

# IBA 与 ABT 不同浓度组合对喜树扦插生根效应的影响

米银法, 李巍, 宋乾江

(河南科技大学 林学院, 河南 洛阳 471003)

**摘要:**以珍珠岩:草炭=1:1为基质,采用不同浓度组合的 IBA 和 ABT 配比,研究了各处理对 2a 生喜树嫩枝扦插生根效应的影响。结果表明:与清水对照相比,不同浓度 IBA 和 ABT 组合均可显著提高插穗生根质量;处理后的插穗愈伤组织及新生根产生时间显著提前;新生根长度、插穗成活率及新生叶数量显著提高;干鲜重比值显著增加。在各处理中,以 ABT 1 000 mg/L+IBA 1 000 mg/L 浸泡 20 s 效果最好,第 10 天就可形成愈伤组织,比对照提前 2 d;且愈伤生长速度最快,第 10 天直径可达 0.43 cm;其生根时间也最早,第 21 天即可生根,比对照提前 7.75 d;成活率平均可达 81.67%,比对照提高了 23.34%;同时,成活后的干鲜重比值比对照增加 12.16%( $P<0.05$ )。同时试验还发现,喜树扦插中基质必须疏松透气、排水良好,而且要严格控制湿度,否则湿度过大仅产生愈伤组织,时间过长,愈伤褐化,引起插穗腐烂。

**关键词:**喜树;扦插;IBA;ABT

**中图分类号:**S 792.119 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)21-0076-03

喜树(*Camptotheca acuminata* Decne)属蓝果树科喜树属植物,树干高大通直圆满,树冠宽广,枝叶茂密,为优良的城市绿化和庭园观赏树种,木材也可做建筑、家具;该树含丰富的喜树碱,可用于制药。目前,促进扦插生根效果最常用的植物生长调节剂主要有吲哚丁酸(IBA)和生根粉(ABT),二者生根效应各有优长,IBA 诱导产生的不定根细而长,是纤维质的;ABT 诱导产生的不定根往往少而粗,呈刷状。如 IBA 可显著促进银叶树插条生根,明显提高不定根的长度,一定程度上增加不定根的数量,且其促进作用随浓度的增加而增大<sup>[1]</sup>。日本晚樱 1 a 生树当年生枝经 IBA 处理可极显著地提高生根率。而 ABT 处理后的银杏插穗生根显著高于对照<sup>[2]</sup>。但若将 IBA 和 ABT 混合使用,往往比它们相当浓度单独使用效果更好<sup>[3]</sup>。因此该试验采用 IBA 与 ABT 不同浓度组合处理喜树插穗,来研究其对喜树扦插成活的影响,以期为喜树大面积繁育苗木,提供理论依据和生产指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以河南科技大学周山校区 2 a 生喜树嫩枝为插穗,于 2010 年 3~6 月在该校园林试验室进行。嫩枝保持均匀一致、生长健壮、无病虫害。采后剪成上平下斜 15 cm

左右的插穗,浸泡在清水中,以防水分蒸发。

### 1.2 试验设计

插穗基部浸入 0.1%的多菌灵溶液消毒 0.5 h,然后在不同浓度组合 IBA、ABT 处理液中浸蘸 20 s。

以清水为对照 CK,其它浓度组合为:1. IBA 600+ABT 600; 2. IBA 600+ABT 800; 3. IBA 600+ABT 1 000; 4. IBA 800+ABT 600; 5. IBA 800+ABT 800; 6. IBA 800+ABT 1 000; 7. IBA 1 000+ABT 600; 8. IBA 1 000+ABT 800; 9. IBA 1 000+ABT 1 000(单位 mg/L)。每个处理 30 株,设 3 次重复。

### 1.3 试验方法

扦插基质为草炭:珍珠岩=1:1。期间统计愈伤组织产生的时间、插穗生根时间;并于第 52 天统计插穗干鲜重比值、生根率、愈伤组织的直径、最大生根长度、插穗成活率、新生叶片数量等。

### 1.4 扦插管理

扦插时插穗间距保持均匀,深度 5~8 cm,后将基质压实,蜡封切口。每天用喷壶洒水 1 次,保鲜膜包严保持湿度。

### 1.5 数据处理

用 Excel 及 DPS 软件处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对喜树插穗生长状况的影响

由表 1 看出,52 d 后,对照插穗平均每株为 3 片叶片,而经过 IBA 和 ABT 处理后,可显著促进喜树插穗的新生叶片数量,数量维持在 4~6 片之间;是对照的 1.3~2 倍。但各激素组合之间无显著差异。

第一作者简介:米银法(1977-),男,山东菏泽人,博士,讲师,研究方向为园艺植物抗性生理。E-mail: jmiapple@126.com。

基金项目:河南科技大学博士科研基金资助项目(09001473)。

收稿日期:2010-07-29

表 1 不同处理对喜树插穗新生叶数量的影响

IBA+ABT/ mg·L <sup>-1</sup>	新生叶片数量/个
600+600	6 <sup>*</sup>
600+800	5 <sup>*</sup>
600+1 000	6 <sup>*</sup>
800+600	4 <sup>*</sup>
800+800	4 <sup>*</sup>
800+1 000	6 <sup>*</sup>
1 000+600	6 <sup>*</sup>
1 000+800	5 <sup>*</sup>
1 000+1 000	5 <sup>*</sup>
清水对照	3 <sup>*</sup>

注 \*表示  $P<0.05$  水平差异显著。

2.2 不同处理对插穗愈伤组织产生时间的影响

由图 1 看出, 对照形成愈伤需要 12.75 d; 而处理 7、

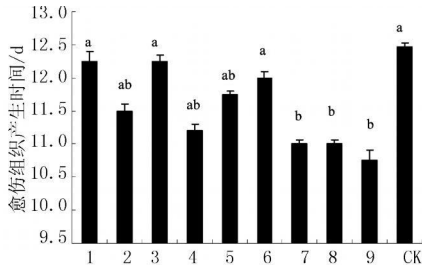


图 1 不同处理对愈伤组织产生时间影响

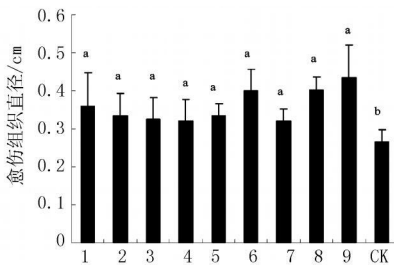


图 2 不同处理对愈伤组织直径的影响

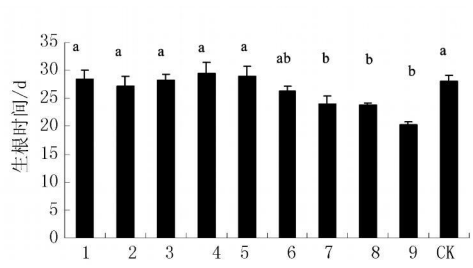


图 3 不同处理对喜树生根时间的影响

注: 不同字母为处理间  $P<0.05$  差异显著, 下同。

2.4 不同处理对喜树插穗生根率的影响

从图 4 可知, 采用不同浓度的 IBA 和 ABT 组合除处理 9(75%)对生根率影响比对照高 35%外, 差别显著外, 其它无显著差异。进一步分析处理 7、8 和 9 三组组合 IBA 都是 1 000, 但 ABT 分别是 600、800、1 000。可见在 IBA 维持高浓度的前提下, ABT 高于 800 时才能显著提高生根率。

2.5 不同处理对喜树插穗成活率的影响

由图 5 可知, 处理 9(IBA 1 000+ABT 1 000)的处理

8、9 和对照差异非常显著, 分别需要 11、11、10.75 d, 比对照提前了 1.75、1.75、2 d。进一步分析处理 4 和 7( $P<0.05$ ); 5 和 8( $P<0.05$ )二组差别在 IBA 800 和 1 000 上。而 4 和 5; 7 和 8 二组对比 ABT 浓度为 600、800, ABT 浓度虽然不同, 但之间差异不显著。可见, 高浓度的 IBA (1 000)是引起插穗愈伤形成时间差异的原因。

2.3 不同处理对喜树插穗生根时间的影响

由图 3 可知, 处理 7、8、9 对插穗生根时间的影响比对照 (28 d)显著提前, 分别提前了 4、4.25、7.75 d。由此可见, 一定范围内插穗生根时间随 ABT 和 IBA 浓度的增加而显著缩短。

浸泡对提高喜树扦插成活率较为有利, 成活率达到 81.67%, 比对照提高了 23.34%。而处理 2(IBA 600+ABT 600)比其它处理的成活率都低, 仅有 58.33%。进一步分析处理 8 和 9 与对照间无显著差异, 可知 8 和 9 的差异在 ABT 浓度上, 可见同样在 IBA 维持高浓度的前提下, ABT 为 1 000 时能显著提高插穗的成活率。试验中还发现, 前期对照与各处理差异不大, 但在后期, 激素处理后的插穗成活率显著提高, 这可能与处理后期插穗内营养干物质的增加有关(图 7)。

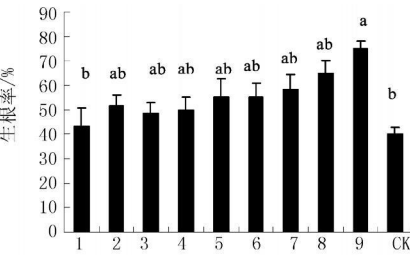


图 4 不同处理对喜树生根率的影响

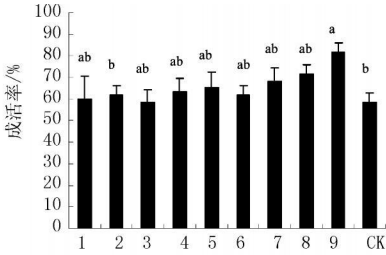


图 5 不同处理对喜树成活率的影响

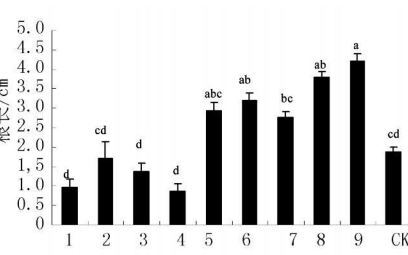


图 6 不同处理对喜树根长的影响

2.6 不同处理对喜树插穗最大根长的影响

由图 6 可知, 各处理中组合 6、8、9, 处理过的插穗根长显著高于对照, 其中以 IBA 1 000+ABT 1 000 处理根最长, 达到 4.2 cm, 而对照仅为 1.87 cm, 是对照的 2.25 倍。当 IBA 和 ABT 浓度低于 800 时, 插穗的根长与对照无显著差异。另外, 处理 6 和对照差异显著, 但处理 7 和对照差异不显著, 进一步分析它们间的差异可知, 处

理 6 IBA (800)及 ABT (1 000)浓度都基本高于 800, 而处理 7 虽然 IBA 为 1 000, 但 ABT 为 600, 低于 800。因此这进一步证实, IBA 和 ABT 浓度只有达到 800 时, 才能显著促进插穗的根长。

2.7 不同处理对喜树插穗干鲜重比的影响

干鲜重比大的表示进行的光合作用多, 能够进行有效物质积累和更多营养物质同化, 能从侧面反应出喜树

插穗的生长状况。由图 7 可知, 对照的干鲜重比为 0.2952。而处理 6、7、8、9 显著提高了成活插穗的干鲜重比值, 其中以处理 9 (IBA 1 000+ABT 1 000) 的干鲜重比最大, 为 0.3311, 比对照高了 12.16% ( $P<0.05$ )。

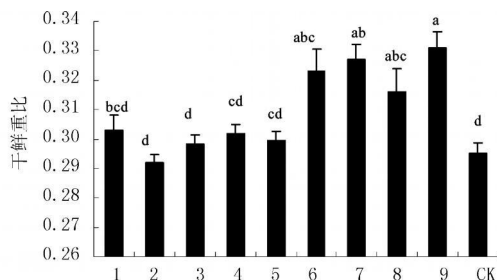


图 7 不同浓度组合对喜树干鲜重的影响

### 3 讨论

生长调节剂种类和浓度是影响扦插生根的重要因素。该试验结果表明, 与对照相比, 不同浓度 IBA 与 ABT 组合均可显著提高喜树硬枝生根质量。经处理后的喜树插穗, 产生愈伤时间、新生根产生时间及长度、插穗成活率、成活插穗新生叶数量及内含物质都明显提高。在各处理中, 以 ABT 1 000+IBA 1 000 组合浸泡处理 20 s 效果最好, 第 10 天就可形成愈伤组织, 比对照提前 2 d; 且愈伤生长速度最快, 第 10 天直径可达 0.43 cm (图 2); 其生根时间也最早, 第 21 天即可生根, 比对照提前 7.75 d; 成活率平均可达 81.67%, 比对照提高了 23.34%; 同时, 成活后的干鲜重比值比对照增加 12.16% ( $P<0.05$ )。

该试验还发现, 喜树扦插中基质必须疏松透气、排水良好, 而且要严格控制湿度, 否则湿度过大仅产生愈伤组织, 时间过长, 愈伤褐化, 引起插穗腐烂。

有关植物激素影响植物扦插生根的成因, 目前大都

认为与插穗内活性酶的变化密切相关。如研究认为, IBA 处理桉树插穗生根中, 各无性系插条体内过氧化物酶 (POD)、多酚氧化酶 (PPO)、吲哚乙酸氧化酶 (IAAO) 活性升高, 不定根发生和生长与这 3 种酶活性关系密切<sup>[4]</sup>。IBA 处理农桑 14 号插穗生根过程中, 内 POD 和 PPO 活性逐渐升高, 但 IAAO 活性却先升后降。而 IAAO 可以氧化 IAA, 因而插条内 IAAO 活性水平高的种类向下输送的 IAA 含量很少, 不易生根。此外 POD 作用的某些产物可能是不定根发生和发展所必需的辅助因子<sup>[5]</sup>。枝条内 PPO 可将积累的高浓度酚类物质转化成可促进生根的物质, 促进愈伤组织的分化<sup>[6]</sup>。而低活性的 PPO 则导致生根辅助因子降低, 不利于不定根的诱导<sup>[7]</sup>。但激素浓度过高也会抑制根系的发生<sup>[8]</sup>。可见, 植物激素对插穗生根的作用机制非常复杂, 关于喜树的扦插生根尚需做进一步研究。

### 参考文献

- [1] 黎露, 吴曼, 元英进. 植物细胞培养工程 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [2] 于涛, 王洋, 尹丽君, 等. 喜树种子挥发油化学成分的研究 [J]. 植物研究, 1999(2): 180-181.
- [3] 肖尊安. 植物生物技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005: 21.
- [4] 黄卓烈, 李明, 詹福建, 等. 不同生长素处理对桉树无性系插条氧化酶活性影响的比较研究 [J]. 林业科学, 2002, 38(4): 46-52.
- [5] 曹帮华, 扈红军, 张大鹏, 等. 桑树硬枝扦插生根能力及其生根关联酶活性的研究 [J]. 蚕业科学, 2008, 34(1): 96-100.
- [6] Balakrishnamurthy G, Madhava Rao V N. Changes in phenols during rhizogenesis in rose (*Rose bourboniana* Desp.) [J]. Curr Sci, 1988, 57(17): 960-962.
- [7] 付喜玲, 郭先锋, 康晓飞, 等. IBA 对芍药扦插生根的影响及生根过程中相关酶活性的变化 [J]. 园艺学报, 2009, 36(6): 849-854.
- [8] 张炳华, 孙连玉, 张淑芹, 等. 酸樱桃组培苗两步生根法 [J]. 落叶果树, 1989, 21(3): 35-36.

## Effect of Different Concentrations of IBA and ABT on the Root Cuttings of *Camptotheca acuminata* Decne

MI Yin-fa, LI Wei, SONG Qian-jiang

(Forestry College of Henan University of Science and Technology, Luoyang Henan 471003)

**Abstract:** Using cultivate medium (perlite : turfy soil = 1 : 1) and different concentrations of ABT and IBA, the effect of different treatment on cutting and rhizogenesis of *Camptotheca acuminata* Decne twig were studied. The results showed that effects of different concentrations of ABT and IBA were all better than those of control (water) on the *Camptotheca acuminata* Decne cutting slips rooting. After treated, time of cutting slips callus and new roots inducement were curtailed; length, survival percent of new roots; numbers of new leaves, ratio of dry and fresh weight all raised. Among all treatments, effects of ABT 1 000 mg/L+IBA 1 000 mg/L dipping for 20 s were best; callus could be produced on the 10th day, much earlier for 2 days than that of control; growth velocity of callus was at the soonest and callus diameter could reach 0.43 cm on the 10th day. Time of rooting was at the soonest, too, and new roots could be produced on the 21st day, which much earlier for 7.75 days than that of control. Survival percent of the cutting slips were 81.67%, which was 23.34% higher than that of control. Ratio of dry and fresh weight was 12.16% ( $P<0.05$ ) higher than that of control. Moreover, during the cuttage, cultivate medium must be kept well drained and aerated. If humidity was too heavy, only callus were produced on the cutting slips, which would become brown if too excessive time. Then cutting slips would be rotten.

**Key words:** *Camptotheca acuminata* Decne; cutting; IBA; ABT