

Effects of Plant Woundplast on Growth and Paeonol of Wounded Peony

Qingqing Xing^{1,2,3*}, Qian Zhang^{1,2,3*}, Jingjing Dai^{1,2,3}, Yan Zheng^{1,2,3#}

¹College of Life Sciences, Anhui Normal University, Wuhu

²Institute of Traditional Chinese Medicine Resources, Wuhu

³Anhui Daily Chemicals Engineering Technology Research Center of Traditional Chinese Medicine, Wuhu

Email: ahszhr@mail.ahnu.edu.cn, zhengy@mail.ahnu.edu.cn

Received: May 25th, 2014; revised: Jun. 20th, 2014; accepted: Jul. 1st, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Objective: Taking *Paeonia suffruticosa* Andr. as an example to study the effects of plant woundplast on wounded plants in this paper. **Methods:** Peonies in normal growth condition were chosen to obtain root sample. The wounds were treated with plant woundplast mainly containing plant ash and the growth of plant was observed. During the later growth time, seed vigor was tested by TTC method. At the same time, histochemical method was employed to determine the content of paeonol. **Results:** Those plants whose wounds were treated with plant woundplast after sampling grew well. Compared with those wounds non-treated after sampling, paeonol content of the former was enhanced remarkably ($P < 0.01$). **Conclusion:** This method of dealing wounded plants with woundplast can not only save medicinal plant resources maximumly and meet the need of continuous experiments, but also be used spreadly with those plants wounded during transplantation or other situations.

Keywords

Paeonia suffruticosa Andr., Plant Ash, Plant Woundplast

植物创可贴对创伤牡丹生长及丹皮酚含量的影响

邢晴晴^{1,2,3*}, 张倩^{1,2,3*}, 戴婧婧^{1,2,3}, 郑艳^{1,2,3#}

*第一作者。

#通讯作者。

¹安徽师范大学生命科学学院, 芜湖

²中药资源研究所, 芜湖

³安徽省中药日化产品工程技术研究中心, 芜湖

Email: ahszhr@mail.ahnu.edu.cn, zhengy@mail.ahnu.edu.cn

收稿日期: 2014年5月25日; 修回日期: 2014年6月20日; 录用日期: 2014年7月1日

摘要

目的: 以牡丹为例研究植物创可贴对创伤植物的影响。方法: 选择正常生长的牡丹进行根部取样, 使用以草木灰为主要成分的植物创可贴进行创伤处理并观察植株生长状况, 期间采用TTC法测种子活力, 采用组织化学方法测定丹皮酚的含量。结果: 取样后经植物创可贴处理的牡丹生长良好; 与未经处理的植株相比, 经处理的牡丹根中丹皮酚含量提高显著($P < 0.01$)。结论: 使用植物创可贴处理创伤植物不仅可以最大限度地节约药用植物资源、满足持续实验的需要, 而且可在植物进行移栽等任何造成创伤时推广使用。

关键词

牡丹, 草木灰, 植物创可贴

1. 引言

科学研究等活动有时需要在生活的植物体上取样, 移栽、取材等生产实践活动更是时有发生, 这些都会造成根系、树皮等各处产生创口进而导致养分流失、病菌侵入最终导致正在生长的植物生长不良甚至死亡[1]-[6]。目前市售伤口愈合剂几乎全部是化学合成试剂[7] [8]。我们课题组在完成基于牡丹的中药材道地性研究项目过程中, 用植物创可贴进行采样后的创伤处理取得了令人满意的效果。这种以草木灰为主要成分的植物创可贴对创伤牡丹的生长及丹皮酚的影响研究对一般植物在育苗、移栽、甚至人为造成植物创伤等生产、科研等活动中具有普适意义。

2. 材料与方法

2.1. 实验材料

2013年5~11月, 随机选择安徽省南陵牡丹GAP规范管理种植区正常生长的同龄牡丹27株并分为I组(伤后处理)、II组(伤后不处理)、III组(正常生长、不取样的空白对照), 每组9株。供试植株经作者鉴定为 *Paeonia suffruticosa* Andr.

草木灰由稻草、马齿苋经煅烧和花椒、白芨、马勃三种传统中药混合而成。所用稻草取材自农家贮藏, 马齿苋、花椒、白芨、马勃以及敷料玉米须均购于安徽省芜湖市老百姓大药房。

用于浸泡消毒敷料用的高锰酸钾溶液($1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)由高锰酸钾(无锡市展望化工试剂有限公司, 分析纯)配制而成。

2.2. 方法

2.2.1. 植物创可贴的制备

实验所使用植物创可贴由粉剂和敷料两部分组成, 其中粉剂由稻草和马齿苋煅烧成灰过六号筛后的

粉末与花椒等三种传统中药粉碎后过六号筛得到的粉末通过称重法按质量比为 2:1:1 (其中花椒等三种中药的质量比为 1:1:1)的比例混合均匀而成; 敷料由玉米须经 $1 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ 高锰酸钾溶液浸泡晾干后制得。

2.2.2. 牡丹根部取样及实验处理

I 组: 挖开供试植株根部周围土壤暴露根部, 在离根尖 10 cm~20 cm 处实施截断造成人为伤口(创面直径 5 mm~12 mm); 取样完成后用 1.2.1 所制得的植物创可贴进行包扎处理(图 1-1a);

II 组: 同 I 组取样, 但植株根部取样后伤口不做任何包扎处理(图 1-2a);

III 组: 植株不实施取样而任其正常生长(图 1-3a)。

跟踪观察以上三组牡丹取样后的生长状况并拍照, 重点观察牡丹地上部分尤其是叶片的变化。期间随机选取收获自 I、II、III 组牡丹植株的成熟种子各 60 粒, 30°C 温水浸泡 18h, 待种子充分吸胀后沿种胚中央准确切开每粒种子, 取其一半浸于浓度为 $2 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ TTC 溶液中, $30^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ 保温 18 h 后检查种子胚部染成红色的种子数, 计算种子活力[9]。

在牡丹取样 2 周之后对 I、II、III 组牡丹实施跟踪取样, 所得根样用 CM1900 型冰冻切片(Leica)切片供 BX61 荧光显微镜(Olympus)观察, 采用组织化学方法对样品进行丹皮酚的相对定量[10]; 使用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析, 观察所记录数据经正态性、方差齐性检验后进行统计学处理, 绘制柱形图。

3. 结果与分析

3.1. 牡丹生长状况

跟踪观察各组植株生长状况, 其中 I、III 组的牡丹叶片没有变化, 而 II 组出现叶片逐渐发黄、枯萎现象, 2 周后对 180 片叶片进行统计, 其中 II 组的落叶数为 47 片, I、III 组没有落叶(图 1)。



注: a 组表示取样前的植物状态, b 组表示取样后的植物状态, 1 表示伤口用创可贴处理组, 2 表示伤口不用创可贴处理组, 3 表示正常生长组。

Figure 1. Growing status of *P. suffruticosa* in different groups

图 1. 不同组牡丹的生长状态

3.2. TTC 法快速鉴定牡丹种子活力

测得牡丹种子活力见表 1，其中 I、III 组种子活力为 40%，而 II 组的种子活力为 25%。

3.3. 牡丹根中丹皮酚的相对定量

活体取样之后再次跟踪取样，采用组织化学方法对样品进行丹皮酚的相对定量研究表明，I 组牡丹周皮、皮层、韧皮部和木质部的丹皮酚相对含量分别为 35.42、8.12、6.31、29.08 (单位：荧光像素强度)；II 组牡丹周皮、皮层、韧皮部和木质部的丹皮酚相对含量分别为 28.48、7.67、5.26、26.30 (单位：荧光像素强度)；III 组牡丹周皮、皮层、韧皮部和木质部的丹皮酚相对含量分别为 30.59、6.94、5.32、25.23 (单位：荧光像素强度)。

统计分析结果参见图 2。

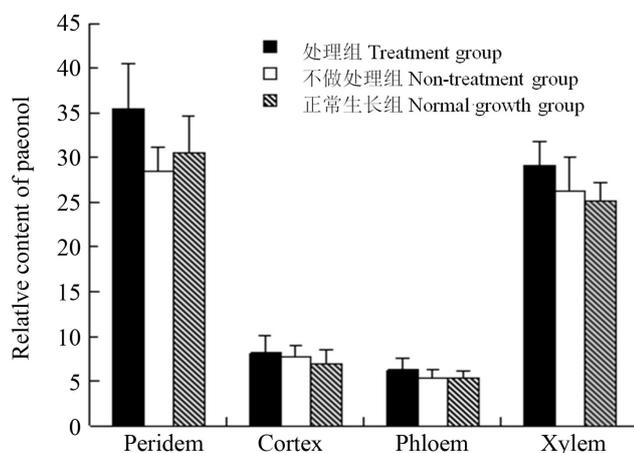
4. 结论与讨论

对活体取样后的牡丹进行包括叶片凋落数、种子活力以及丹皮酚的相对定量分析等为内容的跟踪观察，研究结果表明：活体取样经植物创可贴处理的所有植株均正常生长，牡丹种子活力没有降低，且采用植物创可贴处理创伤组的牡丹根部周皮、韧皮部、木质部的丹皮酚含量均高于创伤未经处理组和对照组。周皮和韧皮部是牡丹根部作为牡丹皮入药的主要部分，使用植物创可贴对牡丹根部样品中丹皮酚含量具有促进作用；采样后使用植物创可贴处理创伤的牡丹整体生长状况优于创伤未经处理的牡丹。使用植物创可贴的活体取样方法可有效保护受伤植株正常生长。

Table 1. Seed vigor of *P. suffruticosa* in different groups

表 1. 不同组牡丹的种子活力

组 Group	用于实验的种子数 Number of seeds for test	有活力的种子数 Number of living seeds	种子活力 Seed vigor (%)
I	60	24	40
II	60	15	25
III	60	24	40



注：周皮 Peridem，皮层 Cortex，韧皮部 Phloem，木质部 Xylem

Figure 2. Relative content of paeonol on different structures of *P. suffruticosa* root in different groups

图 2. 不同组牡丹根的不同部位的丹皮酚相对含量

草木灰来源丰富,为植物燃烧后残余物,其中含量最多的是钾元素达6%~12%,其次是磷,达1.5%~3%,同时还含钙以及少量的镁、铁、硫、锌、锰、钼等营养元素,而且具有孔隙度大、持水性好、无菌无毒、可防治可多种病虫害等诸多优点而被广泛应用于生产实践中[11]-[16]。庞冉琦曾仅用于草煨烧草木灰涂抹牡丹嫁接苗,发现涂抹组要比对照组生根多、生长健壮、旺盛且当年苗度过夏季后死亡率降低[17]。本实验中植物创可贴所使用的稻草、花椒等具有杀菌驱虫等作用[18],烧制成灰后,不仅能够为植物提供无机营养成分供创伤植物正常生长、提高种子活力,而且能显著提高根中丹皮酚含量($P < 0.01$)。植物根部受创易受到病菌侵染而造成根部腐烂、吸收功能减弱、地上部分由于养分供应不足而逐渐死亡[19],以根部入药的牡丹[18]为对象研究植物活体取样方法,具有很好的代表性与一定的难度系数,更是在节约植物资源的前提下满足了后续实验对实验材料所需。实验中所用植物创可贴的各组分在一般中药店均能方便、便宜地购到使得植物创可贴的制备可操作性更强,在生产实践中推广使用前景广阔。值得指出的是,郭红卫等最新研究表明植物叶片衰老受植物体内、外信号调节,是植物生长发育的一个重要阶段[20],而本实验中经植物创可贴处理的创伤植株延缓了叶片的衰老,植物创可贴的最佳成分配比以及是否是通过外部刺激改变了植物体内乙烯作为植物衰老激素的分子调控机理值得深入研究。

致谢

国家自然科学基金项目(81173491)和安徽省自然科学基金项目(11040606M94)资助。安徽省南陵牡丹GAP规范管理种植区提供供试牡丹植株,作者在此一并表示感谢。

参考文献 (References)

- [1] 龙文林 (2012) 影响植物移栽成活的因素分析. *中华民居*, **6**, 866-868.
- [2] 齐成 (2006) 小叶白蜡大树移栽. *中国林业*, **13**, 39.
- [3] Rudolf, P.O. (1939) Why forest plantations fail. *Journal of Forestry*, **37**, 377-383.
- [4] Prestes, R.A., Colnago, L.A., Forato, L.A., et al. (2009) Nuclear magnetic resonance characterization of metabolite disorder in orange trees caused by citrus sudden death disease. *Molecular Plant Pathology*, **10**, 51-57.
- [5] 李家福 (2007) 古树、大树在城市园林中的栽培养护技术及应用研究. 硕士论文, 湖南农业大学, 长沙.
- [6] 崔克明 (1993) 杜仲剥皮再生的原理和技术. *中国中药杂志*, **4**, 248-249.
- [7] 徐炯志, 卢美英, 符兆欢等 (2004) 不同促进愈合措施对荔枝环剥伤口愈合的影响. *广西植物*, **3**, 286-288.
- [8] Mercer, P.C. (1979) Phytotoxicity and fungi toxicity tests for tree wound paints. *Annals of Applied Biology*, **91**, 199-202.
- [9] 郝再彬, 苍晶, 徐仲 (2004) 植物生理实验. 哈尔滨工业大学出版社, 哈尔滨.
- [10] 张倩, 邢晴晴, 郑艳 (2014) 组织化学在中药材研究中的应用进展. *中药材*, **2**, 349-352.
- [11] 许成委, 陈静, 卜凤贤 (2010) 草木灰在古代医药领域中的再利用研究. *中国农学通报*, **6**, 340-343.
- [12] 程璞, 孟庆 (2012) 室内花卉种植与管理. *现代园艺*, **6**, 61.
- [13] 何永梅 (2010) 草木灰在蔬菜生产上的应用. *蔬菜*, **3**, 26-28.
- [14] 高焕勇, 邱广伟, 张鑫等 (2013) 不同时期施用草木灰对网棚生产脱毒马铃薯原种产量的影响. *农业科技通讯*, **6**, 90-92.
- [15] 邵文奇, 纪力, 钟平江等 (2012) 水稻机插秧育苗草木灰基质的特性及应用效果. *西农业学报*, **3**, 117-118.
- [16] 邵文奇, 孙春梅, 纪力等 (2011) 草木灰蔬菜育苗基质的特性及应用. *浙江农业科学*, **2**, 256-258.
- [17] 庞冉琦, 赵海军, 晁阳 (2003) 草木灰在牡丹嫁接繁殖中的应用. *北方园艺*, **1**, 48-50.
- [18] 国家药典委员会 (2010) 中华人民共和国药典. 中国医药科技出版社, 北京.
- [19] 王有功 (2001) 以根入药的药用植物如何防治根腐病. *中国花卉盆景*, **10**, 9.
- [20] Li, Z.H., Peng, J.Y., Wen, X. and Guo, H.W. (2013) *ETHYLENE-INSENSITIVE₃* is a senescence-associated gene that accelerates age-dependent leaf senescence by directly repressing miR164 transcription in arabidopsis. *The Plant Cell*, **25**, 3311-3328.