

# 湖北咸宁地区桂花开花和衰老过程中花瓣的某些生理生化指标变化

陈洪国<sup>1,\*</sup> 刘顺枝<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 咸宁学院化学与生命科学系, 湖北咸宁 437005; <sup>2</sup> 广州大学生物与化学工程学院, 广州 510405

## Changes in Some Metabolite on Petal during Florescence and Senescence of *Osmanthus fragrans* Lour

CHEN Hong-Guo<sup>1,\*</sup>, LIU Shun-Zhi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemistry and Life Science, Xianning College, Xianning, Hubei 437005, China; <sup>2</sup>School of Biology and Chemistry Engineering, Guangzhou University, Guangzhou 510405, China

**提要** 3个品种桂花花瓣的呼吸速率和乙烯释放量均出现跃变型高峰; 细胞质膜透性和丙二醛(MDA)含量不断升高; 过氧化物酶(POD)和过氧化氢酶(CAT)活性先上升, 后下降, 呈现明显的峰值。3个品种的各项指标变化趋势基本一致, 但花期较长的‘软叶丹桂’呼吸速率、乙烯释放量、CAT和POD峰值出现比‘柳叶桂’和‘四季桂’晚1~2 d, 细胞质膜透性和MDA上升趋势较缓慢, ‘柳叶桂’和‘四季桂’之间差异不显著。

**关键词** 桂花; 呼吸速率; 乙烯; 丙二醛; 酶活性

桂花(*Osmanthus fragrans* Lour)品种较多, 开花迟早和花期长短不一, 开花和衰老过程中物质代谢水平也可能不同。本文检测了湖北省咸宁市的3个桂花主栽品种‘软叶丹桂’、‘柳叶桂’和‘四季桂’开花和衰老过程中呼吸速率、乙烯释放量、细胞质膜透性、丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量、过氧化物酶(peroxidase, POD)和过氧化氢酶(catalase, CAT)活性的变化, 以期能为延缓桂花的衰老提供参考。

### 材料与amp;方法

3个品种桂花(*Osmanthus fragrans* Lour)均采用咸宁学院生物园内, 选取树龄十四年生、长势相似的植株, 于9月中旬各品种初花期时做好标记, 每天下午采花回实验室, 剥除花梗和雌雄蕊, 仅留花瓣进行试验。花期划分为: 初花期为有少量花开放到全树花开放25%左右; 盛花期为全树25%花开放到几乎所有花开放; 花谢期为有少量落花到花瓣几乎全部脱落。

测定CO<sub>2</sub>和乙烯释放量时, 取2 g花瓣置于500 mL的三角瓶中, 20 min后, 再密闭3 h, 从中抽取气体1 mL, 用日本岛津GC17A型气相色谱仪测定, 重复3次。CO<sub>2</sub>的测定条件为: 色谱柱Molecular sieve 5A和PorapakQ并列柱, 载气: 氮气, 柱温: 60℃。热导池检测器温度: 120℃, 进样口温度: 100℃; 载气流速为30 mL·min<sup>-1</sup>;

电流: 40 mA。测定乙烯的气相色谱工作条件为火焰离子化检测器(FID), 柱温90℃, 进样口温度: 100℃, 载气为N<sub>2</sub>, 流速为25 mL·min<sup>-1</sup>。

测定细胞质膜透性时, 取2 g花瓣于具塞刻度试管中, 加入40 mL蒸馏水, 密封。室温下放置48 h, 不时摇动试管, 用DDS-11A电导率仪测定电导率, 然后于沸水中保温10 min, 冷至室温后再行测定。质膜透性以测定前后电导率之百分比表示。

MDA含量、POD活性和CAT活性测定参照李合生(2000)的方法。

以上生理指标每天测定1次, 每个处理重复3次, 第1次采花(有少量花开放)定为0 d。从0 d到花谢期结束, ‘柳叶桂’和‘四季桂’花期为5 d, ‘软叶丹桂’的花期为6~7 d, 故‘柳叶桂’和‘四季桂’测定5 d, ‘软叶丹桂’测定6 d。

采用SAS软件ANOVA过程作差异显著性测验、采用LSD法作多重比较分析。

### 结果与amp;讨论

#### 1 呼吸速率和乙烯释放的变化

从图1、2可以看出: (1)在开花和衰老期间,

收稿 2005-04-29 修定 2005-12-03

资助 湖北省教育厅重点项目(2003009A)。

\*E-mail: chhg163@163.com, Tel: 0715-8338072

3个品种桂花呼吸速率呈先上升后下降的趋势。在开花0~2 d期间,呼吸速率逐渐升高。‘四季桂’和‘柳叶桂’的峰值均在开花第3天出现,‘软叶丹桂’在第4天出现,此时桂花正处于盛花末期到谢花期。这种变化也与呼吸跃变型果实成熟和衰老的过程中的呼吸速率的变化相似,呼吸高峰的出现,意味着果实由成熟走向衰老,同样,桂花呼吸速率峰值的出现表明桂花由盛花期进入花谢期(林河通1999)。(2) 3个品种桂花开花和衰老期间花瓣乙烯释放量变化总趋势与呼吸速率的变化相似。‘柳叶桂’和‘软叶丹桂’在达到峰值前几乎成直线上升,达到峰值后急剧下降,但‘柳叶桂’的峰值远比另两个品种低。‘四季桂’在盛花期前乙烯释放量升高较缓慢,进入盛花期后急剧升高后下降。不同品种的乙烯释放差异,可能与品种本身的遗传特性有关。

## 2 细胞质膜透性的变化

图3显示,随着开花和衰老进程的加快,3

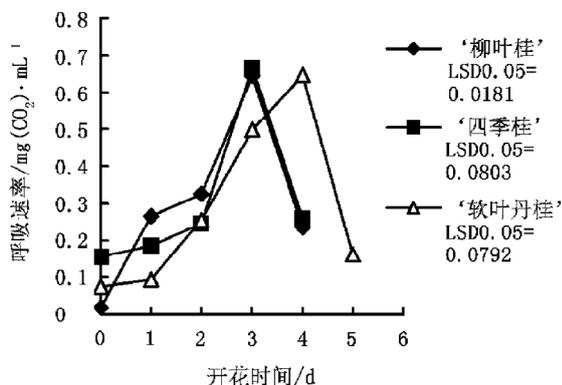


图1 3个品种的桂花开花和衰老期间呼吸速率的变化

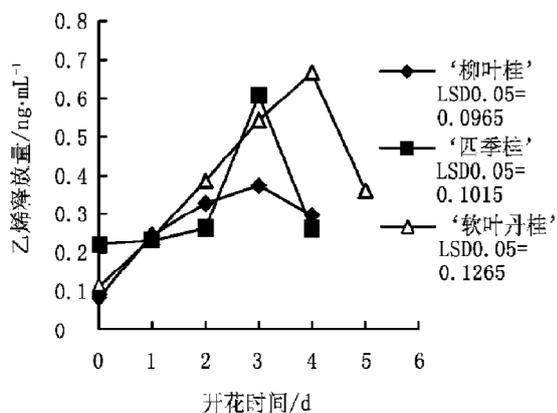


图2 3个品种的桂花开花和衰老期间乙烯释放量的变化

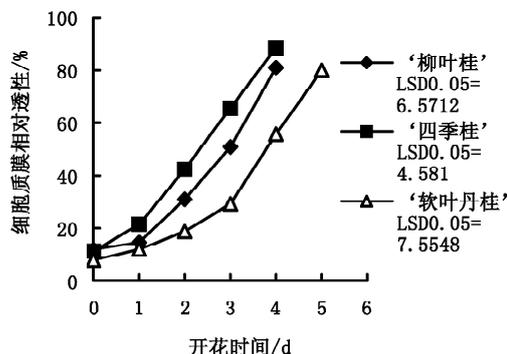


图3 3个品种的桂花开花和衰老期间质膜相对透性的变化

个品种桂花花瓣的细胞质膜相对透性不断上升,花后第2天‘四季桂’和‘柳叶桂’花瓣质膜透性急剧上升,花期较长的‘软叶丹桂’花瓣细胞质膜透性在第3天后急剧升高。

## 3 MDA含量的变化

从初花到盛花期,桂花花瓣中MDA含量逐渐升高(图4),到第3天盛花后,MDA急剧升高。‘柳叶桂’、‘四季桂’在第4天的MDA含量和‘软叶丹桂’在第5天的分别是初花期的5倍左右。3个品种中,‘四季桂’和‘柳叶桂’MDA含量较为接近,而‘软叶丹桂’MDA含量均低于‘四季桂’和‘柳叶桂’,表明花期较长的‘软叶丹桂’膜脂过氧化程度比‘四季桂’和‘柳叶桂’低(图4)。

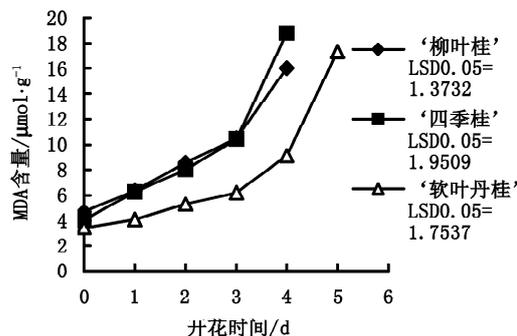


图4 3个品种的桂花开花和衰老期间MDA含量的变化

## 4 POD和CAT活性的变化

图5、6表明,3个桂花品种的POD和CAT活性均呈先升后降的趋势,即开花0~2 d期间,活性逐渐升高,第3天后急剧上升。‘柳叶桂’

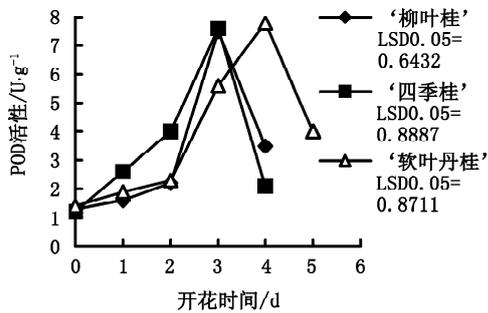


图5 3个品种的桂花开花和衰老期间POD活性的变化

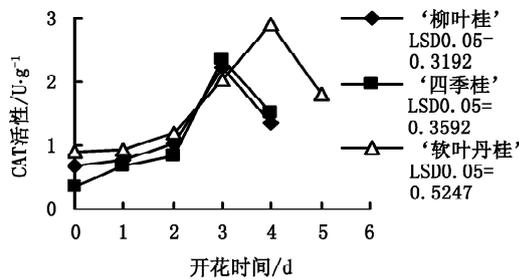


图6 3个品种的桂花开花和衰老期间CAT活性的变化

和‘四季桂’于第3天、‘软叶丹桂’于第4天分别达到峰值。‘柳叶桂’和‘四季桂’POD和CAT峰值相近。这两种保护酶变化是植物抗氧化衰老的一种防卫反应,可起到清除活性氧化物质的作用(刘华山2005;王小纯等2002; Dhindsa 1982)。本文的结果支持上述观点。

### 参考文献

- 李合生(2000). 植物生理生化实验原理和技术. 北京: 高等教育出版社, 260~261, 164~167
- 林河通(1997). 橄榄果实采后呼吸变化和乙烯处理的生理效应. 福建农业大学学报, 26 (4): 416~420
- 刘华山, 孟凡庭, 杨青华, 韩景峰, 王春莉, 顿文涛(2005). 土壤渍涝对芝麻根系生长及抗氧化酶活性影响. 植物生理学通讯, 41 (1): 45~47
- 王小纯, 马新明, 汤丰收, 张新友(2002). 不同粒型品种花生开花后叶片中几种保护酶活性的变化. 植物生理学通讯, 38 (6): 572~574
- Dhindsa RS (1982). Inhibition of protein synthesis by products of lipid peroxidation. Phytochem, 21: 309~313