

# 高酸苹果的组织培养快繁技术研究

徐世彦,白海侠,郭韩玲,赵娅莉,赵小维

(陕西省果树良种苗木繁育中心,陕西 铜川 727031)

**摘 要:**以 MS 为基本培养基,取高酸苹果茎尖和茎段做外植体,进行离体快繁研究,优选确定了其最佳分化、生根培养基的激素组成及各激素的比例关系,并且成功地进行了试管苗的移栽。试管苗增殖系数达到 5.3 左右,生根率 94.6%,移栽成活率 93.8% 以上。

**关键词:**高酸苹果;组织培养;快速繁殖

引自英国的高酸苹果绿宝(Bramley)(三倍体)和詹姆斯·格力佛(James Gvieve)是目前国际发展的主要加工品种,市场需要量大,用传统的嫁接方法繁殖,速度慢,经济效益低,采用组培法扩繁,则可在短期内培育出大量优质苗木,迅速服务于生产,提高苗木纯度。为此笔者对高酸苹果绿宝和詹姆斯·格力佛组培快繁的技术环节进行了研究,取得了较好的效果。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试材为高酸苹果春季萌发抽生的新梢茎尖或半木质化的茎段。

### 1.2 方法

将所取试材剪成 3~5 cm 长,置于三角瓶中,先用少许洗衣粉水浸洗 2~3 min(分钟),然后用自来水冲洗到没泡沫为止,然后于超净台上,用 0.1% HgCl<sub>2</sub> 消毒 8 min(分钟),用无菌水淋洗 5~6 次,用无菌滤纸吸干水分,剪成长 1~2 cm 的单芽茎段或带几个较小叶片的茎尖,接种在芽启动培养基上,待芽长到 2~3 cm 时进行转接,并进行分化、生根培养基的筛选,最后进行移栽试验。

启动培养基:MS+BA1.0 mg/L + NAA 0.05 mg/L + 40 g/L 蔗糖 + 5.4 g/L 琼脂。

**分化培养基筛选:**以 MS 作为基本培养基,细胞分裂素有 BA[1.5(单位 mg/L,下同),1.2,1.0,0.8,0.5]、ZT(1.2,1.0,0.5),生长素有 NAA(0.1,0.08,0.05)和 IBA(0.3)。组成不同激素组合,每组合重复 5 次。培养基中均加入蔗糖 30 g/L、琼脂 5.4 g/L,pH 值 5.6~5.8。

**生根培养基的筛选:**以 1/2 MS 为基本培养基,加入蔗糖 25 g/L,琼脂 5.4 g/L,激素为 IBA(0.2,0.3)和 IAA(0.2,0.4,0.6,0.8)各浓度组合,pH 值 5.8。

**培养条件:**光照强度为 1 500~2 000 Lx,光照时间为每天 12 h(小时),温度为 25℃~28℃。

**试管苗的驯化和移栽:**将嫩梢插入生根培养基,出现根原基后,移入调控温室,边生根边驯化,由培养室的恒温培养,逐渐过渡到温室的变温培养。利用散射光照驯化,逐步增加光强。生根后闭瓶炼苗 20 d(天),当试管苗根长约 2~3 cm,茎干微呈红色,叶大而浓绿时,开口炼苗 3 d(天),然后用镊子夹出试管苗,清洗根际培养基,移入六棱形营养钵中进行移栽试验。

## 2 结果与分析

2.1 BA、NAA 对高酸苹果试管苗培养效果的影响

一步观察研究。

### 参考文献

1 孙猛,刘国成.日光温室凯特杏花器官和果实发育动态观察[J].山西果树,2003(6):3~6

第一作者简介:柴全喜(1966-),男,1990年毕业于河北省农业技术师范学院,中学高级教师,副校长,从事果树教学和技术推广工作。

(收稿日期:2005-10-29)

培(株行距 1 m×1 m)条件下进行的,有些试验结果和露地栽培及其他类似棚室栽培果树结果有差异,如不同类型果枝坐果率的高低和其他试验结果恰恰相反,出现这种情况的原因可能与栽培密度大、整形修剪方式不同有关。另外枝条粗度和成花量呈极显著相关而与坐果率无关,长度与成花和坐果也无关等,都还有待于进

试验结果表明(表1),BA和NAA不同浓度组合对分化系数及其生长量有很大的影响,芽的增殖和嫩梢的增长不仅仅取决于BA和NAA的绝对量,而且取决于二者的相对比例。就本试验所涉及的浓度范围而言,当BA和NAA浓度较低时,分化系数较小,但试管苗生

长较正常,苗质量好,不出现畸形,较高浓度BA与NAA配合时,增值系数虽高,但植株细弱,基部愈伤组织较大,苗质量较差,锥子枝、扁枝现象严重。综合效果以BA 1.2 + NAA 0.1和BA 1.0 + NAA 0.08最好,即BA与NAA的比例以12:1为宜。

表1 不同浓度BA和NAA组合对分化的影响

处理(mg/L)	分化系数(个)	新梢长(cm)	生长表现
BA1.5+NAA0.05	5.7	4.1	分化较多 锥子枝畸形枝较多
BA1.5+NAA0.08	6.1	4.7	分化多 畸形枝较多 基部少量愈伤化
BA1.5+NAA0.1	6.6	3.5	分化多 苗细弱 畸形枝多 基部愈伤化
BA1.2+NAA0.05	5.0	5.4	分化较多 较细弱 畸形枝较多
BA1.2+NAA0.08	5.1	6.0	分化较多 生长较正常化
BA1.2+NAA0.1	5.4	6.1	健壮 分化多 生长较正常化
BA1.0+NAA0.05	4.2	6.2	健壮 分化较多 生长较正常
BA1.0+NAA0.08	5.1	6.5	健壮 分化较多 生长正常
BA1.0+NAA0.1	4.3	4.5	健壮 生长较正常 基部少量愈伤
BA0.8+NAA0.05	4.5	5.1	较健壮 分化较多 生长正常
BA0.8+NAA0.08	3.9	4.7	分化较多 生长正常 基部少量愈伤
BA0.8+NAA0.1	4.1	3.7	分化较多 生长较正常 基部愈伤化严重

注:分化系数指一个外植体经一代培养后形成的新梢数,表中数据为培养25 d(天)后的结果。

## 2.2 不同浓度ZT、BA和IBA对高酸苹果分化的影响

从表2看出,BA较ZT有利于芽的分化,但对茎叶生长有抑制作用;增加ZT浓度对促进芽的分化作用不明显,但对茎叶生长有促进作用;在芽质量相同的情况下,随着ZT浓度的增加,长势加快,叶片变大,愈伤组织较大,叶片发黄,节间长;以ZT和BA交替使用或配合使用有利于试管苗的生长和分化。在本试验所涉及的处理中,以MS + BA 1.0 + ZT 0.5 + IBA 0.3作诱导培养基,芽的分化率最高,且新芽有一定的生长量。

表2 不同激素浓度配比对分化的影响

处理(mg/L)	分化系数(个)	新梢长(cm)	生长表现
ZT1.5+IBA0.3	3.1	7.1	生长快 叶大 有愈伤
ZT1.0+IBA0.3	3.2	6.6	生长快 叶大 稍有愈伤
ZT0.5+IBA0.3	2.9	5.0	生长较快 叶片较大
ZT0.5+IBA0.3+1.0	5.4	4.1	生长较快 茎嫩叶较小
ZT0.5+IBA0.3+0.5	4.2	4.3	生长较快 茎嫩叶开展
ZT1.0+IBA0.3+1.0	5.3	5.8	生长快 茎嫩叶较小
IBA0.3+BA1.0	5.1	4.5	生长较快 茎嫩叶小

注:表中数字为培养20 d(天)后的结果

## 2.3 不同浓度IBA和IAA对试管苗生根的影响

试验结果表明(表3),在低IBA浓度下,生根率及单株根数随IAA浓度增加而提高,超过0.6 mg/L时生根率反而下降,出现愈伤组织;在高IBA浓度下,随着IAA浓度增加,根部愈伤组织较大,所生根直接着生在愈伤组织上,不利于试管苗移栽成活。以IBA 0.2、IAA 0.6时生根率最高,达94.6%,且株均生根条数最多,根系最长,生根时间最短。

表3 不同浓度IBA和IAA对生根的影响

IBA (mg/L)	IAA (mg/L)	生根率 (%)	单株根数(个)	生根天(天)	平均根长(cm)
0.2	0.2	45.1	6.1	11	1.1
0.2	0.4	76.2	7.7	10	1.2
0.2	0.6	94.6	7.9	9	1.7
0.2	0.8	62.2	6.8	10	1.4
0.3	0.2	38.4	1.7	11	1.5
0.3	0.4	79.2	6.0	10	1.3
0.3	0.6	59.5	4.1	10	1.6

注:表中数据为培养20 d(天)后的所调查结果

## 2.4 试管苗移栽

将经过炼苗的生根试管苗用镊子轻轻夹出,并用清水洗净根部附着的琼脂,在为温度25℃~28℃、相对湿度75%~80%条件下,移至已配好营养土(蛭石、山坯土和河沙按1:1:1

# 美国扁桃品种 All-in-one genetic semi-dwarf 引种试验

王 森<sup>1,2</sup>, 杜红岩<sup>3</sup>, 杨绍彬<sup>2,3</sup>

(1. 河南科技大学林业职业学院, 河南 洛阳 471002; 2. 中南林学院资源与环境学院, 湖南 株洲 412006; 3. 中国林业科学研究院经济林研究开发中心, 河南 郑州 450003)

**摘 要:**2000年引进美国扁桃品种 All-in-one genetic semi-dwarf 的嫁接苗, 定植于河南南阳卧龙区, 通过5 a(年)的引种观察, 该品种原种嫁接苗在河南南阳表现正常, 能自花结实, 但若按1:1比例配置 Nonpareil 作授粉树可显著提高产量, 可在南阳山区推广栽培; 若用山桃作砧木可在豫西南山区、豫西丘陵区以及气候类似地区推广。

**关键词:**扁桃品种; 引种; 性状观察

扁桃(*Prunus amygdalus*)又名巴旦杏, 蔷薇科李亚科桃属植物, 是世界上著名的干果和木本油料树种, 种仁营养价值极高, 是不可多得的滋补佳品及防止高血压等心血管疾病的重要药材。在我国, 生产上推广的扁桃品种都是异花结实品种, 如果授粉树配置不好, 常出现整个果园绝收现象。针对这一情况, 中国林科院经济林研究开发中心于2000年引进美国加利福尼亚州主要扁桃自交结实品种 All-in-one genetic semi-dwarf, 定植于中国林科院经济林研究开发中心南阳高新示范区。该品种2001年开始挂果, 连续5 a(年)均能正常结果, 引种试验取得了预期效果, 现将试验结果进行总结, 以期对我国扁桃产业的发展及有关研究提供参考。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验园自然条件

试验园设在河南南阳农业技术高新开发

区, 海拔84.6 m。该区为亚热带和暖温带的过渡地带, 属典型的季风大陆半湿润气候, 四季分明, 阳光充足, 雨量充沛。年平均气温15.1℃, 年降雨量在800~1 100 mm之间, 无霜期220~240 d(天), 年均日照时数2 047 h(小时)。土壤为褐土类, 土层深厚, 平均厚度80 cm以上, 且多数为黄土母质上发育的厚层褐土, pH值7.1。

### 1.2 引入品种和方法

引入的扁桃品种 All-in-one genetic semi-dwarf 是美国加利福尼亚州刚开始进行推广的自花结实品种。引进方式为直接引进嫁接苗, 砧木为 Nemaguard。于2001年定植于位于南阳卧龙区的中国林科院经济林研究开发中心的南阳林业高新示范园。

对引进品种的重要物候期进行观察记录, 并对树体长势、开花结果情况和抗逆性表现进行观察分析; 与同批引进的各品种进行丰产性

混合)的营养钵中, 用0.1%多菌灵消毒后, 浇透水, 注意保温、保湿和遮阴。以后每天喷水、打药, 定时通风, 约7 d(天)后长出新根, 逐渐增强光照, 15 d(天)后成活率达93.8%, 30 d(天)后即可移入大田。

### 3 小结

MS + BA 1.0 + NAA 0.08, BA 1.2 + NAA 0.1 + 40 g/L蔗糖 + 琼脂 5.4 g/L, pH值5.8, 是高酸苹果试管苗生长、分化较为理想的培养基, 繁殖系数可达5.3, 嫩梢生长正常; 在1/2 MS + IBA 0.2 + IAA 0.6 + 25 g/L蔗糖 + 琼脂 5.4 g/L, pH值5.8的培养基上,

高酸苹果的试管苗生根效果较好, 生根率达94.6%以上, 根系健壮发达, 易成活; 生根驯化20 d(天)后, 在自然散射光条件下开口炼苗3 d(天), 洗除培养基, 植入盛配好营养土的营养钵中生长, 试管苗移栽成活率达93.8%, 待长出3~4片真叶时, 即可移入大田中栽植, 培养健壮苗木。

第一作者简介: 徐世彦, (1968—), 女, 辽宁锦州人, 1991年毕业于西北农业大学, 农艺师, 现从事果树生物技术与果树栽培技术研究。

(收稿日期: 2005-10-20; 0919-3283199)