

刘海臣,霍红雁,蒲艺彤,等. 4 种室内观赏植物吸收苯能力的比较[J]. 江苏农业科学,2015,43(12):219-220.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.12.069

4 种室内观赏植物吸收苯能力的比较

刘海臣,霍红雁,蒲艺彤,杨 灿,王 澜

(内蒙古民族大学生命科学院,内蒙古通辽 028042)

摘要:以 4 种常见的室内观赏植物金边虎尾兰、绿萝、长寿花、常春藤为试验材料,将盆土与茎叶隔开,放入自行设计制作的玻璃钢密闭试验箱中对植物进行熏蒸试验。测量 24 h 内苯的变化量,以单位叶面积苯减少量来比较植物吸收苯的能力;同时对试验植物叶片的叶绿素含量以及植物细胞膜透性进行测定,比较不同植物对苯抗性的强弱。结果表明:4 种植物吸收苯能力由高到低依次为常春藤>绿萝>金边虎尾兰>长寿花;4 种植物抗苯能力由高到低依次为金边虎尾兰>常春藤>绿萝>长寿花。由结果可知,4 种观赏植物吸收苯、抗苯综合效果较好的是常春藤。

关键词:观赏植物;苯;吸收;抗性

中图分类号: S184 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)12-0219-02

苯已成为主要的室内空气污染物,它主要来源于各种建筑材料中的有机溶剂以及装修中使用的胶、漆、涂料等。人体短时间内吸入高浓度苯蒸汽,可对中枢神经系统起到麻醉作用,轻者表现头痛、恶心、胸闷、乏力、意识模糊,重者出现昏迷、抽搐、呼吸及循环衰竭,长期接触还可能导致癌变^[1-3],因此治理室内苯污染已不容忽视。从 20 世纪 80 年代开始,美国航天局(National Aeronautics and Space Administration, NASA)的 Wolverton 开启植物净化空气污染的研究以来^[4],很多专家和学者对室内观赏植物净化室内空气中污染物的研究得到陆续开展^[3,5-14],但大多数都集中于对甲醛和 CO₂ 的研究,对苯气体污染的研究相对较少,筛选的植物种类也很少。因此,本研究以常见的 4 种室内植物为材料,研究其对苯的吸收能力以及抗苯能力,以期有效防治居室环境污染、改善居室环境质量、保护人们身体健康提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选择常见的 4 种室内观赏植物:金边虎尾兰(*Sansevieria trifasciata* ‘Laurentii’)、绿萝(*Epipremnum anreum*)、长寿花(*Kalanchoe blossfeldiana* cv. Tom Thumb)、常春藤(*Hedera nepalensis* var. *sinensis*)为供试植物,4 种植物均购买于通辽市花卉市场。选择长势良好、无病虫害的植株,进行常规养护管理 14 d,试验前 3 d 移入实验室内进行试验。

1.2 试验场所

试验在内蒙古民族大学生命科学院生物技术实验室自行设计制作的玻璃钢密闭试验箱中进行,试验箱体的规格为 1 250 mm×800 mm×1 000 mm 的长方体,总体积为 1 m³。顶盖中间打 1 个直径为 1 cm 的圆孔,便于注入和测定箱内苯

浓度。

1.3 试验方法

采用熏蒸法,用塑料薄膜将整个盆体包裹封紧,将植物叶片与盆土分隔开,只对植物叶片进行熏蒸试验。将包裹好的植物于 07:30 放入密封箱中央,在密闭试验箱内注入苯溶液,约 30 min 后测定初始值;第 2 天 07:30 测定苯含量,计算苯变化量。试验时间为 24 h,试验重复 3 次,结果取平均值,同时对叶绿素含量和抗性等指标也进行观察测定。苯质量浓度用 TLV FALCON 便携式苯有机气体 PID 检测仪(美国)测定;叶面积采用纸样称质量法测定。

2 结果与分析

2.1 植物吸收苯能力的比较

从表 1 可以看出,试验开始时,熏蒸箱内空气中苯的初始质量浓度基本相近;随着时间的延长,4 种植物对苯均有吸收,导致苯的质量浓度下降。不同室内观赏植物对苯的吸收能力不同,在 24 h 时长寿花吸收苯的量最少,仅吸收了 7.01 mg;常春藤吸收苯的量最高,吸收了 23.50 mg;吸收苯的能力排序为:常春藤>绿萝>金边虎尾兰>长寿花,这与 4 种植物对苯的吸收率成正比。测得植物叶面积后,以单位叶面积为参照值比较 4 种植物吸收苯能力的大小,24 h 单位叶面积植物吸收苯量的大小为常春藤>绿萝>金边虎尾兰>长寿花。

表 1 4 种室内观赏植物对苯 24 h 吸收能力比较

植物	苯起始 质量浓度 (mg/m ³)	24 h 苯质 量浓度 (mg/m ³)	24 h 苯 吸收量 (mg)	吸收 率 (%)	叶面积 (m ²)	单位叶面 积苯吸收 量(mg/m ²)
金边虎 尾兰	28.36	12.38	15.98	0.56	0.31	51.54
绿萝	32.23	13.69	18.54	0.58	0.24	77.25
常春藤	30.37	6.87	23.50	0.77	0.22	106.82
长寿花	30.62	23.61	7.01	0.23	0.28	25.04

2.2 苯胁迫下叶片叶绿素含量的变化

叶绿素是植物进行光合作用的主要光合色素和物质基

收稿日期:2015-06-06

基金项目:国家自然科学基金(编号:31260336)。

作者简介:刘海臣(1973—),男,内蒙古通辽人,硕士,实验师,主要从事植物抗逆生理与植物转基因方面的研究。E-mail:liuhaichen3@126.com。

础,其含量的高低是反映植物光合作用能力强弱的重要指标。当植物遭受外界逆境胁迫时,叶绿体结构受到破坏,叶绿素含量通常表现为下降趋势^[15-17]。从表 2 中叶绿素含量的变化可以看出,受苯气体胁迫后植物的叶绿素含量都低于对照,4 种植物与未吸收苯的对照相比分别下降了 0.072、0.131、0.201、0.164 mg/g;不同植物吸收苯后叶绿素含量下降率不同,其中长寿花下降率最高,达 37.52%,而绿萝最低,仅下降了 8.26%;叶绿素降幅大小为长寿花 > 金边虎尾兰 > 绿萝 > 常春藤。

表 2 吸收苯前后受试植物叶绿素含量的变化

植物	叶绿素含量(mg/g)		变化率 (%)
	CK	吸收苯后	
金边虎尾兰	0.339	0.267	-21.24
绿萝	1.018	0.887	-12.87
常春藤	2.432	2.231	-8.26
长寿花	0.437	0.273	-37.53

2.3 苯胁迫下叶片质膜相对透性的变化

植物细胞膜是细胞的重要组成部分,对维持细胞的微环境和正常代谢起着重要作用。正常情况下,细胞膜具有选择透性能力;当植物在干旱、低温及各种污染物危害等不利的环境条件下,细胞膜受到破坏,膜透性增大,细胞内的盐类或有机物将有不同程度的渗出,从而使得组织细胞液电导率发生变化。电导率增加越多,细胞内的盐类或有机物外渗越多,对细胞伤害越严重,因此可以通过计算细胞伤害度的大小来确定植物对苯的抗性强弱。

从表 3 可见,4 种室内观赏植物经苯胁迫后相对电导率都有所增加,伤害度能直接显示出不同植物对苯的抗性不同,其中金边虎尾兰抗性最强,长寿花抗性最弱;4 种植物对苯抗性能力大小依次为:金边虎尾兰 > 常春藤 > 绿萝 > 长寿花。

表 3 吸收苯前后受试植物叶片相对电导率的变化

植物	L_t (%)	L_{CK} (%)	伤害度(%)
金边虎尾兰	48.08	35.72	19.23
绿萝	50.72	27.84	31.71
常春藤	56.19	41.39	25.25
长寿花	58.23	32.65	37.98

注: L_t 、 L_{CK} 分别为处理组、对照组的相对电导率;细胞伤害度 = $(L_t - L_{CK}) / (1 - L_{CK}) \times 100\%$ 。

3 结论与讨论

随着我国室内污染的日益加剧以及对人们身体健康的危害,人们逐渐关注并设法防止和消除苯污染。植物净化苯具有操作简单、自然、环保的特点,许多植物被证明在净化空气污染方面有显著作用,因此将植物修复技术应用到室内空气净化治理方面是可行的^[16]。本试验所选的 4 种常见室内观赏植物均具有吸收苯的能力,也都具有一定的苯抗性,但是由于植物种类不同,吸收苯能力和抗苯能力也存在一定的差异。4 种植物吸收苯能力由高到低依次为常春藤 > 绿萝 > 金边虎尾兰 > 长寿花,其中长寿花抗性最弱,金边虎尾兰抗性最强。4 种观赏植物吸收苯和抗苯综合效果较好的是常春藤。许多研究者对植物净化室内空气污染物能力的排序结果不尽相同,原因在于植物对污染物的吸收受植物的生长状况、植物代

谢、试验的环境条件、污染物浓度、熏蒸时间等多种因素影响^[6-8,18]。同时,同种植物在不同生长阶段、不同生长状况下的吸收能力尚待进一步研究。

该试验所用玻璃密封箱为模拟熏蒸箱,因苯模拟质量浓度较高,在试验中苯质量浓度未能降到国际标准。由于每种室内观赏植物叶片数及叶面积不尽相同,仅凭上述试验结果来进行量化比较不同植物吸收苯的能力还存在不足,在以后的试验中还需进一步研究,为人们选择室内植物净化空气、保护人们身体健康提供科学依据;由于室内空气污染物种类繁多,只研究室内观赏植物对单一污染气体的净化是远远不够的,要开展复合污染气体植物净化技术的研究。近些年在苯对植物的毒理方面的研究引起了人们的重视,取得了一定的进展。但如何筛选出对苯具有较好去除性能而对人体危害小的植物种类方面研究较少,植物去除苯的机理,还需进一步深化。

参考文献:

[1]王菲凤. 现代装饰材料所致居室空气污染及防治对策[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,2000,16(3):65-68.
[2]陈利群,王 丹,胡志新. 居室装修后空气污染状况调查及危害分析[J]. 现代预防医学,2007,34(12):2290-2291,2298.
[3]刘艳丽,周建民,徐胜光,等. 马拉巴栗净化室内空气中甲醛的研究[J]. 生态环境,2007,16(2):332-335.
[4]Wolverton B C, McDonald R C, Watkins E A. Foliage plants for removing indoor air pollutants from energy-efficient homes[J]. Economic Botany,1984,38(2):224-228.
[5]白雁斌,刘兴荣. 吊兰净化室内甲醛污染的研究[J]. 海峡预防医学杂志,2003,9(3):26-27.
[6]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):379-384.
[7]黄爱葵,李 楠,汤庚国. 四种室内盆栽植物对高浓度苯和甲醛的吸收特性[J]. 环境与健康杂志,2008,25(12):1078-1080.
[8]曹 辉. 几种观赏植物对甲醛的净化效果比较[J]. 广西园艺,2008,19(2):41-42.
[9]熊 纓,苏志刚. 五种常见装饰植物对甲醛的吸收能力比较研究[J]. 环境科学与管理,2009,34(1):45-47.
[10]庞凤仙,高 海,解 娇. 4 种观赏植物净化甲醛的效果研究[J]. 农业灾害研究,2012,2(4):73-74.
[11]赖玉珊,王庆玲,刘用凯,等. 4 种植物吸收甲醛能力分析[J]. 西南林业大学学报,2013,33(1):50-54.
[12]高 海,刘 伟,解 娇,等. 5 种观赏植物净化甲醛的效果[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):338-340.
[13]陈佳瀛,邵勤龙,俞景凤,等. 6 种室内观赏植物的甲醛净化效果比较[J]. 广东农业科学,2014(1):27-32.
[14]梁 诗,沈海燕,陈鑫辉,等. 室内观赏植物吸收甲醛和苯能力的比较研究[J]. 安全与环境学报,2013,13(1):57-62.
[15]吴世军. 大气 SO₂ 浓度对植物叶绿素含量的影响研究[J]. 泉州师范学院学报,2006,24(4):110-113.
[16]王会霞,石 辉,李秧秧. 城市大气环境下绿化植物叶片比叶重和光合色素含量[J]. 中国环境科学,2011,37(7):1134-1142.
[17]Stoeva N, Berova M, Zlatev Z. Physiological response of maize to arsenic contamination[J]. Biologia Plantarum,2003,47(3):449-452.
[18]徐 迪,梅 岩,年洪娟,等. 观赏植物叶片对甲醛吸收能力的研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(12):5459-5462.