

# 月季快速繁殖技术研究

熊 芳, 吴安湘, 金晓玲, 邱 慧

(中南林业科技大学环境艺术设计学院, 湖南 长沙 410004)

[摘 要] 研究不同植物生长调节剂及质量浓度对带芽茎段分化、继代和生根的影响。结果表明:月季芽的分化培养基为 MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>+NAA0.1 mg·L<sup>-1</sup>,不定芽的诱导率为 80%;在 MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>培养基上继代增值的效果较好;NAA 的生根效果优于 IBA,以 1/2MS+0.5 mg·L<sup>-1</sup>NAA 最佳。

[关键词] 植物生物技术;月季;茎段;不定芽;快繁

[中图分类号] S685.12 [文献标识码] A

## A Study of the Tissue Culture and Rapid Propagation of Rose

XIONG Fang, WU An-xiang, JIN Xiao-ling, QIU Hui

(School of Environmental Art & Design, Central South University of Forestry & Technology, Changsha 410004, Hunan, China)

**Abstract:** The paper conducts a study of the influences of plant growth regulators and concentration on the sprouting explants, subculture and rooting of *Rosa chinensis* J. The results show that the best medium for the shoots was MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>+NAA0.1 mg·L<sup>-1</sup>; the maximum shooting rate could reach 80%; and the best subculture medium was MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>. NAA was better than IBA for rooting and 1/2MS+NAA0.5 mg·L<sup>-1</sup> was optimal.

**Key words:** plant biotechnology; *Rosa chinensis* J.; stem; adventitious buds; rapid propagation

月季 *Rosa chinensis* Jacq. 为蔷薇科蔷薇属植物,是世界栽培种类较多的多年生木本花卉之一。由于其分布极广、适应性良好、栽培容易等优点,加之月季四季常青、花期长、花色多等特点,使得在园林和路带绿化以及庭院居室的盆栽美化和切花等方面都得到广泛的应用。月季在观赏植物中具有很高的地位。月季花型大、美丽、优雅、高贵,深受各国人民喜爱,月季的销售额多年来稳居各类花木的前茅。

在国外,月季花卉工厂化育苗技术已趋成熟,在某些国家和地区已成为获得巨额外汇的支柱产业<sup>[1~3]</sup>。我国月季的组织培养技术产业化研究起步较晚,与国外相比差距较大<sup>[4]</sup>。应用组织培养技术进行月季花卉的繁殖育种,可大大缩短其增殖周期,快速繁殖优良品种,并保留与母株相同的优良遗传特性和表型特性。而且,月季花组培繁殖可以周年生产,不受季节限制,并且耐贮藏不易烂苗,可脱离培养基长途运输,实现了苗木运输“微型化”。因此,研究成果必将取得巨大的经济效益、社会效益和生态效益。关于植物组织培养的研究已有较多报道<sup>[5~12]</sup>。本文中研究了月季组织培养中,茎段外植体的选择及不同种类、质量浓度的植物激素对比对茎段快繁的影响,试图找出月季快繁的最适培养基配方,为完善组培快繁技术、大规模工厂化生产名优月季品种奠定基础。

## 1 材料与方 法

供试材料切花月季由长沙市花卉市场购得。

[收稿日期] 2006-03-09

[基金项目] 中南林学院人才引进项目的部分内容。

[作者简介] 熊 芳(1964—),女,湖南株洲人,本科,主要从事园林植物的应用研究。

外植体的消毒:从盆栽的植株上,选取健壮的当年生枝条,用饱满而未萌发的侧芽作为外植体;枝条去叶,剥去附在茎上的叶柄及皮刺,然后切成小段,每段长2~3 cm;每段至少带有1个侧芽,把它们用水洗净,用滤纸吸干;在无菌条件下用75%的酒精消毒30 s,再用0.1%的升汞消毒8 min,最后用无菌水冲洗5~7遍,在超净工作台上把它们分别接种于不同的芽分化培养基上。

不定芽的诱导和分化:根据枝条生长部位,分基部、中段和梢部3个部分,分别接种于分化培养基上,基本培养基为MS+蔗糖30 g·L<sup>-1</sup>+琼脂6.0 g·L<sup>-1</sup>(pH 5.8),每瓶接种5个带芽茎段,每个配方接种5瓶。培养条件为:培养温度(24±1)℃,光照强度1500 lx,光照时数14 h/d。30 d后统计再生情况。

不定芽的增值:将萌芽切下转入继代培养基,进行增值培养,培养条件同上。

生根及移栽成苗:将长约2 cm的不定芽接种到生根培养基,培养条件同上。生根苗移栽到珍珠岩、蛭石、草炭土混合的基质中。

## 2 结果与分析

### 2.1 外源激素对不定芽分化和增值的影响

将月季的茎段接种在MS附加不同激素的诱导分化培养基上,5 d后侧芽开始膨大,15 d左右分化芽逐渐形成幼苗,幼苗继代在相应的培养基上,形成丛生不定芽。表1为月季中部枝条在不同激素的培养基上的生长状况。由表1可以看出,在细胞分裂素BA、ZT和KT中,以BA的效果最好,BA的质量浓度在0.5~1.0 mg·L<sup>-1</sup>之间比较合适。在MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>的培养基上,不定芽的分化率较高,达72%;生长素以NAA优于IAA和IBA。在含BA的培养基中加入适量NAA有利离体侧芽分化,但质量浓度过高除了诱导不定芽外,还产生大量的愈伤组织,不利于侧芽的直接分化和生长。从表1还可以看出,在MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>+NAA0.1 mg·L<sup>-1</sup>培养基上,不定芽的诱导率为80%,比较适合月季不定芽的分化。



图1 月季不定芽的形成

Fig.1 Producing of adventitious buds of *Rosa chinensis* Jacq.

表1 不同激素对不定芽分化的影响

Table 1 Effect of different hormone on adventitious buds sprouting

| 培养基                                                    | 接种茎段数 | 诱导分化数 | 诱导率/% |
|--------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| MS+BA0.1 mg·L <sup>-1</sup>                            | 25    | 5     | 20    |
| MS+BA0.5 mg·L <sup>-1</sup>                            | 25    | 12    | 48    |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup>                            | 25    | 18    | 72    |
| MS+BA2.0 mg·L <sup>-1</sup>                            | 25    | 8     | 32    |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA0.1 mg·L <sup>-1</sup> | 25    | 20    | 80    |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA0.5 mg·L <sup>-1</sup> | 25    | 17    | 68    |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA1.0 mg·L <sup>-1</sup> | 25    | 12    | 48    |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +IBA0.5 mg·L <sup>-1</sup> | 25    | 4     | 16    |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +IAA0.5 mg·L <sup>-1</sup> | 25    | 5     | 20    |
| MS+KT1.0 mg·L <sup>-1</sup>                            | 25    | 5     | 20    |
| MS+KT1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA0.1 mg·L <sup>-1</sup> | 25    | 6     | 24    |
| MS+ZT1.0 mg·L <sup>-1</sup>                            | 25    | 6     | 24    |

表2 不同激素对不定芽继代培养的影响

Table 2 Effect of different hormone on subculture of adventitious buds

| 培养基                                                    | 芽平均增值系数 | 苗质量                |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------------|
| MS+BA0.1 mg·L <sup>-1</sup>                            | 2.3     | 健壮,生长较慢            |
| MS+BA0.5 mg·L <sup>-1</sup>                            | 3.6     | 健壮                 |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup>                            | 4.1     | 健壮                 |
| MS+BA2.0 mg·L <sup>-1</sup>                            | 3.2     | 健壮,有部分畸形芽          |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA0.1 mg·L <sup>-1</sup> | 4.6     | 健壮,有部分细弱的芽         |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA0.5 mg·L <sup>-1</sup> | 5.2     | 健壮,有部分细弱的芽,有少量愈伤组织 |
| MS+BA1.0 mg·L <sup>-1</sup> +NAA1.0 mg·L <sup>-1</sup> | 4.0     | 健壮,有部分细弱的芽且有大量愈伤组织 |

将分化的不定芽在相应的培养基中进行继代培养,继代周期为20 d,结果见表2。由表2可知,在MS+BA1.0 mg·L<sup>-1</sup>培养基中继代培养,可保证较高的增值率和良好的生长状态(见图1)。

### 2.2 芽在茎段上的位置对生长的影响

3种月季的芽在茎段上的位置对不定芽诱导和生长的影响见图2。从图2可知,从诱导启动的时间看,在枝条中部的带芽茎段,通常在接种后的第5天左右芽就萌发,而基部和梢部的茎段,芽的萌发要在第11~13天才开始,中部茎段芽的诱导率(48%)也要高于基部和梢部的茎段(36%)。

## 2.3 生根培养

月季组培苗生根常用的激素有 IBA 和 NAA, 采用 1/2MS 作基本培养基. 将生长良好、高 2~3 cm 的健壮的月季嫩芽, 接种到 1/2MS+IBA 和 1/2MS+NAA 两种生根培养基上, 每一配方接种 30 个嫩芽. 5~7 d 开始长出新根, 经 20 d 培养后长成完整植株, 各种培养基对生根的影响差异明显(见表 3 和图 3).

表 3 不同激素对诱导生根的影响

Table 3 Influence of medium combination of NAA and IBA on rooting

| 培养基成分                           | 根诱导率/% | 每株生根条数/条  | 生根特点                |
|---------------------------------|--------|-----------|---------------------|
| 1/2MS+IBA0.1 mg·L <sup>-1</sup> | 73.3   | 1.54±0.95 | 根数量少而长, 健康          |
| 1/2MS+IBA0.5 mg·L <sup>-1</sup> | 76.7   | 2.41±0.45 | 根数量少而长, 健康          |
| 1/2MS+IBA1.0 mg·L <sup>-1</sup> | 66.7   | 2.39±0.55 | 根数量少而长, 健康, 有愈伤组织   |
| 1/2MS+IBA1.5 mg·L <sup>-1</sup> | 63.3   | 2.46±0.82 | 根数量少, 细弱, 有大量愈伤组织   |
| 1/2MS+NAA0.1 mg·L <sup>-1</sup> | 83.3   | 1.14±0.59 | 根数量多, 短而健壮          |
| 1/2MS+NAA0.5 mg·L <sup>-1</sup> | 93.3   | 2.80±0.75 | 根数量多, 短而健壮          |
| 1/2MS+NAA1.0 mg·L <sup>-1</sup> | 76.7   | 2.34±0.67 | 根数量多, 短而健壮, 有愈伤组织   |
| 1/2MS+NAA1.5 mg·L <sup>-1</sup> | 66.7   | 2.52±0.73 | 根数量多, 短而健壮, 有大量愈伤组织 |

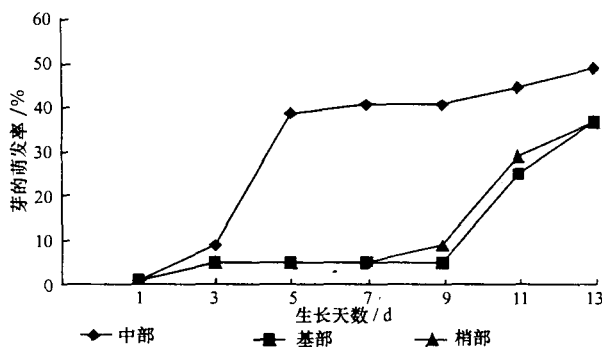


图 2 芽在茎段上的位置对不定芽生长的影响

Fig. 2 Influence of location in stem segment on bourgeon ratio of adventitious buds

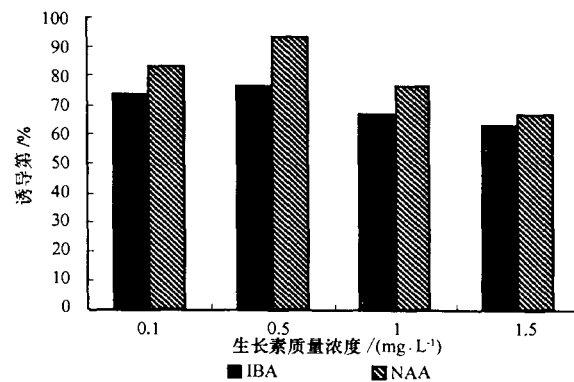


图 3 生长素对月季生根的影响

Fig. 3 Influence of IBA and NAA on rose rooting

由表 3 和图 3 可以看出, NAA 和 IBA 对月季的诱导生根都有较好的效果, 在 1/2MS 培养基附加 NAA 或 IBA 0.10~1.50 mg·L<sup>-1</sup> 均可诱导不定根的产生, 生根率在 63.3%~93.3%. 比较诱导率和根的生长特点, 发现月季芽诱导生根需要一定质量浓度的生长素, 质量浓度过低(如 0.1 mg·L<sup>-1</sup>), 生根的诱导率低, 但质量浓度过高(如 1.0 mg·L<sup>-1</sup>), 往往在根与芽之间形成较多的愈伤组织, 不利于植株的生长. 从本研究的结果可看出, 0.50 mg·L<sup>-1</sup> 的生长素质量浓度诱导生根的效果最佳. 比较 NAA 与 IBA 诱导生根的效果, 发现 NAA 要优于 IBA. 在含 0.5 mg·L<sup>-1</sup> IBA 的培养基中, 诱导率为 76.7%, 每株的平均发根数为 2.41 条; 在含 0.5 mg·L<sup>-1</sup> NAA 的培养基中, 诱导率为 93.3%, 每株的发根数为 2.8 条(见图 4).

## 2.4 移栽

生根苗从瓶中取出, 洗净根部琼脂后直接移栽入栽培基质中. 移栽后的前期保存 80%~90% 的空气湿度, 栽培基质以珍珠岩与草炭土 1:1 混合效果最好(见图 5). 移栽后的再生苗在室温下培养 45 d 左右开始开花(见图 6).

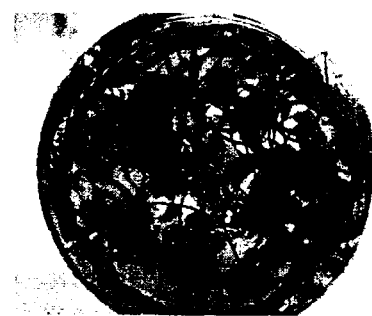


图 4 月季不定芽诱导生根

Fig. 4 Rooting of *Rosa chinensis* Jacq. adventitious shoots



图5 移栽生根的月季再生苗

Fig. 5 Regenerated seedlings of *Rosa chinensis* after transplant

图6 月季再生苗开花

Fig. 6 Flower of regenerated seedlings of *Rosa chinensis*

### 3 讨论

月季组织培养过程中,合适的激素配比的选择除了要考虑增值系数外,还应考虑不定芽的质量,增值系数过大,往往会导致芽生长细弱、节间拉长等现象,出现不易生根或移栽成活率下降等问题。

生根苗移栽时间的选择很重要,过早或过晚都不利于再生苗的成活<sup>[13]</sup>。移栽前进行短期的开瓶炼苗,可以增加幼苗对外界环境的适应能力,但在开瓶期间往往容易滋生杂菌,反而不利于幼苗的生长。采用将再生苗直接移栽入栽培基质的方法,取得了较好的效果。这样操作,不仅省去炼苗的麻烦,而且减少了污染,提高了成活率。

### 〔参考文献〕

- [1] Ibrahim R, Debergh P C. Factors controlling high efficiency adventitious bud formation and plant regeneration from in vitro leaf explants of rose (*Rosa hybrida* L.) [J]. Scientia Horticulture, 2001, 88(1): 41—57.
- [2] Kim C K, Chung J D, Jee S O, et al. Somatic embryogenesis from in vitro grown leaf explants of *Rosa hybrida* L. [J]. Journal of Plant Biotechnology, 2003, 5(3): 169—172.
- [3] Li X, Krasayansk S F. Somatic embryogenesis, secondary somatic embryogenesis, and shoot organogenesis in *Rosa* [J]. Journal of Plant Physiology, 2002, 159(3): 313—319.
- [4] 任桂芳,王建红,冯 慧,等.现代月季 *Rosa hybrida* 叶片植株再生体系的建立[J].园艺学报,2004,31(4):533—536.
- [5] 金晓玲,何 平,张日清.榉树茎尖的培养[J].中南林学院学报,2005,25(1):38—41.
- [6] 何志祥,曾艳玲,谭晓风.翠冠梨茎段培养的研究[J].中南林学院学报,2006,26(1):66—68.
- [7] 李际红,周庆和,谢会成.驱蚊香草的组织培养技术[J].中南林学院学报,2005,25(4):92—96.
- [8] 仇 健,谭晓风.蒙花 1,2 号金银花的组织培养与快速繁殖[J].中南林学院学报,2005,25(4):53—56.
- [9] 曾艳玲,谭晓风,乌云塔娜.自交新高梨叶片的培养繁殖技术[J].中南林学院学报,2005,25(4):50—52.
- [10] 蔡 能,易自力,黄丽芳.安祖花离体培养快速繁殖技术的优化[J].中南林学院学报,2005,25(3):85—88.
- [11] 喻晓雁,刘克旺,梁文斌.穗花杉组织培养初探[J].中南林学院学报,2005,25(2):55—58.
- [12] 吴丽君.香椿组培快繁效率的影响因子[J].中南林学院学报,2005,25(2):25—29.
- [13] 孙宪芝,赵惠恩.树月季‘雪山娇霞’的离体快繁技术研究[J].西北林学院学报,2004,19(4):74—76.

〔本文编校:谢荣秀〕