

# 6-BA 和 NAA 对无花果组织培养的影响

纪春艳<sup>1</sup>, 薛朝阳<sup>2</sup>, 王 訢<sup>1</sup>

(1. 牡丹江师范学院 生物系, 黑龙江 牡丹江 157012; 2. 空军直属农副业基地, 黑龙江 牡丹江 157041)

**摘 要:** 采用常规组织培养方法取无花果幼嫩枝条为外植体进行快繁研究。结果表明: MS+6-BA 1.0~1.2 mg/L+NAA 0.2 mg/L 和 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.05 mg/L 为愈伤组织和芽分化的最适宜培养基; 1/2 MS+NAA 0.3 mg/L 为适宜生根培养培养基, 生根率达 95% 以上。

**关键词:** 无花果; 组织培养; 6-BA; NAA

**中图分类号:** S 482.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)12-0098-02

无花果 (*Ficus carica* Linn) 属桑科榕属落叶乔木或灌木, 原产阿拉伯南部。果实柔软味甜, 具有广泛的营养价值和药用价值, 是一种特殊的果品和天然植物药物。现代科学研究发现, 无花果能抑制癌细胞的蛋白合成, 具有明显的抗癌、防癌、增强人体免疫功能的作用。近年来, 日本、法国、挪威和我国的科研人员相继开展了无花果抗癌防癌的现代研究, 证实无花果含有多种抗癌活性物质。正因为无花果的食用、药用价值高, 目前对无花果的研究非常广泛, 仅在组织培养方面就有很多研究报道<sup>[1-3]</sup>, 主要针对外植体不定芽诱导的 4 个因子; 不同器官、培养基的组成、外植体的预处理<sup>[4]</sup>; 初代培养、继代培养、生根培养<sup>[5]</sup>; 初代培养用腋芽、顶芽作外植体, 灭菌前用 Vc 处理以防褐化<sup>[6]</sup> 等进行了研究。该试验尝试采用幼嫩带芽茎段作外植体进行离体培养, 以获得快速繁殖的新途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

材料取自牡丹江师范学院生物系植物学实验室, 取其幼嫩枝条为试材。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 外植体无菌处理** 取生长健壮的无花果的幼嫩枝条, 剪去叶片及叶柄, 用少许洗衣粉溶液轻轻刷干净枝条, 在流水下冲洗 30 min 左右, 控干水分, 在无菌室的超净工作台上, 先用 70% 酒精浸泡 10~30 s, 无菌水冲洗 3 次, 每次 1~2 min。再用 0.1% HgCl<sub>2</sub> 溶液(内加 1 滴吐温 20)浸没材料, 轻轻震荡消毒 5~7 min, 无菌水冲洗 3 次, 每次 1~2 min。

**1.2.2 接种与培养** 无菌条件下, 用灭菌的吸水纸吸干

材料表面的水分, 然后将已消毒的幼嫩枝条切成 0.5 cm 长的小段, 接种于培养基上, 将培养瓶置于培养温度 (25±1) °C, 光照强度为 2 000 lx 的恒温培养箱中培养, 光照时间为 12 h/d。培养 10~15 d 左右, 形成愈伤组织, 继续培养 15~20 d 左右, 分化出芽时, 进行继代培养。

**1.2.3 生根、练苗与移栽** 待小苗长至 1.5~2.0 cm 时, 转入生根培养基中。当生根状况良好, 苗基部长出数条健壮短根时, 打开培养瓶瓶口, 练苗 2~3 d, 然后取出小苗, 用水冲洗净根部琼脂, 移栽到装有富含腐殖质的疏松肥沃土质的花盆中, 温度保持在 18~20 °C, 保湿避免阳光直射。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度配比的激素对愈伤组织形成的影响

接种 2 周后, 对不同组合的 10 种培养基中生长的情况统计结果见表 1。结果表明, 6-BA 和 NAA 的不同配比的培养基中愈伤组织形成有一定的影响, 其中, 3 号和 7 号培养基中 2 种配比激素诱导愈伤效果明显(图 1)。

表 1 不同浓度配比激素对愈伤组织诱导的影响

培养 基号	激素 /mg · L <sup>-1</sup>	外植体 数/个	形成愈伤组织 外植体数/个	生长状况
1	6 BA 1.0+NAA 0.1	40	32	形成少量愈伤组织
2	6 BA 0.5+NAA 0.1	40	31	形成较少愈伤组织
3	6 BA 1.2+NAA 0.2	40	39	形成大量愈伤组织
4	6 BA 1.5+NAA 0.1	40	29	形成较少愈伤组织
5	6 BA 2.0+NAA 0.1	40	27	形成较少愈伤组织
6	6 BA 1.0+NAA 0.1	40	32	形成少量愈伤组织
7	6 BA 1.0+NAA 0.2	40	38	形成大量愈伤组织
8	6 BA 1.0+NAA 0.3	40	28	形成疏松愈伤组织
9	6 BA 1.0+NAA 0.5	40	27	形成疏松愈伤组织
10	6 BA 1.0+NAA 0.6	40	29	形成疏松愈伤组织

注: 培养天数 20 d 光照为 12 h/d 培养温度 (25±1) °C。

**第一作者简介:** 纪春艳(1964), 女, 教授, 现主要从事植物组织培养和细胞生物学的教学与科研工作。E-mail: swxjcy@126.com。

收稿日期: 2009-06-20

2.2 不同浓度配比的2种激素对芽诱导的影响

选取生长良好的愈伤组织进行芽诱导,结果见表2。4周后1号培养基外植体开始出现许多绿色的芽点,8周后试管苗健壮且整齐(图2)。2号培养基外植体出现绿色芽点,8周后试管苗健壮。3号培养基上的外植体4周出现芽点,但芽大而少,且试管苗不整齐。由此可见,上述培养基中,1、2号都可以做为诱导芽的培养基,但以培养基1号6-BA 2.0+NAA 0.05效果明显。

表2 不同组合及不同浓度配比的激素诱导出芽的效果比较

培养基号	激素 /mg · L <sup>-1</sup>	接种的外植体数/个	分化出芽外植体个数/个	试管苗生长状况
1	6-BA 0.5+NAA 0.05	40	15	苗形小不整齐
2	6-BA 0.5+NAA 0.1	40	35	健壮
3	6-BA 2.0+NAA 0.05	40	40	健壮整齐

注:培养天数 30 d 光照为 12 h/d 培养温度(25±1)℃



图1 2周后愈伤组织形成

2.3 不同浓度的NAA对生根培养的影响

当芽长至1~1.5 cm 时进行继代培养,发育成小苗,将小苗移至生根培养基中进行生根培养。生根培养的基本培养基为1/2MS,附加不同浓度的NAA,培养20 d后,不同浓度的生长素对根的诱导情况见表3。NAA 浓度大于或小于0.3 mg/L 时,生根率都偏低,且根数少生长不均匀,不利于移栽,只有NAA 的浓度为0.3 mg/L 时生根率较高且根数较多、生长均匀,可提高移栽成活率(图4)。

表3 不同浓度的生长素对根的诱导效果比较

培养基号	激素 /mg · L <sup>-1</sup>	无根苗数/个	生根率 /%	生根数 /个	根生长情况
1	NAA 0.05	20	35	1~2	短且细
2	NAA 0.1	20	20	1~3	短且粗
3	NAA 0.3	20	95	3~4	生长均匀
4	NAA 1.0	20	0	0	-

注:培养天数为 25 d 光照为 12 h/d 培养温度为(25±1)℃。

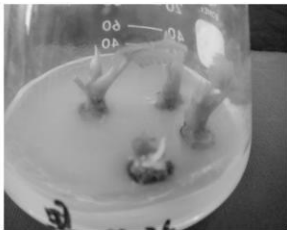


图2 分化出芽

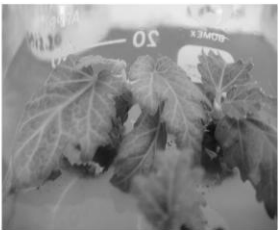


图3 试管苗生根

3 结论

采用无花果的嫩茎段进行组织培养可以在较短的时间内获得大量成活小苗,达到快速扩繁的目的。培养基中外源激素6-BA 和NAA 的不同配比对无花果愈伤组织和芽的诱导影响较大。结果表明,适宜诱导愈伤组织的培养基为:MS+6-BA 1.0~1.2 mg/L+NAA 0.2 mg/L;适宜芽分化培养基为:MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.05 mg/L;适宜生根的培养基为:1/2 MS+NAA 0.3 mg/L,生根率可达95%以上。

参考文献

[ 1 ] 赵曼.无花果的扦插繁殖[ J ]. 湖南林业, 2005(8): 16.  
[ 2 ] 罗羽海, 解卫华, 马凯. 植物激素与果树花芽分化[ J ]. 金陵科技学院学报, 2007(3): 7.  
[ 3 ] 罗羽海, 马凯. 无花果花芽分化期芽内 ZRs 和 GA1+3 含量的变化[ J ]. 中国南方果树, 2007, 36(1): 50-51.  
[ 4 ] 胡建刚, 郭继善. 无花果的组织培养[ J ]. 南京林业大学学报(自然科学版), 1994, 18(3): 73-76.  
[ 5 ] 罗羽海, 解卫华, 马凯. 无花果花芽分化期芽 ABA 和 IAA 含量的变化[ J ]. 山地农业生物学报, 2007, 26(3): 261-263.  
[ 6 ] 朱建华, 关丽霞. 无花果的组织培养研究[ J ]. 北方果树, 2002(3): 23-24.

Effect of 6-BA and NAA Fig on the Tissue Culture of *Ficus carica* Linn

Ji Chun-yan<sup>1</sup>, XUE Chao-yang<sup>2</sup>, WANG Zhu

(1. Department of Biology, Mudanjiang Normal College, Mudanjiang, Heilongjiang 157012, China; 2. Base of Agricultural and Sideline under Directly Air Force, Mudanjiang, Heilongjiang 157041, China)

**Abstract:** Using regular tissue culture, this article studied the rapid propagation on young twigs with buds in stem segments of *Ficus carica* Linn. It was the most appropriate medium of callus and bud differentiation of MS+6-BA 1.0~1.2 mg/L+NAA 0.2 mg/L and MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.05 mg/L. It was the appropriate rooting culture medium of 1/2MS+NAA 0.3 mg/L, which has rooting rate of more than 95 percent.

**Key words:** *Ficus carica* Linn; Plant tissue culture; 6-BA; NAA