

# 赤霉素对吊兰吸收甲醛能力的影响

孟少帅, 乔羽, 宋琳, 苗祯, 韩晓弟\* (山东大学威海分校海洋学院, 山东威海 264209)

**摘要** [目的]探究赤霉素对吊兰吸收甲醛能力的影响。[方法]通过测定在赤霉素梯度溶液的作用下吊兰叶片对溶液中甲醛的吸收量来探究赤霉素对吊兰的作用。[结果]随着赤霉素浓度的增加,赤霉素对吊兰吸收甲醛能力的促进作用有先增强后减弱的趋势。[结论]通过合适浓度的赤霉素处理可以提高吊兰吸收甲醛的能力。

**关键词** 赤霉素;吊兰;甲醛

中图分类号 S682.31 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)17-07208-02

Effects of Gibberellin on the Formaldehyde Absorption Capability of Chlorophytum comosum  
MENG Shao-shuai et al (Marine College, Shandong University at Weihai, Weihai, Shandong 264209)

**Abstract** [Objective] This study aimed to explore the effects of gibberellin on the formaldehyde absorption capability of Chlorophytum comosum. [Method] The effect of gibberellin on Chlorophytum comosum was studied by measuring the formaldehyde absorbed by Chlorophytum comosum leaf in gradient gibberellin solution. [Result] The absorption rate of formaldehyde by Chlorophytum comosum could be accelerated as the concentration of gibberellin increased, but this effect would fade up as the gibberellin concentration further increased. [Conclusion] The capability of Chlorophytum comosum absorbing formaldehyde could be improved by the treatment of a proper concentration of gibberellin solution.

**Key words** Gibberellin; Chlorophytum comosum; Formaldehyde

室内空气污染是人类健康的十大威胁之一<sup>[1]</sup>,而甲醛是室内空气污染的主要物质<sup>[2]</sup>,美国职业安全卫生研究所(NIOSH)已将甲醛列为人体可疑致癌物<sup>[3]</sup>。目前,控制室内甲醛浓度的方法主要有通风法<sup>[4]</sup>、物理吸附法<sup>[5]</sup>、光催化法<sup>[6]</sup>、冷等离子体法<sup>[7]</sup>等,但存在处理周期长、成本高、易造成二次污染等缺点。1973年,美国国家航空航天局(NASA)的 Bill Wolverton 博士发现,吊兰等绿色植物对甲醛等气体有明显的吸收作用<sup>[8]</sup>,为居室空气的净化指引了新的方向。用吊兰吸收甲醛虽然成本低、无二次污染,但处理能力有限,仅适用于低浓度甲醛污染的处理。因而,提高吊兰等居室植物的甲醛吸收能力有实际意义,近年来引起了人们的广泛关注。昆明理工大学的殷飞、宋中邦等利用转基因的方法提高植物吸收甲醛的能力<sup>[9-10]</sup>,但存在成本偏高和生物安全等问题。赤霉素作为一种植物生长调节剂,可以通过激活部分基因的表达来增强植物的同化作用<sup>[11]</sup>,很有可能同样促进吊兰对甲醛的吸收,但目前关于赤霉素对居室植物吸收甲醛能力的影响的研究还未见报道。笔者试图通过探究赤霉素对吊兰吸收甲醛能力的影响,找到一种简便快捷的提高居室植物吸收甲醛能力的方法。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 供试植物材料为生长情况相似,株高约 25 cm 的金边吊兰(Chlorophytum comosum)若干盆,由山东威海莱太花卉公司提供,在实验室同等光照条件培养约 30 d。赤霉素 BR 级结晶粉由成都市科龙化工试剂厂提供。

## 1.2 方法

**1.2.1 提取吊兰叶片。**取形状、生长位置、叶龄相近的吊兰叶片,擦净,弃叶尖及末端,用洁净的刀片切成长度为 2.4 cm 的片段,混匀,随机分为 15 份,每份 1.5 g。

**1.2.2 配制赤霉素梯度溶液。**取赤霉素 BR 级结晶粉,首先

配制浓度为  $10^3 \mu\text{g/ml}$  的赤霉素储备液,然后通过加入甲醛标准溶液、蒸馏水配制成甲醛浓度为  $96.5 \mu\text{g/ml}$  的赤霉素梯度溶液,设赤霉素的处理浓度分别为 0.25、0.50、2.00、5.00、10.00、20.00  $\mu\text{g/ml}$ ,同时以赤霉素浓度  $0 \mu\text{g/ml}$  为空白对照。

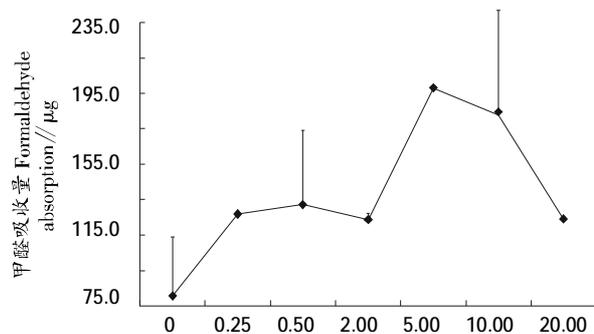
**1.2.3 赤霉素溶液处理吊兰叶片。**上午 9:10 将称取的 15 份吊兰叶片随机分配并投放到 15 个含 44.8 ml 赤霉素梯度溶液的磨口三角瓶中;同时取一相同型号磨口三角瓶,加入等体积等浓度的甲醛溶液做空白对照。盖上瓶塞,在温度为  $18^\circ\text{C}$ ,光照均质的条件下处理 160 min。

**1.2.4 吊兰吸收甲醛量的测量。**上午 11:50 从空白及赤霉素梯度溶液中各抽取 20.0 ml 溶液转移到相应的 100 ml 碘量瓶中,用碘量法测定其甲醛浓度,从而得到在梯度赤霉素的作用下,1.5 g 吊兰叶片在 160 min 内对甲醛的吸收量。

**1.2.5 数据处理。**利用 SPSS14.0 软件对试验结果进行差异显著性分析。

## 2 结果与分析

如图 1 所示,在 0~5.00  $\mu\text{g/ml}$  的范围内,吊兰吸收甲醛的能力随着赤霉素溶液浓度的上升有增强的趋势;在赤霉素浓度为 5.00  $\mu\text{g/ml}$  左右时达到峰值,吊兰吸收甲醛量约提升 146%;但随着赤霉素浓度的进一步增加,吊兰吸收甲



赤霉素溶液浓度 Gibberellin solution concentration /  $\mu\text{g/ml}$

图 1 赤霉素溶液浓度与吊兰吸收甲醛量的关系

Fig. 1 Relationship between the gibberellin concentration and formaldehyde absorption by Chlorophytum comosum

**基金项目** 山东大学威海分校海洋学院科技立项(A07104)资助。

**作者简介** 孟少帅(1987-),男,河南濮阳人,本科生,专业:生物科学。  
\* 通讯作者,副教授。

**鸣谢** 感谢山东大学威海分校马吉飞、刁敏、王瑞雪、郭东会等同学对该试验的帮助。

**收稿日期** 2008-06-02

醛的能力下降。

用 spss14.0 统计分析软件对赤霉素施加与否吊兰吸收甲醛的量进行差异显著性分析。因数据不符合正态性,采用非参数检验,得到差异显著性水平为  $0.018 < 0.05$ ,因而统计差异性显著,说明赤霉素对吊兰吸收甲醛的能力有促进作用。

### 3 结论与讨论

由试验结果可以看出,通过合适浓度的赤霉素处理可以提高吊兰叶片吸收甲醛的能力,为利用赤霉素提高吊兰吸收甲醛能力来简便快捷地治理室内空气污染做出了初步的探索,但还存在一系列有待解决的问题:①前人的研究发现,植物不仅通过叶片吸收甲醛,植物根系协同共生微生物也是重要的吸收途径<sup>[2]</sup>,因而,赤霉素对吊兰根系吸收甲醛能力的影响也值得进一步的研究。②该试验直接用赤霉素溶液浸泡处理离体吊兰叶片,测定的是吊兰叶片吸收溶液中甲醛的能力。用这种方法得到的赤霉素最佳处理浓度可能与通过叶面喷雾提高吊兰植株吸收空气中甲醛的能力所需的浓度有一定的差异。③赤霉素对吊兰吸收甲醛能力的促进作用的持续时间还有待于进一步的测定。④该试验仅针对一种植物激素对吊兰吸收甲醛能力的作用进行了研究,使用多种植物生长调节剂协同作用有可能达到更明显的促进吊兰吸收甲醛能力的效果。因此,下一步可以通过实体试验来研究赤霉素对整株吊兰吸收空气中甲醛能力的影响,进一步验证试验结果并找到最佳喷雾浓度。另外,通过探究赤霉素与其他植物生长调节剂的协同作用,制备复合

(上接第 7144 页)

蔷薇的遗传距离均较近。这可能与它们分布在不同区域有关,因为硕苞蔷薇原产于日本,在中国农业大学经过培育后,又在渝西学院经过 3 年的培育,而其他 4 种蔷薇品种均产于本地。关于物种间亲缘关系的远近,常青等和任军等都发现与地理分布有关<sup>[16-17]</sup>。即地缘较近的物种间有着较多的基因交流,亲缘关系较近,而地理分布中心区间隔较大的物种间基因交流较少,亲缘关系也较远。

遗传相似系数越高,群体的表型性状就越一致,其遗传就越稳定,高的遗传相似系数对于一个物种的优良性状至关重要。5 种蔷薇的遗传相似系数为  $0.732 \sim 0.947$ ,平均为  $0.824$ ,说明蔷薇品种间具有较丰富的遗传多态性。因此,应注意保种与开发利用相结合,通过品系繁育等途径,采用现代遗传育种原理与传统选育技术相结合的方法,培育出更多、更丰富的花型和花色的蔷薇品种或品系,以便更好地保存物种基因和满足人类的需要。

### 参考文献

- [1] 翁跃进. AFLP——一种 DNA 分子标记新技术[J]. 遗传, 1996, 18(6): 29-31.
- [2] 翁曼丽, 谢伟武, 伏健民. 新一代分子标记技术[J]. 应用与环境生物学报, 1996(4): 424-429.
- [3] VOS P, HOGERS R, BLEEKOR M. et al. AFLP a new technique for DNA fingerprinting[J]. Nucleic Acids Research, 1995, 23: 4407-4414.
- [4] 王峰峰, 张军丽, 王伯荪, 等. 厚壳桂种群在不同群落中的 AFLP 分

制剂来进一步提高吊兰吸收甲醛能力,该方面将有广阔的研究前景。

### 参考文献

- [1] WHO. The world health report 2002-Reducing risk, promoting health life[R]. France, 2002.
- [2] 张晓勇, 黄卫. 室内空气污染现状及控制研究[J]. 环境科学与管理, 2006, 31(6): 44-46.
- [3] 吴萍, 刘金洲. 室内空气甲醛污染危害及其控制措施[J]. 公共卫生与预防医学, 2006, 17(4): 59-60.
- [4] ZHANG L, CHOW T T, FONG K F. et al. Comparison of performances of displacement and mixing ventilations. Part II: indoor air quality[J]. International Journal of Refrigeration, 2005, 28(2): 288-305.
- [5] SONIA AGUDEO, ANA C POLO, MARYAEUTEA. et al. Removal of pollutants from indoor air using zeolite membranes [J]. Journal of Membranes Science, 2004, 240(1/2): 159-166.
- [6] 杨莉萍. 集中空调系统中光催化降解室内甲醛的研究[D]. 上海: 上海交通大学机械与工程学院, 2007.
- [7] MOOBEENCHANG, CHINCHINGLEE. Destruction of formaldehyde with dielectric barrier discharge plasma [J]. Environ Sci Technol, 1995, 29(1): 181-186.
- [8] HARTIG T, MANG M, EVANS G W. Restorative effects of natural environment experiences[J]. Environment and Behavior, 1991, 23(1): 3-26.
- [9] 殷飞. 观赏植物甲醛代谢途径的遗传工程[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2007.
- [10] 宋中邦. 提高植物甲醛代谢能力的遗传操作[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2007.
- [11] 袁高峰, 汪俏梅. 赤霉素信号转导研究进展[J]. 细胞生物学杂志, 2003, 25(2): 90-94.
- [12] 刘强, 陈荣, 邓瑜衡. 植物去除空气污染物的机理研究进展[J]. 安全与环境工程, 2007, 14(1): 24-27.

析[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2000, 39(4): 125-127.

- [5] 陈万泉, 漆小泉, NIKS R E, 等. 利用 AFLP 遗传连锁图定位大麦苗期对叶病的部分抗性基因[J]. 遗传学报, 1999, 26(6): 690-694.
- [6] 何光华, 裴炎, 杨光伟, 等. 野败型杂交水稻恢复基因的 AFLP 标记研究[J]. 遗传学报, 2000, 27(4): 48-52.
- [7] KNORR C, CHENG H H, DODGSON J B. Application of AFLP markers to genome mapping in poultry [J]. J Anim Genet, 1999, 30(1): 28-35.
- [8] 陈向明, 郑国生, 孟丽. 玫瑰、月季、蔷薇等蔷薇属植物 RAPD 分析[J]. 园艺学报, 2002, 29(1): 8-80.
- [9] 苟本富, 谢颖, 熊运海, 等. 应用 AFLP 技术对蔷薇进行遗传多样性研究的方法初探[J]. 西南农业学报, 2004, 17(3): 365-367.
- [10] 魏群, 崔丽华, 杨淑杰, 等. 分子生物学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999: 69-70.
- [11] NEI M, LI W H. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases [J]. Pro Nat Acad Sci USA, 1979, 75: 213-219.
- [12] 陈洪, 朱立煌, 李冬梅, 等. 致病性念珠菌 DNA 的 AFLP 指纹图谱[J]. 科学通报, 1996(10): 935-938.
- [13] 万春玲, 朱玉芳, 谭远德, 等. AFLP 标记在研究家蚕遗传多态性方面的应用[J]. 生物技术, 1999, 9(5): 4-9.
- [14] 吴丰春, 魏鸿, 甘世权, 等. 贵州小香猪基因组 DNA 的 AFLP 检测研究[J]. 遗传, 2001, 23(5): 423-426.
- [15] 苟本富, 邹国林. 应用 AFLP 技术对同山羊种群进行遗传多样性检测的方法初探[J]. 氨基酸和生物资源, 2003, 25(2): 1-3.
- [16] 常青, 周开亚, 王义权, 等. 太湖猪遗传多样性和系统发生关系的 RAPD 分析[J]. 遗传学报, 1999, 26(5): 480-488.
- [17] 任军, 黄路生, 高军, 等. 赣中南花猪随机扩增多态 DNA 与群体遗传关系的研究[J]. 遗传, 2000, 22(2): 69-72.