

# 果桑的植物非试管快繁研究

王丹凤<sup>1</sup> 赵根<sup>2</sup> 朱丽霞<sup>2</sup>

(1 缙云城北乡农业综合站, 浙江丽水 321402; 2 丽水农科所快繁中心, 浙江丽水 323000)

**摘要:**在植物快繁智能控制计算机进行温、光、湿度等的控制下, 以用快繁宝 200PPM 处理 2h 为最佳, 其生根时间为 20d, 生根率达到 95.6%, 新根的数量为 8.7 根, 平均根长达到 4.8cm。

**关键词:**果桑; 快繁; 生根剂

**中图分类号:** S663.9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7731(2006)05-130-01

果桑为桑科桑属落叶乔木或灌木, 果实通称桑椹。传统桑叶用来养蚕结茧制丝绸, 而桑果富含 18 种氨基酸、人体很容易吸收的果糖和葡萄糖、酸、脂肪、果胶、维生素、微量营养素、红果品种富含天然红色素, 桑果“既是食品又是营养保健品”而被人们将其视之为珍品。目前国际上正在掀起开发第三代水果资源热潮, 被列为第三代水果之一的桑果享有盛誉。桑果既可鲜食, 又可以制成桑果汁、发酵干红酒、果酱、果脯、果冻、罐头、果醋、天然红色素等系列风味上乘的高品位的营养保健和功能性食品。目前国内果桑最主要是以种子或嫁接的方式育苗<sup>[1,2]</sup>, 其繁殖的速度非常慢、生育期长, 嫁接又受到季节和技术的影响, 成活率也不高。为了更好的开发果桑和解决目前市场对优质果桑苗的需求, 笔者于 2006 年在丽水对果桑的非试管快繁技术进行了研究。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料

繁殖材料为人工栽培果桑, 取材时间为 2006 年的 3 月 8 日, 下切口在叶下 0.2cm 左右的地方进行斜剪, 上切口进行平剪, 去掉桑椹, 繁殖材长度 5—10cm, 去掉部分幼叶。

### 1.2 实验药剂

处理药剂为快繁宝, 是丽水市农科所快繁中心自行研制开发的生根促进剂。

### 1.3 试验环境

试验地点在丽水农科所快繁实验基地, 基地为 240m<sup>2</sup> 的标准钢架塑料大棚, 苗床宽为 1.2m, 长 14.5m, 苗床先铺鹅卵石后铺 15cm 厚的珍珠岩, 温、光、气、热用丽水农科所快繁中心和国防科大共同开发的植物快繁智能控制计算机进行智能控制。

### 1.4 试验设计

把制作好的离体材料分别进行快繁宝 50PPM、100PPM、200PPM、400PPM 处理 2 h, 2000PPM 进行处理 15s, 并设快繁空白对照, 重复 3 次, 繁殖到 32 孔的穴盘上, 放到快繁苗床随机排列。

### 1.5 观测方法

在繁殖材料繁到快繁苗床后开启智能计算机, 当繁殖材料形成愈伤组织形成后每 3d 观察 1 次, 记载生根的时

间均以 30% 生根为准, 4 月 28 号进行移栽统计其生根率、新根的长度、根的数量, 5 月 7 号查看其移栽成活情况。

## 1.6 试验数据分析方法

用目测进行生根率统计、根系长度用游标卡尺进行测量统计, 统计好的数据进行新复极差法显著性分析。

## 2 结果与分析

表 1 果桑非试管快繁试验结果

快繁宝	生根时间(d)	生根率(%)	新根数量(根)	新根长度(cm)
50PPM	29b	79.6b	6.9b	3.3a
100PPM	27b	86.5c	7.6c	3.7b
200PPM	20c	95.6d	8.7d	4.8c
400PPM	25b	80.4b	6.8b	3.2a
2000PPM	27b	72.7b	6.5b	3.6a
无处理(CK)	35a	62.2a	5.1a	3.0a

注:小写字母表示在 5% 水平上的差异检验

### 2.1 各种处理对生根时间的影响

从表 1 可以看到, 30% 的繁殖材生根的时间经快繁宝 200PPM 2h 处理的果桑为 20d, 比空白对照提早 15d, 与各处理之间差异显著。快繁宝 400PPM 处理次之, 为 25d, 与 50PPM、100PPM、2000PPM 处理之间差异不显著, 与空白对照差异显著。

### 2.2 各种处理对生根率的影响

从表 1 我们可以看到, 经快繁宝 200PPM 2h 处理的果桑生根率最高为 95.6%, 比空白的 62.2% 高出 33.4 个百分点, 与对照差异显著, 与各处理之间差异显著。快繁宝 100PPM 处理次之, 为 86.5%, 比对照高出 24.3 个百分点, 与对照以及各处理差异显著, 而快繁宝 50PPM、400PPM、2000PPM 处理之间差异不显著, 与空白对照差异显著。

### 2.3 各种处理对抽发新根数量的影响

从表 1 看到, 经快繁宝 200PPM 2h 处理的果桑平均新根数量最多为 8.7 根, 比空白对照的 5.1 根高出 2.6 根差异显著, 与各个处理之间差异显著。快繁宝 100PPM 处理次之为 7.6 根, 与对照以及各处理之间差异显著, 而快繁宝 50PPM、400PPM、2000PPM 处理之间差异不显著, 与空白对照差异显著。

(下转第 75 页)

**2.7 植物细胞悬浮培养生物反应器技术** 生物反应器技术具有很多优点:工作体积大、单位体积生产能力高、物理和化学条件控制方便等。

### 3 植物细胞培养的应用现状<sup>[17-20]</sup>

目前植物细胞大量培养主要应用于以下三个方面:

**3.1 细胞代谢产物** 主要集中在研究制药(如抗癌药物紫杉醇、疗伤药物紫草宁、保健药物人参皂甙等)、油料(如大豆油、春黄菊油等)、食品添加剂(如生姜、香子兰等)、调味剂(如胡椒、留兰香等)、食用色素(如花青素等)、饮料(如咖啡、可可等)、树胶(如阿拉伯胶等)。

**3.2 人工转化** 通过植物细胞培养生产有用化合物的另一方面是植物细胞分泌的酶的催化——生物转化,但由于在酶的生物转化大规模培养方面遇到传代细胞变异的问题,难于实现大规模的工业生产,因此发展缓慢。

**3.3 人工种子** 人工种子一词是美国学者 Murashige 1978 年在第四届植物组织及细胞培养会议上提出的。植物人工种子研制包括:体细胞胚诱导、体细胞胚胎发生的同步控制、体细胞胚大规模培养、人工种皮的研究、人工种子的包埋、人工种子的储存和干燥等六项。由于体细胞胚质量、人工种皮的营养供给及通气、抵抗污染等技术问题,人工种子的研究仍只处于实验室阶段。

### 4 展望

植物细胞培养进行有效成分的生产发展到现在,已经取得了令人瞩目的成就。自从 20 世纪 90 年代以来,利用植物细胞工程进行天然产物的生产进入了一个新的发展阶段,它与基因工程、快速繁殖形成了三大主流<sup>[21]</sup>。20 世纪 90 年代全世界已经有 1 000 多种植物被进行过细胞培养方面的研究<sup>[22]</sup>。但是,植物细胞是一个复杂的体系,细胞内部存在多种的正反馈和负反馈调控机制,细胞的各种亚体系之间也存在着复杂的相互影响,相互偶联关系;植物细胞在培养过程中的生长缓慢、不耐剪切力、目标代谢产物含量低等自身特点同时也影响了其工业化生产的进程。随着科技的不断进步,我们有理由相信植物细胞培养这种方兴未艾的技术将在生命科学领域中发挥越来越大的作用。

#### 参考文献

[1] 刘国瑞,生物技术的现代概念,生物学通报,1997,32(1):5271

- [2] Carow, D. P., Staba, E. J., L. loydia, 1965; 28: 1-26
- [3] M uir. W. M. et al. Science, 1954, 119: 877-878
- [4] 孔祥海. 植物次生代谢物的细胞培养技术研究进展. 龙岩学院学报, 2005, 23(6)
- [5] 常钰, 刘涤, 胡之璧, 植物细胞和器官大规模培养研究的进展, 生物技术通讯, 2001(1) 31-36
- [6] 宋关玲, 杨谦, 高兴喜, 王琴, 王岩. 植物细胞培养中天然植物成分生产在工业上的应用. 东北林业大学学报, 2003, 31(5): 78-80
- [7] 邢建民, 查丽杭, 李佐虎等, 植物细胞大规模培养生物反应器研制概况, 生物工程进展, 1997; 17(5): 49-54
- [8] 郑光植, 三七愈伤组织的培养, 云南植物研究, 1989; 11(3): 255-262
- [9] 郑光植, 植物次生代谢工程研究的新进展: 第六界国际植物组织与细胞培养会议评述, 植物生理学通讯, 1987, 2: 75-79
- [10] 郑光植, 植物次生代谢细胞工程与资源开发利用, 云南植物研究, 1988(增刊): 125-134
- [11] 顾静文, 当归组织培养的研究, 药学学报, 1982; 17(2): 131-138
- [12] 徐建峰, 高山红景天愈伤组织颗粒悬浮培养生产红景天甙动力学与过程调控, 大连理工大学博士学位论文, 1996; 3-20
- [13] 刘颖, 李冬杰, 魏景芳, 药用植物细胞生物反应器技术的研究进展, 中国生物工程杂志, 2005(增刊): 67-70
- [14] 唐建军, 项田夫, 张禄源, 何鸣筱, 植物次生代谢、离体培养条件下次生代谢物积累及其调控研究进展, 中国野生植物资源, 1998; 17(4): 1-6
- [15] 李永丽, 周洲, 李科友, 细胞培养生产药用次生代谢物研究进展, 安徽农业科学, 2006, 34(2): 219-221
- [16] 马玉芳, 许继宏, 提高植物细胞培养中次生代谢产物产量的方法, 云南大学学报(自然科学版), 2003; 25(增刊): 142-145
- [17] Fekeda Junko J, Exp. Bol. 1990, 41(22): 749-755
- [18] 项雷文, 郑建兵, 植物细胞培养技术生产天然产物, 食品研究与开发, 2002; 23(3): 4-7
- [19] 王亚珍, 植物细胞培养研究的最新进展, 沈阳农业大学学报, 1998; 29(2): 190-193
- [20] 施季森, 迎接 21 世纪现代林木生物技术育种的挑战[J], 南京林业大学学报, 2000, 24(1): 1-6
- [21] 朱西儒, 雷光富, 药用植物细胞培养代谢全能性及产物检测技术的研究进展, 广西科学院学报, 1998; 5(14): 1-6
- [22] 周立刚, 郑光植, 生产次生物质的植物细胞大量培养, 生物工程进展, 1991; 11(1): 29-34

(上接第 130 页)

### 2.4 各种处理对抽发新根长度的影响

从表 1 可以看出, 经快繁宝 200PPM 2h 处理的果桑平均新根长度为最长达到 4.8cm, 比空白对照长了 1.8cm, 差异显著, 与各个处理之间差异显著。快繁宝 100PPM 处理次之为 3.7cm, 与对照以及各处理差异显著, 而快繁宝 50PPM、400PPM、2000PPM 处理之间以及与空白对照差异都不显著。

### 3 小结

通过试验研究表明, 运用植物快繁智能控制计算机进

行温、光、湿度等的控制下, 以快繁宝 200PPM 处理 2h 为最佳, 其生根时间为 20d, 生根率达到 95.6%, 新根的数量为 8.7 根, 平均根长达到 4.8cm。通过智能计算机温、光、湿度等的控制和快繁宝的处理, 其根系特别的发达, 移栽成活率达到 100%, 是一种理想工厂化育苗, 能够快速的解决市场对优质果桑苗的需求。

#### 参考文献

- [1] 朱敏华, 王如兴. 果桑苗快速育苗技术. 中国蚕业, 2004, 25(3): 25-26
- [2] 颜宽厚. 果桑芽接育苗. 西北园艺: 果树, 2003(1): 22-22