

# 食用玫瑰品种滇红嫩枝扦插繁殖技术

赵燕蓉<sup>1</sup>, 李宗艳<sup>2</sup>

(西南林业大学 园林学院, 云南 昆明 650224)

**摘要:**为了探索食用玫瑰快速繁殖技术,选取食用玫瑰滇红一年生插条为实验材料,研究不同浓度的激素对扦插生根的影响及生根过程中过氧化物酶(POD)和多酚氧化酶(PPO)活性变化规律。结果表明:插条经过 400 mg·L<sup>-1</sup> IBA 处理后插条生根率达最高,为 70%。POD 活性在愈伤期持续升高,20 d 达第一个高峰,且经激素处理过的插条 POD 比对照先达高峰,之后下降再上升,40 d 达第二个高峰后下降;PPO 在不定根诱导期一直上升,30 d 到达最高点,之后下降。

**关键词:**滇红;扦插;激素;过氧化物酶;多酚氧化酶

**中图分类号:**S688.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)09-0078-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0078

玫瑰(*Rosa rugosa*)属蔷薇科蔷薇属植物,在观赏、食用、药用、日化等方面都极具价值。随着“回归自然”这一绿色潮流的兴起,食用玫瑰也就此成为一种新的饮食潮流,玫瑰花中有丰富的维生素 C、葡萄糖、蔗糖、木糖和苹果酸等;玫瑰花茶有利于新陈代谢<sup>[1]</sup>;玫瑰根茎可煮吃,也可用来酿酒等。当前食用玫瑰种植业迅猛发展,市场前景广阔,大力发展玫瑰生产既能满足人民的需要,又能推动当地农业经济发展和提高农民收入。云南食用玫瑰种植面积已超过 333.3 hm<sup>2</sup>,栽培品种以滇红和墨红为主<sup>[2]</sup>。扦插繁殖是食用玫瑰无性繁殖的重要方法,具有良好的开发前景。尽管扦插繁殖可在短时间内繁殖大量的种苗,但在实际的繁殖生产中,玫瑰扦插成活率却不高。有研究表明不同基质和不同生长调节剂对不同玫瑰品种的影响不同<sup>[3-4]</sup>,而对云南省主要栽植的食用玫瑰滇红鲜见相关报道。卢绪娟等只是对玫瑰组培苗多酚含量和 PPO 活性进行测定<sup>[5]</sup>,没有对玫瑰扦插苗相关酶的活性进行测定。因此以云南主要栽培的食用玫瑰品种滇红为研究对象,探索一种生根快,成活率高的扦插方法,为其快速繁殖提供理论依据和技术指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验于 2014 年 10 月进行,试材取自云南春

德花卉种苗基地,截取生长健壮,无病虫害的玫瑰滇红一年生插条,将其剪成带 2~3 个芽,长约 8~10 cm,保留上部 2 片叶的插穗,在西南林业大学实验基地温室大棚内扦插。扦插前 7 d 用 200 倍 50% 多菌灵喷洒基质灭菌。

### 1.2 方法

**1.2.1 不同浓度 IBA 试验** 试验选用吲哚丁酸(IBA)生长调节剂,设置 100、200、300、400、500 mg·L<sup>-1</sup> 5 个不同的浓度梯度,插条处理 30 min 后,插入黄土:腐殖土:河沙(1:1:1)的基质中,清水处理为对照,每个处理重复 3 次,完全随机列排,嫩枝扦插每次 30 个插穗。扦插深度约为插穗长度的 1/3,扦插完后立即浇水。

**1.2.2 POD 和 PPO 酶活性测定** 随机选用 100 mg·L<sup>-1</sup> IBA 浸泡 30 min,扦插于黄土:腐殖土:河沙(1:1:1)中的插条。扦插后每隔 10 d 采样一次,测定其 POD 和 PPO 活性,以清水处理后生根插条作对照。

过氧化物酶(POD)活性测定:按照张志安<sup>[6]</sup>的方法,以  $\Delta A_{470}(\text{g} \cdot \text{min})^{-1} \text{FW}$  表示酶活性大小。

多酚氧化酶(PPO)活性测定:按照郑科等<sup>[7]</sup>的方法,有所改进,用  $\Delta A_{398}(0.01 \text{ g} \cdot \text{min})^{-1} \text{FW}$  表示 PPO 活性的大小。

**1.2.3 统计分析** 扦插后每隔 2~3 d 观察插条愈伤组织形成和不定根出现的情况,并统计记录愈伤组织出现期(d)、不定根出现期(d)。60 d 后测定生根率、发根数、根长等。采用 Excel 和 SPSS17.0 对数据进行统计和方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度 IBA 对滇红生根的影响

试验结果表明(见表 1),经 5 种不同浓度

收稿日期:2015-04-30

基金项目:西南林业大学科技创新基金资助项目(1455)

第一作者简介:赵燕蓉(1989-),女,云南省大理市人,在读硕士,从事园林植物生产理论与技术研究。E-mail:852968044@qq.com。

IBA 处理后,插条愈伤期、生根期和生根率影响极显著,不定根条数差异显著。多重比较发现,处理 4 与处理 1、处理 2、处理 3、处理 5 的愈伤期、生根期、不定根条数的差异不显著,但处理 4 生根率差异性高于处理 1、处理 3、处理 5,说明处理 4 能明

显提高插条的生根率。IBA 处理后插条的愈伤期、生根期、生根率与对照差异显著,说明激素处理后缩短了愈伤期和生根期,同时提高了插条的生根率。不定根长方差分析不显著,说明 IBA 浓度的增加促进根系伸长的效果不明显。

表 1 IBA 对滇红插条生根情况的方差分析和多重比较

Table 1 The variancean analysis and muti-comparision of rooting among cuttings about IBA of Dianhong

IBA 处理浓度/ (mg·L <sup>-1</sup> ) Concentration of IBA	愈伤组织出现期/d Period of callus appeared	不定根出现期/d Period of adventitious root appeared	不定根数 Adventitious root number	不定根长/cm Adventitious root length	生根率/% Rotting rate	F 值
1	100	17 C	32 BC	19 AB	4.7	56.67 BC $F_{愈伤期}=15.806^{**}$
2	200	16 C	31 C	23.7 A	5.52	66.67 AC $F_{生根期}=32.018^{**}$
3	300	16 C	32 BC	25 A	4.75	36.67 D $F_{根条数}=3.128^{*}$
4	400	19 BC	32 BC	12 AB	3.8	70 A $F_{根长}=1.834$
5	500	22 B	36 B	11.7 AB	3.75	50 C $F_{生根率}=25.92^{**}$
对照 CK	0	28 A	49 A	5.3 B	2.78	20 E

2.2 扦插生根过程中 POD,PPO 活性的变化

研究结果表明,食用玫瑰滇红嫩枝扦插生根过程中,激素处理过的插条和对照在愈伤组织出现前后,POD 活性一直上升,且处理组上升速率高于对照,处理组在 20 d 达第一个高峰,对照在 30 d 达到高峰,说明激素处理后能够快速提高 POD 的活性,且缩短插条的愈伤期。处理组在 20~30 d,POD 活性急剧下降,此时处于不定根诱导期,对照的不定根诱导期(30~50 d),POD 活性也一直下降,说明 POD 活性的下降有利于不定根的诱导。处理组 POD 活性在 40 d 时回升达第二个高峰,此时已有许多不定根长出,说明 POD 活性上升有利于不定根数量的增多,40 d 后 POD 活性下降(见图 1)。POD 活性在扦插过程中会形成两个高峰,这与 Gebhardt K 等人研究结果类似<sup>[8-9]</sup>。

滇红插条经激素处理后 PPO 活性在不定根发生前一直高于对照,且 PPO 活性持续升高,说明 PPO 活性升高能够促进愈伤组织的分化。不定根出现过程中(30~40 d),对照 PPO 的活性先下降再上升,处理组 PPO 活性一直在上升,且值高于对照,说明激素处理影响提高 PPO 的活性,生根期比对照提前。处理组和对照 PPO 活性变化趋势相似,前 30 d 一直上升,且处理组始终高于对照,说明激素处理影响 PPO 的活性。30~40 d 开始下降,40 d 后开始回升,说明不定根的伸

长生长与 PPO 活性密切相关。对照生根慢,PPO 活性的动态变化也相对滞后(见图 2)。

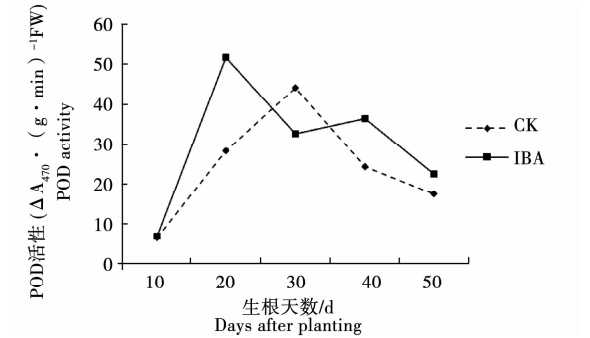


图 1 滇红嫩枝扦插生根过程中 POD 活性变化  
Fig. 1 Change of POD activity during softwood cutting rooting process of Dianhong

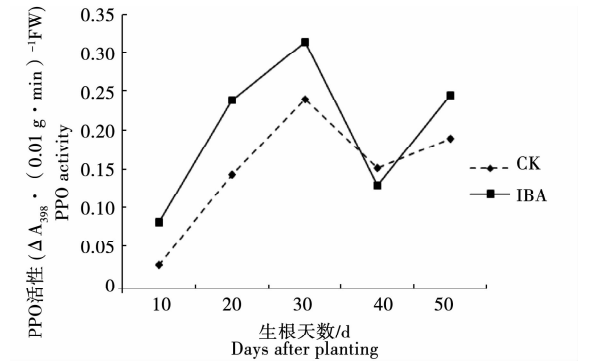


图 2 滇红嫩枝扦插过程生根中 PPO 活性变化  
Fig. 2 Change of PPO activity during softwood cutting rooting process of Dianhong

### 3 结论与讨论

本研究发现,不同浓度 IBA 对滇红嫩枝扦插生根有显著的影响。IBA 能够提高滇红嫩枝扦插生根率高,缩短愈伤期和生根期,根长和根数量明显增加,其中  $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  IBA 处理生根率最高,达 70%。有学者研究指出混合使用激素的生根效果比单一激素好<sup>[10]</sup>,但激素浓度组合对滇红扦插生根的影响还需作进一步研究。

POD 和 PPO 活性与滇红生根的过程密切相关。愈伤组织形成过程需要高活性的 POD,有利于根源基的诱导,原因是 POD 能氧化 IAA,消除植物体内过多的内源 IAA,从而有利于初期根源基的诱导<sup>[11]</sup>;还参与木质素的形成,生根阶段 POD 活性下降,IAA 浓度升高,促进不定根的形成,随后 POD 活性升高,说明 POD 在调节 IAA 水平的同时,促进不定根的伸长生长。PPO 能催化酚类物质与 IAA 缩合而形成一种生根的辅助因子“IAA-酚酸复合物”<sup>[12]</sup>,PPO 还能够催化生长素的代谢,促进不定根的生长发育<sup>[13]</sup>。虽然处理和对照 PPO 活性变化趋势相似,但 IBA 处理过的扦插 PPO 活性在愈伤期和不定根诱导阶段始终高于对照,可能是由于催化了大量“IAA-酚酸复合物”形成,促进生根。

#### 参考文献:

[1] 王斌.玫瑰的开发前景及其优良品种的栽培[J].潍坊学院学报,2007,7(2): 71-73.

- [2] 陆继亮.食用鲜花已成为烘焙行业创新新元素[J].中国花卉园艺,2012(11): 36.
- [3] 刘云强,张广燕,张立今,等. NAA、IBA、3721 生根液对玫瑰绿枝扦插及移栽成活率的影响[J]. 辽宁农业职业技术学院学报,2006,8(4): 20-21.
- [4] 李培内,刘小菊.不同生根剂对玫瑰嫩枝扦插成活率的影响[J].现代园艺,2014(1). 11-12.
- [5] 卢绪娟,丰震,赵兰勇,等.平阴玫瑰组培苗多酚含量及多酚氧化酶活性与其生根的关系[J].园艺学报,2007,34(3): 695-698.
- [6] 张志安,陈展宇.植物生理学实验技术[M].长春:吉林大学出版社,2008:182-183.
- [7] 郑科,郎南军,曹福亮,等.麻疯树插条扦插生长中多酚氧化酶、过氧化物酶的活性变化[J].贵州农业科学,2010,38(4):177-180.
- [8] Gebhardt K. Activation of indole-3-acetic acid oxidase from horseradish and prunus by phenols and  $\text{H}_2\text{O}_2$  [J]. Plant Growth Regulation,1982,1(2): 73-84.
- [9] 宋金耀,何文林,李松波,等.毛白杨嵌合体扦插生根相关理化特性分析[J].林业科技,2001,37(5): 64-67.
- [10] 闫海霞,卢家任,黄昌艳,等.萘乙酸和吲哚丁酸对月季扦插成活效果的影响[J].南方农学学报,2013,44(11): 1870-1873.
- [11] 曹玉翠.木瓜扦插繁殖技术及生根机理研究[D].泰安:山东农业大学,2010.
- [12] Bouillenne R,Bouillenne-walrand M. Auxines et bouturages[C]. Proc 14 Int Hort Cong,1955,231-238.
- [13] 宋丽红,曹帮华.光叶楮扦插的吲哚乙酸氧化酶、多酚氧化酶、过氧化物酶活性变化研究[J].武汉植物学研究,2005,23(4): 347-350.

## Research on the Cutting Propagation Techniques for *Rosa rugosa* Dianhong

ZHAO Yan-rong<sup>1</sup>, LI Zong-yan<sup>2</sup>

(College of Landscape Architecture, Southwest Forestry University, Kunming, Yunnan 650224)

**Abstract:** In order to explore rapid reproduction technology of edible rose, taking the *Rosa rugosa* Dianhong annual cutting as experimental material, the effect of different concentration hormones on cutting rooting and the change in activities of peroxidase(POD) and polyphenol oxidase(PPO) in the rooting process were studied. The results showed that  $400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  IBA marked the best rooting rate for 70%. The POD activity increased in callus formatting and reached first peak at the 20th day. The cutting by hormone-treated first reached peak than control, it showed down-up and reached the second peak at 40th day, and then decreased. The activity of PPO had been increased in root inducing, reached the highest point at the 30th day, then decreased.

**Keywords:** Dianhong; cutting; hormone; POD; PPO