

文章编号:1001-7380(2015)05-0026-03

# 芸苔素内酯等生长调节剂对藤本月季插穗生根影响初探

刘训金<sup>1</sup>, 谭永安<sup>2</sup>, 柏立新<sup>2</sup>

(1. 中山陵苗圃场, 江苏 南京 210014; 2. 江苏省农业科学院植物保护研究所, 江苏 南京 210014)

**摘要:**以藤本月季‘安吉拉’为材料,研究植物生长调节剂2.5%芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂(27.7,35.7,50,71.4 mg/kg)、0.01%芸苔素内酯水剂(0.03 mg/kg)和5%烯效唑可湿性粉剂(125 mg/kg)对其扦插生根的影响。结果表明:3种植物生长调节剂均可以提高‘安吉拉’藤本月季生根的能力;与单独使用芸苔素内酯及烯效唑单剂相比,不同质量分数的芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂均可促进藤本月季枝条的生根以及根的生长,以50.0 mg/kg处理的插穗生根效果最显著。说明芸苔素内酯·吲哚丁酸比芸苔素内酯和烯效唑更能显著促进‘安吉拉’月季不定根的形成和生长。

**关键词:**月季;芸苔素内酯·吲哚丁酸;烯效唑;扦插;生根;生长调节剂

**中图分类号:**S685.12 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2015.05.008

## Effects of different plant growth regulators on rooting of climbing *Rosa chinensis* ‘Ongela’ cuttings

LIU Xun-jin<sup>1</sup>, TAN Yong-an<sup>2</sup>, BAI Li-xin<sup>2</sup>

(1. Dr. Sun Yat-sen's Mausoleum Nursery, Nanjing 210014, China;

2. Institute of Plant Protection, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China)

**Abstract:** To improve the rooting percentage of *Rosa chinensis*, *R. chinensis* ‘Ongela’ was used to research the effect of different plant growth regulators. The results showed that three plant growth regulators (BR·IBA, BR and uniconazole) could raise the cutting's rooting ability. The different concentrations of BR·IBA could further promote the rooting ability on the cuttings compared with using singly BR or uniconazole, with favorable concentration of 50.0 mg/kg. Thus, BR·IBA played more positive role in ‘Ongela’ adventitious roots formation and development than BR or uniconazole.

**Key Words:** *Rosa chinensis*; BR·IBA; Uniconazole; Cutting; Rooting; Growth regulator

藤本月季为蔷薇科蔷薇属藤蔓植物,植株较大,生长迅速,耐盐碱,耐旱,耐修剪,并具有很强的抗病害能力<sup>[1]</sup>,已广泛应用于园林绿化。扦插方法是生产月季种苗的主要方法之一,可以在短期内规模化繁殖规格整齐一致的扦插苗,而且全年都可以进行种苗生产。已有研究表明,许多植物生长调节剂对月季插穗不定根的形成有一定的促进作用,如萘乙酸、吲哚乙酸、吲哚丁酸等,显示出较好的促进藤本月季的生根作用<sup>[2]</sup>,但芸苔素在这方面的作用未见报道。本试验研究芸苔素内酯等对藤本月季硬

枝扦插生根的影响,了解此类生长调节剂在藤本月季扦插繁殖中的作用和应用潜力,以期为实际生产应用提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料为南京中山陵园管理局引进的5年生藤本月季“安吉拉”苗。插穗选择生长发育正常、无病虫害、枝条充实、基本成熟的1年生硬枝枝条,插穗一般长10~20 cm,最少含有2个节和2~3个充

收稿日期:2015-09-15;修回日期:2015-09-29

基金项目:国家林业局2015中央财政林业科技推广示范资金项目“丘陵山区薄壳山核桃早果丰产栽培技术示范基地”([2015]TJS03)

作者简介:刘训金(1980-),男,江苏盐城人,工程师,硕士。研究方向:园林植物培育。E-mail: 106208058@qq.com。

实的芽;上端距顶芽 1 cm 处截平,下端腋芽处(距节间约 0.5 cm 处)削成马耳形斜面后于 2014 年 11 月 10 日扦插。

1.2 试验地概况

试验地设在南京中山陵苗圃场日光温室内。苗床底层用 10 cm 厚的粗砂,上面用东北泥炭和细沙以 1:1 的比例平铺,厚度为 15 cm。试验前 24 h,用 500 倍液高锰酸钾浇灌消毒。

1.3 试验方法

供试处理为 2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂(有效成分为:27.7, 35.7, 50, 71.4 mg/kg),陕西美邦农药有限公司生产,0.01% 芸苔素内酯水剂(0.03 mg/kg),成都新朝阳作物科学有限公司生产,5% 烯效唑可湿性粉剂(125 mg/kg),江苏省盐城利民农化有限公司生产。另设清水对照组,共 7 个处理。每个处理重复 4 次,按 5 cm × 10 cm 的密度扦插,每个重

复设 50 个插穗。于扦插 30 d 后统计和测量插穗的生根率、不定根数量、不定根平均长度和根鲜质量,取 4 次重复的平均值。采用 Excel 对数据进行描述性分析,用 DPS 统计分析软件对数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同植物生长调节剂对藤本月季生根率的影响

结果表明,与清水对照相比,2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂各处理区藤本月季生根率均有一定幅度的增加,增幅为 40.0% ~ 50.0% (见表 1)。此外,0.01% 芸苔素内酯水剂 0.03 mg/kg 及 5% 烯效唑可湿性粉剂 125 mg/kg 处理后藤本月季的生根率也显著增加。方差分析结果表明,不同药剂处理间的藤本月季平均根数差异达极显著水平( $F = 89.67, P < 0.01$ )。

表 1 2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂对藤本月季生根率的影响

处理及用量/ ( mg/kg)		生根率/%					差异 显著性	较对照 高/%
		I	II	III	IV	平均		
2.5% 芸苔素内酯·吡啶丁 酸水剂	27.7	82.2	84.1	84.3	86.4	84.3	A	39.49
	35.7	86.3	85.2	85.3	84.5	85.3	A	41.27
	50	86.4	86.5	88.2	90.1	87.8	A	45.36
	71.4	88.3	90.1	90.2	92.3	90.2	A	49.38
0.01% 芸苔素内酯水剂	0.03	80.2	78.3	80.2	82.5	80.3	A	32.95
5% 烯效唑可湿性粉剂	125	76.4	78.4	76.3	78.4	77.4	A	28.10
CK		60.5	62.3	60.4	58.2	60.4	B	—

不同大写字母表示极显著差异(LSD)。

2.2 不同植物生长调节剂对藤本月季不定根数的影响

与清水对照相比,2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂各处理区藤本月季根数均有一定幅度的增加,增幅为 10.00% ~ 82.50% (见表 2)。此外,0.01%

芸苔素内酯水剂 0.03 mg/kg 及 5% 烯效唑可湿性粉剂 125 mg/kg 处理后藤本月季的根数也显著增加。方差分析结果表明,不同药剂处理间的藤本月季平均根数差异达极显著水平( $F = 139.885, P < 0.01$ )。

表 2 2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂对藤本月季不定根数的影响

处理及用量/ ( mg/kg)		根数/个					差异 显著性	较对照 高/%
		I	II	III	IV	平均		
2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁 酸水剂	27.7	3.2	3.5	3.3	3.2	3.30	B	10.00
	35.7	4.5	4.3	4.2	4.2	4.30	AB	43.33
	50	5.7	5.4	5.6	5.2	5.48	A	82.50
	71.4	5.2	4.9	5.1	5.4	5.15	A	71.67
0.01% 芸苔素内酯水剂	0.03	3.2	3.4	3.2	3.1	3.23	B	7.50
5% 烯效唑可湿性粉剂	125	3.5	3.3	3.1	3.2	3.28	B	9.17
CK		2.9	3.2	3.1	2.8	3.00	C	—

不同大写字母表示极显著差异(LSD)。

### 2.3 不同植物生长调节剂对藤本月季不定根平均长度的影响

与清水对照相比,2.5%芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂各处理区藤本月季不定根平均长度均有一定幅度的增加,增幅为30.44%~52.22%(见表3)。此

外,0.01%芸苔素内酯水剂0.03 mg/kg处理后,藤本月季的不定根平均长度有显著增加。方差分析结果表明,2.5%芸苔素内酯·IBA水剂各处理的藤本月季不定根平均长度差异达极显著水平( $F=17.831, P<0.01$ )。

表 3 2.5%芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂对藤本月季不定根平均长度的影响

处理及用量/ ( mg/kg)		根长/mm					差异 显著性	较对照 高/%
		I	II	III	IV	平均		
2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁 酸水剂	27.7	30.5	26.4	28.4	26.1	27.85	BC	30.44
	35.7	31.5	24.2	30.6	28.9	28.80	ABC	34.89
	50	34.5	33.6	32.4	29.5	32.50	A	52.22
	71.4	30.2	33.1	31.7	32.5	31.88	AB	49.30
0.01% 芸苔素内酯水剂	0.03	27.2	25.4	26.7	24.1	25.85	CD	21.08
5% 烯效唑可湿性粉剂	125	21.3	25.1	22.9	23.7	23.25	DE	8.90
CK		21.9	19.3	23.4	20.8	21.35	E	—

不同大写字母表示极显著差异(LSD)。

### 2.4 不同植物生长调节剂对藤本月季根鲜质量的影响

与清水对照相比,2.5%芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂各处理区藤本月季根鲜质量均有一定幅度的增

加,增幅为8.36%~55.48%(见表4)。5%烯效唑可湿性粉剂125 mg/kg处理后藤本月季方差分析结果表明,不同用量的此处理对藤本月季平均根鲜质量的提高达极显著性效果( $F=29.993, P<0.01$ )。

表 4 2.5%芸苔素内酯·吲哚丁酸水剂对藤本月季根鲜质量的影响

处理及用量/ ( mg/kg)		根鲜质量/mg					差异 显著性	较对照 高/%
		I	II	III	IV	平均		
2.5% 芸苔素内酯·吲哚丁 酸水剂	27.7	10.65	12.83	11.64	12.05	11.79	C	8.36
	35.7	12.25	11.32	11.28	10.84	11.42	C	4.96
	50	15.21	13.89	14.74	15.32	14.79	B	35.91
	71.4	17.22	16.37	16.85	17.24	16.92	A	55.48
0.01% 芸苔素内酯水剂	0.03	12.31	11.58	13.11	11.35	12.09	C	11.07
5% 烯效唑可湿性粉剂	125	12.34	10.58	12.68	11.38	11.75	C	7.93
CK		10.36	12.15	10.38	10.64	10.88	C	—

不同大写字母表示极显著差异(LSD)。

## 3 小结

扦插繁殖作为一种最常用的无性繁殖方法,具有遗传性状稳定、提早开花结实、育苗周期短、繁殖系数高、技术设备简单、规模大、成本低等优点<sup>[5]</sup>。关于植物生长调节剂与不定根发生的关系已有广泛的报道,生长素在不定根形成中起关键的作用<sup>[6]</sup>。本研究表明,与单独使用芸苔素内酯或烯效唑单剂相比,不同质量分数的芸苔素内酯·吲哚丁酸均可

明显促进藤本月季枝条的生根以及根的生长。以50.0 mg/kg的处理插穗的生根效果最显著,平均生根率为88%,根数达5.48条,平均新根长达32.50 mm,且毛根多,根系发达、健壮。

关于芸苔素内酯、烯效唑等对藤本月季插穗生根影响的研究很少,本文初步试验表明有一定促进作用。如何通过相关技术措施,使藤本月季插穗在尽可能短的时间内形成足够多、足够长的能够发挥

(下转第32页)

的胚轴、胚根的褐化率较高。而种子苗幼茎取材容易,接种污染率低,是薄壳山核桃愈伤组织诱导的理想材料。MS 培养基较 1/2 MS, WPM 培养基更适于薄壳山核桃愈伤组织诱导,适当的生长素/细胞分裂素类物质配比比单一性诱导效果更好,因此,附加 2.0 mg/L NAA, 0.1 mg/L 6-BA 的 MS 培养基为薄壳山核桃诱导愈伤的理想培养基。

基因型差异是影响植物愈伤组织诱导的重要因素<sup>[11]</sup>,本试验为了减少遗传因素对实验结果的影响,选择马罕×波尼杂交子代群体作为研究材料,对于后续研究具有指导意义。薄壳山核桃在生长过程中容易积累多酚、醌类等次生代谢物质,可能是造成本实验中愈伤组织褐化的主要原因。鉴于愈伤组织继代过程中增殖较少、较易褐化的特点,笔者建议在以后的薄壳山核桃愈伤组织分化及遗传转化研究过程中,尽量减少继代次数,新生愈伤组织直接转入分化阶段,以提高不定芽分化率。

#### 参考文献:

- [1] 董凤祥,王贵禧. 美国薄壳山核桃引种及栽培技术[M]. 北京:金盾出版社,2003.
- [2] 陈 芬,姚小华,高焕章,等. 薄壳山核桃不同无性系开花物候特性观测和比较[J]. 林业科学研究,2015,28(2):209-216.

- [3] 吕运舟,董筱昀,黄利斌,等. 不同育苗方式对薄壳山核桃苗木生长及根系结构的影响[J]. 江苏林业科技,2014,41(5):14-18.
- [4] 刘广勤,王秀云,生静雅,等. 薄壳山核桃育种研究进展[J]. 林业科技开发. 2011, 25(4):1-5.
- [5] Mathews H, Wetzstein H Y. A revised protocol for efficient regeneration of somatic embryos and acclimatization of plantlets in pecan (*Carya illinoensis*) [J]. Plant Science, 1993, 91(1):103-108.
- [6] Merkle S A, Wetzstein H Y, Sommer H E, et al. Somatic embryogenesis in tissue cultures of pecan [J]. HortScience, 1987, 22(1):128-130.
- [7] Cone-Olivares J, Phillips G C, Butler-Nance S A. Micropropagation of pecan [J]. HortScience, 1990, 25(10):1308.
- [8] 董筱昀,蒋泽平,蒋 春,等. 薄壳山核桃试管离体培养中不定芽诱导及增殖技术的研究[J]. 江苏林业科技,2013,40(3):10-14.
- [9] 傅玉兰,谷 凤,吴 炜. 美国山核桃组培中材料灭菌的研究[J]. 安徽农业大学学报,2004,31(2):169-172.
- [10] Tang W, Newton R J. Plant regeneration from callus cultures derived from mature zygotic embryos in white pine (*Pinus strobus* L.) [J]. Plant Cell Reports, 2005, 24: 1-9.
- [11] Pazos-Navarro M, Del Río J A, Ortuño A, et al. Plant regeneration from different explant types of *Bituminaria bituminosa* and furanocoumarin content along plant regeneration stages[J]. Plant Growth Regulation: An International Journal on Natural and Synthetic Regulators, 2013, 70(2):123-127.

(上接第 28 页)

正常功能的根系,是成功进行藤本月季扦插苗生产的关键。今后,可以进一步研究芸苔素内酯、烯效唑等与常用生根剂的复配作用,进一步完善藤本月季扦插苗的生产技术。

#### 参考文献:

- [1] 苏丽萍. 植物生长调节剂对月季扦插生根的影响[J]. 江西农业学报,2006,18(3):106-108.
- [2] 龚仲幸. 植物生长调节剂对藤本月季扦插生根的影响[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(28): 9719-9724.

- [3] 林如霓,周孝瑞. 油菜素内酯在农业上的应用[J]. 农药, 1995, 34(1): 30-31.
- [4] 邹树乾,王桂花,周 旋,等. 不同浓度的 IBA, NAA 和 ABT 对葫芦茶扦插效果的影响[J]. 热带农业科学, 2011, 31(11):4-6.
- [5] 陶延珍,苏世平,李 毅. 箭胡毛杨插穗长度与苗木生根及生长的相关分析[J]. 甘肃农业大学学报, 2008, 43(3): 117-120.
- [6] Liao W, Huang G, Yu J, et al. Nitric oxide and hydrogen peroxide are involved in indole-3-butyric acid - induced adventitious root development in marigold[J]. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 2011, 86(2): 159-165.