol methylene oxide), 分子式为 HCHO, 又名蚁醛, 是无色有强烈刺激性气味的气体, 分子量 30.03, 气体的相对密度 1.067(空气中), 略重于空气, 易溶于水、醇和醚。

2 试验方法

采用烟熏法, 即植物进行烟熏后, 观察植物的外部形态变化, 并测定甲醛的浓度, 以及植物体内叶绿素的含量和干物质的变化。

2.1 烟熏法测定

选择体积相当的密闭透光的容器若干, 根据植物的

生长要求把容器放置于适宜的试验环境中。在容器放入一定量的甲醛溶液, 经过一定时间, 待其挥发完全后, 放入植物, 测定其初始浓度, 通过甲醛挥发对植物进行烟熏处理。分别在 24、72、120 h 测定同浓度下以及不同浓度条件下植物的反应。

3 种试验材料表

杜鹃	一品红	常春藤
杜鹃花科、杜鹃花属; 学名 <i>Rhododendron simsii</i> ; 灌木, 罕为乔木, 单叶互生, 全缘, 叶端有一尖, 合瓣花, 花冠通常 5 裂, 雄蕊 5~10 或更多, 子房上位, 蒴果室间开裂。喜半荫, 喜温暖湿润气候及酸性土壤, 不耐寒。北方盆栽需在温室越冬。	大戟科, 学名 <i>Euphorbia pulcherrima</i> ; 也可叫猩猩木、圣诞红; 落叶灌木, 高 1~3 m, 单叶互生, 长椭圆形, 长 7~15 cm, 全缘或浅波状至浅裂状, 绿色, 生于枝端, 诸叶较小, 通常全缘, 开花时朱红色, 杯状花序多数, 生于枝端。喜温暖气候, 不耐寒。华南可露地栽培。	五加科、五加属, 学名 <i>Hedera helix</i> ; 常绿藤木, 借气生根攀缘, 幼枝具星状柔毛, 单叶互生, 全缘, 营养枝上的叶 3~5 浅裂, 花果枝上的叶不裂而为卵状菱形, 伞形花序, 果黑色, 球形, 浆果状, 翌年 4~5 月果熟。耐荫不耐寒, 北方城市常盆栽作室内及窗台绿化材料。

2.2 甲醛浓度的测定方法

密闭容器内甲醛浓度的测定用空气质量检测仪测定, 用定量的甲醛溶液放入相同体积的容器中, 放置定量的时间, 使甲醛气体充满整个容器。

2.3 叶绿素的测定方法

用 722 分光光度计测定叶绿素的含量。

2.4 干物质的测定方法

采集植物鲜叶片, 在电子秤上秤得其鲜重, 之后放入烘箱烘干, 每 2 h 时拿出秤重 1 次, 如果 2 次秤得的重量相等, 则烘干完毕, 然后用电子天秤称得烘干后的叶片重量, 计算烘干后的叶片重量占烘干前的比例, 每次取 3 个叶片取平均值。

3 结果与分析

3.1 形态观测

在相同浓度 0.5 mg/m³ 下, 分别放置 24、72、120 h, 3 种植物的形态均发生变化。随着时间的增加杜鹃受损的程度逐渐加重, 叶片颜色越来越暗, 花也渐渐出现萎蔫, 出现变暗的叶片也增多, 到 120 h, 整株植物的叶片和花开始出现脱落, 面积占植株总面积的 60%。放置时间

第一作者简介: 王佳佳(1983-), 女, 东北林业大学 2006 级在读硕士, 主要从事园林植物生理学研究。Email: jiajia13553@163.com。

收稿日期: 2007-05-16

的延长使得一品红苞片出现的白斑越来越多,且到 72 h 时叶片出现的白斑颜色开始变暗,受损症状明显加重,白斑面积明显增大。

在污染环境下,常春藤的叶片变暗。且随着放置时间的延长,变暗的叶片数增加。开始时是从叶边缘开始出现暗斑,逐渐扩散到整个叶片,到 120 h 后开始出现叶缘萎蔫,叶脉突出的受损症状。

3 种植物受损形态不同,主要是受叶片中其色素含量及其气孔的结构影响,叶片中色素含量不同,其被甲醛熏后表现的斑点颜色也会不同;气孔的结构也直接影响植物对甲醛的抗性。

3.2 浓度变化

在相同浓度 0.5 mg/m³ 下,经过不同时间,容器内浓度发生改变,变化见图 1。从图 1 中可以看出,随着时间的延长,放置杜鹃的容器中甲醛的浓度没有发生变化,放置一品红的容器中甲醛的浓度减少了 0.1 mg/m³,说明一品红吸收了 0.1 mg/m³ 的甲醛,放置常春藤的容器中甲醛减少了 0.48 mg/m³,常春藤吸收了 0.48 mg/m³ 的甲醛。这说明,在 3 种植物中,常春藤的吸收能力最强,其次是一品红,杜鹃对甲醛的吸收能力最弱。植物的吸收能力与植物叶片的气孔结构以及土壤微生物的含量有重要关系,气孔结构的不同导致植物吸收能力的强弱。

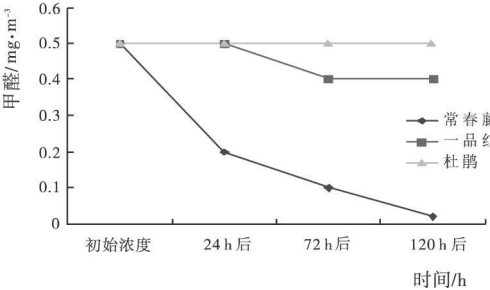


图 1 甲醛浓度的变化

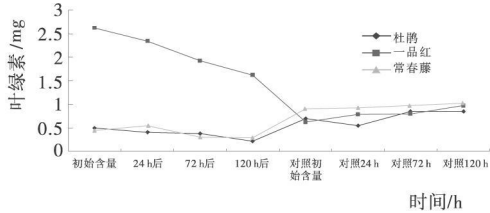


图 2 叶绿素含量的变化

3.3 叶绿素的变化

在相同浓度 0.5 mg/m³ 下,经过不同时间,植物体叶绿素含量发生改变,具体变化见图 2。由图 2 可见,在相同浓度下,随着时间的增加,叶绿素的含量逐渐减少,其中杜鹃的叶绿素含量下降得较为平缓,逐渐减少;一品红下降得很急促,常春藤下降得最少。叶绿素含量下降的快慢与植物体内色素的不同有直接关系,与植物体的光合速率和呼吸速率也密切相关。

3.4 干物质的变化

在相同浓度 0.5 mg/m³ 下,经过不同时间,植物体干

物质的量发生改变,具体变化见图 3。由图 3 可见,在相同浓度下,随着时间的增加,干物质的含量逐渐减少,其中杜鹃的干物质含量下降得较为平缓,逐渐减少;一品红下降得很急促,常春藤下降得斜率最大,但随着时间的延长,干物质逐渐趋于稳定。干物质下降的快慢与植物体的光合速率和呼吸速率密切相关,植物体内各组织的结构也影响干物质的积累。

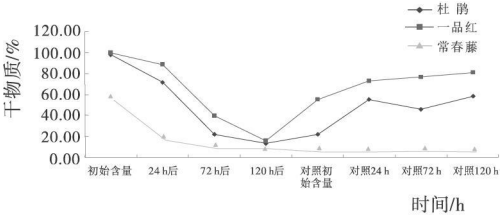


图 3 干物质的变化

根据对容器内浓度的变化,叶绿素含量及干物质变化分析得出:随着时间的延长,常春藤仍然表现出较强的吸收能力,其次是一品红,杜鹃的吸收能力最弱。

4 结论与建议

4.1 结论

3 种植物在经过甲醛烟熏处理后,容器内甲醛的浓度发生了变化,浓度的改变反映了植物吸收甲醛的能力的强弱;植物叶绿素含量的变化以及干物质积累的变化反映了植物对甲醛的抗性强弱。通过试验可得出 3 种植物对甲醛吸收能力的强弱从小到大依次是:常春藤一品红,杜鹃。

4.2 建议

植物吸收甲醛的绝对量受到外界环境的影响,温度、光照、湿度的改变都会影响植物的吸收能力,试验中尽量保证是在相同的环境下进行,但误差是一定有的。通过多次试验数据的显示,证明 3 种植物的吸收能力强弱的排序是正确的。植物体自身的生理、生化结构也会影响其吸收能力,叶片的气孔类型及密度,叶片的含水量都会影响植物的吸收能力。这些生理指标的测定也会对植物的吸收能力给予进一步的验证。此外在试验中发现,杜鹃是一种争议性植物,其对 6 种主要的室内有害气体有指示作用,但它具体对哪一种能够吸收还不明确,各种资料的显示也不同,需要进一步试验论证。

参考文献

[1] 胡海红. 室内空气污染对健康的影响及控制 [J]. 中国公共卫生 1996.
[2] 郭志星. 净化室内空气的家养花草 [M]. 上海文化出版社 2005.
[3] 王志强. 室内低浓度甲醛对人体健康影响的调查 [J]. 环境与健康, 1990.
[4] 土桥丰(日). 观叶植物鉴赏与栽培 [M]. 周拓译. 山东科学技术出版社, 2001: 35.
[5] 鲁敏, 李英杰. 部分园林植物对大气污染物吸收净化能力的研究 [J]. 山东建筑工程学院学报, 2002, 17(2): 45-49.
[6] 王笑然, 马勇, 陈丽. 利用植物的吸收净化能力改善城市生态环境 [J]. 太原科技 2003(3): 21-22.
[7] Raza S H, Shylaja G. Different abilities of certain succulent plants in removing CO₂ from the indoor environment of a hospital [J]. Environment International, 1995, 21(4): 465-469.