

室内植物净化空气的研究概述

李静涛, 潘百红, 田英翠

(中南林业科技大学 环境艺术学院 湖南 长沙 410004)

摘要:通过对室内空气污染的分类和室内观赏植物净化各种室内空气污染的主要机理的分析,探讨了室内观赏植物净化室内空气的优点及存在的问题,以期今后室内植物净化空气的研究提供参考。

关键词:室内空气污染;室内植物;空气净化

中图分类号: TU 834.8 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)11-0214-03

近年来,随着人们生活水平的不断提高,居民住房条件也在不断改善,装修日渐豪华。但室内装修材料大部分为人造板材以及化工材料等,生产装饰板使用的胶黏剂主要是脲醛树脂,板材中存在大量残留的有害气体,成为室内空气污染的重要来源。其它的装修材料,如墙纸、化纤地毯、油漆和涂料等,也会挥发出大量有害气体。除此之外,还有许多其它形式的室内空气污染,如尘埃、有害微生物等,会对身处其中的居民健康产生危害。

有统计显示,通常人们处在各种室内环境中的时间长达 70%~80%,城市居民在室内的时间甚至高达 90%^[1]。许多案例证明室内有害气体对人们的日常生活已经造成了巨大的危害。针对这一问题,许多科研工作者已进行了大量研究,其中利用植物吸收室内的污染气体,是当今研究的热点之一。大量研究显示,利用植物材料净化室内空气是当前较理想的途径。

1 室内空气污染的主要类型

1.1 有害气体

室内的有害气体包括 2 种:有机有害气体和无机有害气体。其中,有机有害气体是室内有害气体的主要部分,也是国内外科研工作者的研究重点。该气体主要包括甲醛、二甲苯、苯、多环芳烃等。其中,甲醛是污染最严重、最普遍的室内污染物,是当前研究比较多的。

无机有害气体是室内空气污染的另一个重要部分,

主要有二氧化硫、氯气、一氧化碳、一氧化氮以及氟化物等。目前植物对无机有害气体吸收能力也受到了广泛的重视。

1.2 微生物

室内微生物污染主要指有害微生物和致病微生物,其主要来源是人们在室内的活动,使微生物随飞沫与悬浮颗粒物飞扬于空气中。附着于悬浮颗粒物和飞沫上的许多致病微生物在通风不良、光照不足、空气湿度大的环境中,可保持较长的生存时间,很容易引起各种传染性疾病。另外,居民在室内饲养的猫、狗等宠物也会使微生物大量繁殖,很容易滋生真菌和细菌,容易导致鼻炎、哮喘、湿热、齿槽炎、遗传性过敏皮炎等疾病。

1.3 尘埃

空气中的尘埃主要是指漂浮在空气中的微小颗粒物。它主要来自人们的各种日常活动。这些微小颗粒物被人体大量吸入后,短期会出现咽痛、声音嘶哑、咳嗽等症状,长期积累会导致肺功能下降、慢性呼吸道疾病、哮喘,甚至导致昏迷和死亡。此外,这些尘埃会成为有害气体和有害微生物的附着核心,加重有害气体和有害微生物的威胁^[2]。

2 室内观赏植物净化室内空气的研究概况

研究人员在室内观赏植物净化室内空气方面的研究做出了很多努力。在国内,对于这方面的试验最早始于 20 世纪 90 年代。1996 年,胡海红等通过试验,认为 7 种绿色观叶植物(复叶波士顿蕨、鹅掌柴、大叶喜林芋、吊兰、银苞芋、心叶喜林芋及漫生淑草)都有明显的对甲醛的吸收能力^[3]。白雁斌等在装修 1 a 的没有通风的实验室内进行吊兰吸收甲醛的对照研究发现,吊兰将室内的甲醛吸收了近 50%^[4]。黄爱葵则对另外 5 种植物的甲醛吸收能力进行了测试,测试结果同样明显^[5]。2003 年张德强等通过对盆栽植物叶片中硫、氟含量测试,来确定植物叶片对硫、氟的相对吸收量,结果发现垂叶榕等 14 种植物对二氧化硫、氟化物不但都有较强

第一作者简介:李静涛(1984),男,河北张家口人,在读硕士,研究方向为园林植物。

通讯作者:潘百红(1969),女,土家族,湖南永顺人,博士,副教授,现主要从事园林环境等方面的研究与教学工作。E-mail: pbaihong@163.com。

基金项目: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;中南林业科技大学青年基金资助项目(2008008B)。

收稿日期: 2010-03-05

的抗性还具有较高的净化能力^[6]。近几年,由于室内植物的净化作用受到了人们的重视,新的研究成果也不断涌现。2006年,浙江亚热带作物研究所的郭秀珠等将虎尾兰和君子兰放入涂有油漆的密闭房间,结果发现,2种植物对甲醛和二甲苯的吸收都十分明显^[7]。东北林业大学的王佳佳等在2007年,运用烟熏法对杜鹃、一品红和常春藤3种植物对甲醛的吸收能力进行了观察,试验结果同样认为这3种植物对甲醛的吸收能力虽不尽相同,但大都比较明显^[8]。南京林业大学的彭红,湖南农业大学的曹辉,广东省生态环境与土壤研究所的刘艳丽等也分别利用不同的植物得到了相似的结论。

在对微生物的抑制方面,东北林业大学的郭阿君在2007年做的“9种植物对4种微生物抑制作用的研究”表明:蜘蛛抱蛋等9种植物对放线菌等微生物的抑制作用也十分明显^[9]。管开云则研究了14种云南秋海棠,认为大多植物的挥发物对微生物有抑制作用^[10]。

3 植物净化室内空气的主要机理

3.1 对有害气体的净化

植物对室内有害气体的净化过程比较复杂,当植物被放置于有害气体的环境时,有害气体经叶片上的气孔或茎上的气孔和皮孔进入植物体内,这时植物细胞会对气体进行识别,并释放出特异性蛋白质,同化或分解有毒物质,以达到解毒的目的。例如植物吸收含有甲醛的气体后,会将其分解,其过程为:甲醛和谷胱甘肽反应生成硫—羟基谷胱甘肽;然后硫—羟基谷胱甘肽被甲醛脱氢酶氧化成硫—甲酰基谷胱甘肽;最后硫—甲酰基谷胱甘肽被硫—甲酰基谷胱甘肽水解酶水解成谷胱甘肽和蚁酸。苯类物被植物吸收后,芳香烃断裂,从而被氧化,一部分碳原子被合成细胞组织成分的碎片,一部分碳以CO₂形式散失,另一部分则被合成有机酸。氨进入植物,细胞将氨转化为自身需要的氨基酸^[11]。

3.2 对空气中有害微生物的抑制

空气中微生物的含量受多种因素的影响,如气候条件、尘埃颗粒的粒径和疏密情况、人为活动强度、化学污染物以及对微生物的抑制物质等。在对微生物有抑制作用的物质中,植物种类和抑菌杀菌能力对空气含菌量的影响很大。有些植物如松柏、樟树、臭椿等的分泌物,具有杀菌的作用,能减少空气中的微生物含量。一些芳香花卉,如玫瑰、桂花、紫罗兰、茉莉、蔷薇、紫薇等,会产生挥发性油类,具有显著的杀菌作用。

3.3 对空气中尘埃的吸附

室内观赏植物能吸附空气中的尘埃而使空气得到净化,如兰花、桂花、腊梅、花叶芋、红背桂等。其纤毛能截留并吸滞空气中的飘浮微粒及烟尘。许多植物茎和叶的表面可形成单细胞或多细胞的表皮毛如星状毛、针状毛、柔毛、鳞毛等。草本植物表皮毛可终生存在,木本

植物茎的表皮毛只存在一段时间。植物表面的结构,如叶面形态、粗糙程度、叶的着生角度等也对表皮毛的滞留效果有一定影响。还有些植物叶片的表面可产生分泌物。这些毛和分泌物均对空气中的尘埃有吸附和阻滞作用^[12]。

4 室内观赏植物净化室内空气的优点

4.1 有效期长

与一般人造的空气净化装置不同,室内观赏植物对室内空气净化化的能力是持久有效的。2008年彭红等对10种观赏植物的甲醛吸收能力进行了长达50d的观测,得出了以下结论:植物初期对甲醛的吸收能力强,而且吸收速度快;从长期角度看,在37d左右所有植物吸收量达到峰值,多数植物对甲醛的吸收能持续到50d以后^[13]。

4.2 不消耗能源,大多无特异性

目前市面上销售的空气净化器大多是利用电能进行工作或利用活性碳的吸附特性原理,需要每隔一段时间就进行更换,不仅消耗资源和能源,净化效果还不甚理想。此外,大多数人造空气净化器仅能特异地对一种或几种空气污染有净化功能,而植物不仅不消耗能源,而且大部分植物在净化空气方面则是十分“全面”的。叶文利用Wolverton试验方法对黄金葛、圣诞红等50种室内观赏植物的滞尘能力、减少挥发性有机污染物、蒸散作用速率、维护管理容易度进行了测定,发现虽然植物的各项指标尽管不尽相同,但都具有比较全能的净化能力^[14-15]。

4.3 无二次污染

多数人造空气净化器不仅消耗能源,而且经常会导致二次污染,如空气净化器的塑料包装物,消耗材料,有的空气净化器甚至自身会产生废气。而绝大多数室内观赏植物会将吸收的污染物无害化或转化为自身所需要的营养物质,很少或没有二次污染物的排放。

4.4 美化环境,保证身心健康

城市现代化的发展,生活节奏的加快,使人们在室内工作的时间越来越长,室内的空气污染和沉重的工作压力引发的各种生理和心理疾病,也越来越引起人们的关注。植物与人共享室内空间不仅有利于环境质量的改善,也是美化环境、保持身心健康的最佳调节剂。室内观赏植物不仅能营造出五彩缤纷、生机勃勃的室内环境,而且能保持人们的身心健康。据研究,绿色在人类的视野中占据25%就能消除眼睛的生理疲劳,对于人们放松精神和调节心理最为适宜。绿色植物可以柔化建筑的硬线条,调节人的心理、放松精神,缓解焦躁、稳定情绪,使人心情舒畅。

5 存在的问题

国内学者在这方面的努力是值得肯定的,但目前对

室内植物净化室内空气的研究还存在许多问题, 主要有以下几方面。

5.1 缺少严谨的试验设计

目前国内在这方面的试验大多进行了精心的设计, 但有些试验并不十分严谨。试验过程中大多没有排除其它因素, 在分析结果时, 也没有进行单因素分析, 如白雁斌试验仅是在密闭性并不理想的实验室内进行的, 虽然设置了对照试验, 但在初始浓度、封闭性等条件上无法取得一致, 从而使试验无法取得定量的结果, 只能进行定性的分析; 有些试验没有考虑花盆和土壤等非植物因素对试验结果的影响。

5.2 缺少系统全面的研究

由于还没有统一的严谨的试验方法, 对有关植物净化室内空气能力的研究还不够系统全面, 大多数试验的研究材料都是芦荟、吊兰等少数几个品种, 有许多植物种类还没有得到很好的研究, 许多有害气体得以净化的机理的研究也还没有开始, 建议应该由政府有关部门牵头, 制定相应的试验方法和规范, 系统的研究, 以便建立有关室内绿化的生态效应评价数据库。

5.3 缺少深入的机理研究

对植物净化室内空气的机制还很少有深入的研究, 尤其对有机有害气体的吸收同化的过程和原理, 对植物和土壤环境的影响等方面的了解还远远不够。大多数国内学者在这方面还是在引用国外的研究成果。

5.4 缺少数学方法的运用

目前国内在这方面的试验大都规模较小, 样本数量很少, 并且在研究中很少运用数学统计分析的方法, 导致试验数据的可信度不高; 如2007年湖南农业大学的曹辉试验, 仅仅是单样本试验, 并且没有设置对照组, 对结果也没有进行数学分析。这导致偶然因素和误差对试验结果的影响增大, 致使试验结果的权威性受到质疑。

6 结语

虽然国内在室内植物净化室内空气方面的研究存

在一定的的问题, 但是应该看到越来越多的高水平的科学研究人员正投入到这项研究中来, 同时室内环境污染的形势仍然十分严峻, 因此室内观赏植物净化室内空气的研究具有极大潜力。

参考文献

- [1] 朱天乐, 郝吉明, 周中平. 我国室内空气污染现状、成因与对策[J]. 环境污染治理技术与设备, 1996(10): 14-18.
- [2] 张春艳, 黄艳宁, 邓旭. 观赏植物对室内环境的改善作用[J]. 中国农学通报, 2008(6): 301-305.
- [3] 胡海红, 戴修道, 李莉. 室内绿化净化功能的研究[J]. 上海建设科技, 1996(6): 37-38.
- [4] 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.
- [5] 黄爱葵. 几种盆栽观赏植物对室内空气净化能力[D]. 南京: 南京林业大学, 2005: 20-23.
- [6] 张德强, 褚国伟, 余清发. 园林绿化植物对大气二氧化硫和氟化物污染的净化能力及修复功能[J]. 热带亚热带植物学报, 2003 11(3): 336.
- [7] 郭秀珠, 黄品湖, 王月英. 室内空气的植物净化效果试验[J]. 上海环境科学, 2006(3): 133-135.
- [8] 王佳佳, 施冰, 刘晓东. 3种木本植物对室内空气净化能力的研究[J]. 北方园艺, 2007(11): 142-143.
- [9] 郭阿君, 王志英. 9种室内植物对四种微生物抑制作用的研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2007.
- [10] 管开云. 云南秋海棠挥发物抗微生物活性的研究[J]. 云南植物研究, 2005, 27(4): 437-444.
- [11] Dumishidze S V. Cleavage of the Aromatic Ring of Some Ezogenous Compounds in Plants [M]. Tbilisi: Metsniereba, 1975: 50.
- [12] 吴丹丹, 周云龙. 常见盆栽植物对室内空气净化[J]. 生物学报, 2006(9): 58-60.
- [13] 彭红, 黄河浪, 杨小艾. 几种室内观赏植物对甲醛的吸收分析[J]. 材料技术, 2008(4): 118-119.
- [14] 叶文. 室内植物净化空气测试[J]. 花卉, 2008(4): 17-21.
- [15] 潘百红. 净化室内空气污染物的观赏植物研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(10): 4065-4066, 4110.

Overview of Research on Purification Role of Indoor Plants

LI Jing-tao, PAN Bai-hong, TIAN Ying-cui

(The Design of Environment and Art Academy, Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004)

Abstract: Advantages have been discussed, on the base of classification of indoor pollution and analysis on principium of indoor plants' purification. What is more, deficiency and, for example mathematical methods have not been used, and some of the researches were not rigorous, has been raised in order to look for some references for the research in this field in the future.

Key words: indoor air pollution; indoor plants; purification