

不同添加物对石斛兰壮苗生根的影响

陈继敏, 蓝伟泉, 陈旭敏, 吴熙文, 邓 樱

(珠海市农业科学研究中心, 广东 珠海 519075)

摘 要:以石斛兰(*Den. Shari fa Fatimah*)幼芽为材料进行组织培养研究。结果表明:苹果是对石斛兰壮苗生根较有效的水果添加物;对具备根、茎、叶分化的小苗可以3 g/L 花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%培养基采用“一步法”壮苗生根;对于较弱小的丛生苗宜用2 g/L 花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%及3 g/L 花宝2号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%采取“两步法”壮苗生根;鉴于花宝2号的长效性,可选择用于长期保存组培材料。

关键词:石斛兰;壮苗生根;一步法;两步法;长效性

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2009)03-0078-04

石斛兰属(*Dendrobium*)是兰科植物中种数最多的属之一,全属约有1 000种以上,原产于亚洲和大洋洲的热带和亚热带地区。所采用的石斛兰品种(*Den. Shari fa Fatimah*)从新加坡引进,花序顶生较短,花黄绿色,花色清新,有淡淡的清香,唇瓣基部粉红,花中型,花7~8朵。虽属秋石斛类,自然花期为秋季,但通过人工花期调控等手段可实现春节开花,能进一步提升该品种的商业价值。通过组培快繁既可保证母本性状,又可规模化生产,并能实现脱病毒处理。

1 材料与方法

1.1 培养基质

幼芽启动培养基:MS+6-BA 1~3.0 mg/L(单位下同)+NAA 0.1;原球茎诱导及增殖培养基:MS+6-BA 1.0+NAA 0.1+0.05%活性炭;丛生芽诱导培养基:2 g/L花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+5%香蕉。壮苗、生根培养基:A:添加不同水果混合物,基本培养基相同;A1:2 g/L花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果2.5%+香蕉2.5%+马铃薯0%;A2:2 g/L花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果2.5%+香蕉0%+马铃薯2.5%;A3:2 g/L花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果0%+香蕉2.5%+马铃薯2.5%;A4:2 g/L花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%。

B:不同基本培养基,水果混合物相同;B1:3 g/L蛋白胨+MS全量+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%;B2:3 g/L花宝1号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%;B3:3 g/L花宝2号+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%;B4:3 g/L花宝2号+3 g/L蛋白胨+MS(除大量元素外其余全量)+苹果1.7%+香蕉1.7%+马铃薯1.7%。

上述各培养基均加入0.52%琼脂粉,3%白糖,pH 5.5。培养温度为 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$,光照时间10 h/d。原球茎增殖阶段光照强度为1 000 lx,生根阶段光照强度为1 000~2 000 lx。花宝1号、2号由美国花宝公司(HYPONEX CORPORATION)生产,1号N:P:K=7:6:19;2号N:P:K=20:20:20。

1.2 生长与分化情况

1.2.1 外植体材料的处理 在5~7月采集幼芽。用0.1%的升汞溶液浸泡10 min,无菌水冲洗3~5次。接于幼芽启动培养基上,约5 d即可启动。

1.2.2 原球茎的诱导与增殖 约15~20 d即可长成直径0.6 cm的芽锥。将芽体上尖端切去,保留生长点,如直径>1 cm,纵切成对称的两半,即每边均有生长点。原球茎可形成于叶鞘表皮细胞、顶芽或腋芽表皮细胞,周期约15~20 d,增殖率为4倍。石斛兰原球茎间的联系较松散,可直接以镊子分离,接于原球茎诱导及增殖培养基中。

1.2.3 丛生芽的诱导 取已增殖的原球茎,不必切割或分离,直接接种于丛生芽诱导培养基中,经1个月的培养,丛生芽高约1~2 cm,2~3片叶子,个别已有1~2条1~3 cm的根。每丛12~15株,各植株之间以类似下胚

第一作者简介:陈继敏(1976-),女,本科,园艺师,现从事洋兰的组织培养研究工作。E-mail: imcjm@163.com。

通讯作者:邓樱(1971-),男,硕士,高级园艺师,现从事洋兰规模化生产工作。E-mail: dyzy2008@163.com。

收稿日期:2008-10-17

轴的部分相连 极易进行分株处理。

1.2.4 壮苗、生根培养 将从生芽单独分离开, 根据小苗生长情况分别以“一步法”或“两步法”壮苗、生根。“一步法”: 前提是必须选择单株根、茎、叶分化较完全, 株型整齐的植株定植, 培养 3 个月出瓶。“两步法”, 将上述筛选后剩余无根或较细弱的小苗, 接入培养基中, 1 个月, 再转接 1 次, 3 个月出瓶。

1.3 试验方法

1.3.1 不同水果混合物对石斛兰生根壮苗的影响 每 500 mL 兰花瓶注入培养基 150 mL, 接入石斛兰 10 株/瓶, 小苗规格为叶子 2~3 片 1 cm 长, 根 1~2 条 0.5~1 cm 长, 各组别接 10 瓶, 90 d 后随机于各组别中抽 4 瓶作记录, 即 40 个材料/组别, 计算各参数平均值如表 1。

表 1 不同水果混合物对石斛兰生根壮苗的影响

Table 1 Different fruit compound effect on strengthen and taking root of *Dendrobium*

培养基 Culture material	株高 High/cm	叶长 Left long/cm	叶宽 Left wide/cm	根数 Root quantity/条	根长 Root long/cm	存活率 Survival/%
A1	1.43	5.25	0.57	6.04	3.90	98
A2	1.49	5.45	0.62	5.62	3.86	100
A3	1.22	4.77	0.50	5.03	3.58	100
A4	1.44	5.38	0.65	6.18	4.19	99

注:“株高”的测量标准是从植株基部至新叶叶鞘环痕处;“叶长”的测量标准是选择各株中最长新叶测量其值;“叶宽”的测量标准是选择各株中最宽新叶测量其值;最长叶通常为最宽叶;“根数”的测量标准是植物中所有根总数;“根长”测量标准是植株最长根的长度;“存活率”的总体是组别中全部材料, 即 100 株苗。

1.3.2 不同基本培养基对石斛兰“一步法”生根壮苗的影响 选用规格为叶子 2~3 片 1 cm 长、根 1~2 条约 0.5~1 cm 长的小苗, 每瓶注入培养基 150 mL, 接入 10 株/瓶, 各组别接 10 瓶, 分别于 45、90 d 于各组别中抽 4 瓶作试验记录, 即 40 个材料/组别, 计算各参数平均值如表 2、3。

表 2 不同基本培养基对石斛兰“一步法”生根壮苗的影响 45 d

Table 2 Different basic culture material effect on strengthen and taking root of *Dendrobium* adopted“one stage process”

培养基 Culture material	株高 High/cm	叶长 Left long/cm	叶宽 Left wide/cm	根数 Root quantity/条	根长 Root long/cm	存活率 Survival/%	畸形率 malformation rate/%
B1	0.83	1.91	0.36	2.15	1.35	88	0
B2	1.18	2.88	0.42	4.23	2.85	100	0
B3	1.03	1.84	0.39	2.78	1.24	80	35
B4	0.94	1.77	0.35	2.59	1.43	75	28

1.3.3 不同基本培养基对石斛兰“两步法”生根壮苗的影响 材料选用 1~2 cm 无根苗, 以 A4 培养基壮苗生根 1 个月, 根生出 2~3 条, 约 1~2 cm 长, 苗高 2~3 cm (株高+叶长合计), 再转接于 B1~B4 培养基中, 每瓶注入基质 150 mL, 接入 10 株/瓶, 各组别接 10 瓶, 90 d 后随机于各组别中抽 4 瓶作记录, 即 40 个材料/组别, 计算各参数平均值如表 4。

表 3 不同基本培养基对石斛兰“一步法”生根壮苗的影响 90 d

Table 3 Different basic culture material effect on strengthen and taking root of *Dendrobium* adopted “one-stage process”

培养基 Culture material	株高 High/cm	叶长 Left long/cm	叶宽 Left wide/cm	根数 Root quantity/条	根长 Root long/cm	存活率 Survival/%	畸形率 malformation rate/%
B1	1.11	3.91	0.59	4.15	2.95	85	0
B2	1.65	5.68	0.67	6.67	4.85	98	0
B3	1.64	5.24	0.70	5.68	4.24	78	30
B4	1.59	5.07	0.68	5.55	4.43	83	33

表 4 不同基本培养基对石斛兰“两步法”生根壮苗的影响

Table 4 Different basic culture material effect on strengthen and taking root of *Dendrobium* adopted “two-stage process”

培养基 Culture material	株高 High/cm	叶长 Left long/cm	叶宽 Left wide/cm	根数 Root quantity/条	根长 Root long/cm	存活率 Survival/%
B1	1.43	4.96	0.65	7.00	3.26	100
B2	1.94	6.78	0.69	7.81	4.25	99
B3	1.87	6.29	0.82	8.38	5.08	100
B4	1.90	6.51	0.76	7.78	4.94	97

1.3.4 不同基本培养基对石斛兰长效性的区别 利用 1.3.3 中统计剩余材料, 于接种 180 d 后, 各组别从 6 瓶中随机选取 4 瓶, 即 40 个材料/组别, 计算各参数平均值如表 5。

表 5 不同基本培养基对石斛兰长效性的区别

Table 5 Different basic culture material effect on long effective character of *Dendrobium*

培养基 Culture material	活叶数 Live leaves quantity/片	枯叶数 Dead leaves quantity/片	叶枯率 Dead leaves rate/%	活根数 Live root quantity/条	枯根数 Dead root quantity/条	根枯率 Dead root rate/%	分蘖数 Individual plants quantity/个
B1	8.3	3.3	28.4	5.4	6.7	55.4	1.67
B2	10.2	3.5	25.5	10.4	8.7	45.5	2.34
B3	12.8	0.8	5.9	13.4	2.5	15.7	2.58
B4	13.4	0.9	6.3	14.5	3.2	18.1	2.68

2 结果与分析

2.1 不同水果混合物对石斛兰生根壮苗的影响

由表 1 可知, 苹果作为有机添加物对石斛兰生根壮苗的效果较香蕉、马铃薯更显著, 马铃薯效果与香蕉差异不明显。A1、A2、A4 各参数间稍有差异, 但差别不明显, 且按照珠海地区物价进行对比, 苹果>香蕉>马铃薯, 因此, 建议可选用添加苹果 1.7%+香蕉 1.7%+马铃薯 1.7%或苹果 2.5%+香蕉 0%+马铃薯 2.5%的培养基作为生根壮苗基质, 2 种基质在生产成本上差别不大。

2.2 不同基本培养基对石斛兰“一步法”生根壮苗影响

由表 2 可知, 在 B2 培养基中, 石斛兰小苗无论在叶长、叶宽、根数、根长、植株形态、存活率各方面均较其余各基质有明显的优势, B3、B4 各参数差异不显著, 而 B3 效果较 B1 稍好些。另外, 据观察, 在 B1、B3、B4 的死亡

个体中,多数是接入初期即从老叶开始干枯,并没形成根;在 B3、B4 个体中,畸型率高,畸型苗叶片 10~12 片呈整齐互生状,叶鞘交错联接,几乎不形成假鳞茎,叶等长硬直,植株呈平面状,根着生于基质以上第 3、4、5 节叶腋间,为气生根,基质以内无根着生,不形成分蘖。而正常植株形态如下:假鳞茎圆柱状,叶 4~5 片柔软呈自然下弯状,多数已形成一个分蘖芽,根着生于基质内。因此可推断:在较弱幼苗壮苗生根的初期,选用花宝 1 号效果远比花宝 2 号好;是否加入蛋白胨对初期壮苗生根无多大影响。而导致 B3、B4 中畸型苗较多的原因,可能与基本培养基的转变有关,因为丛生苗诱导阶段采用的是花宝 1 号培养基。在表 3 中,由于统计的个体为健康植株,死亡、畸形个体未参与统计,所以 B2、B3、B4 株高、叶长、叶宽、根数、根长等参数差异不显著。

2.3 不同基本培养基对石斛兰“两步法”生根壮苗影响

由表 4 可知, B2、B3、B4 对第 2 阶段的生根壮苗效果已无多大区别,均能很好的促使小苗茁壮成长,以 B3 的株型、叶宽/叶长比、根数、根长稍优胜, B3、B4 中又以 B3 更能有效地促进根的生长。因此可推断,在第 2 期的生根壮苗中,由于小苗的分化基本完成,只要供给充足的营养,植株均能正常生长,以花宝 1 号、花宝 2 号作基本培养基均可,尤以花宝 2 号优胜些;是否加入蛋白胨对第二期生根壮苗无多大影响。

2.4 不同基本培养基对石斛兰长效性的区别

由表 5 可知,石斛兰大苗在培养基 B3、B4 中生长长达 6 个月之久,但植株毫无退化,不断有新叶、新根、新分蘖长出,叶、根均未呈枯亡趋势; B2 虽总叶数、总根数、分蘖数与 B3、B4 相当,但叶、根已达枯亡阶段,暗示瓶中营养已被耗尽,新叶、新根的形成是靠转移老叶、老根的营养而来; B1 比 B2 更早进入衰亡阶段,从总叶数、总根数可推知其原初营养已较 B2 贫乏。从长效性分析, B4> B3> B2> B1,即花宝 2 号> 花宝 1 号> MS 基本培养基;从营养等价性分析, 3 g/L 花宝 2 号 \approx 3 g/L 花宝 1 号> 3 g/L 蛋白胨+MS 大量元素。因此,在长期保存组培材料或同批次材料定植时间前后差距太长时,为使出瓶整齐度高,可选用花宝 2 号作为培养基。

3 讨论

基于以上试验结果,在实际生产当中,对石斛兰生

根壮苗的执行方法如下:“一步法”将丛生芽诱导后期已具备根、茎、叶分化的完整、健壮小苗,选择植株相近的 20 株个体,接入 B2 基质中,每 500 mL 兰花瓶注入 150 mL,定植 3 个月出瓶。其优点是一步到位、存活率高、畸形率低。“两步法”将上述筛选后剩余无根、较细弱的小苗,按 40(或 40~44 株,以备筛选淘汰)株/瓶接入于 A4 培养基中,每 500 mL 兰花瓶注入 100 mL,1 个月后,按 20 株/瓶再转接于 B2 或 B3 中,每 500 mL 兰花瓶注入 150 mL,定植 3 个月出瓶,其优点是苗体较“一步法”强健。苹果是各水果添加物中对石斛兰生根壮苗效果最显著的材料,基于生产成本考虑,可按苹果 1.7%+香蕉 1.7%+马铃薯 1.7%或苹果 2.5%+香蕉 0%+马铃薯 2.5%添加于培养基中。在长期保存组培材料或同批次材料定植时间前后差距太长时,为使出瓶整齐度高,可选用花宝 2 号代替花宝 1 号作为基本培养基。

石斛兰原球茎细胞全能性很强,不加激素也可分化、发育出正常的根、茎、叶,所以,生根壮苗培养基中不须加入激素。所提及的“一步法”和“两步法”,其生根和壮苗是同步的,不存在先生根后壮苗或先壮苗后生根的区别,“两步法”中的两个步骤,生根和壮苗都是同时进行的。

综合众多已发表的有关石斛兰组培文献,大多数重点探讨原球茎的诱导与增殖,主要在生根壮苗方面进行试验,为规模化生产寻找更快捷、更经济的方式,具有较高的实用价值及可执行性,可供同行参考。虽然该试验基本材料为小黄花型石斛兰(*Den. Sharifa Fatimah*),对于大花型、红花型品种,提及的方法及培养基配方均适用。

参考文献

- [1] 付志惠. 广东石斛的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(4): 491.
- [2] 谭云. 霍山石斛的组织培养[J]. 植物学通报, 2005, 22(1): 58-62.
- [3] 罗岗. 秋石斛兰离体快速繁殖研究[J]. 佛山科学技术学院学报(自然科学版), 2004, 22(2): 69-71.
- [4] 周钟信. 石斛离体再生及其器官发生的解剖学观察[J]. 天津农学院学报, 1997, 4(1): 11-16.
- [5] 叶秀彝. 石斛兰组织培养及细胞学观察[J]. 园艺学报, 1995, 22(1): 83-87.

Different Supplement Effect on Rooting Culture of *Dendrobium*

CHEN Ji-min, LAN Wei-quan, CHEN Xu-min, WU Xi-wen, DENG Ying
(Zhuhai Agricultural Research Centre, Zhuhai Guangdong 519075, China)

Abstract: Apple was the effective supplement to the rooting culture of *Dendrobium*. Regard to the plants which having root, stem, leaf differentiation, it can use HYPONEX NO. 1 3 g/L+MS(get rid of major elements)+apple 1.7%+

枣果炭疽病防治的最佳时期及措施

韩红艳¹, 史志宏², 王莉琴¹

(1. 晋中学院 生物科学与技术学院, 山西 榆次 030600; 2. 榆次宏大枣园 山西 榆次 030600)

摘要 在7~9月之间, 将感染炭疽病的枣树分成4个区, 并对4个区进行仅补水、补水+补肥、补水+补肥+喷洒药物及不作任何处理。结果表明: 综合使用水、肥、药使炭疽病枣数目明显减少, 最终, 染病枣果数减少到零。枣果炭疽病的最佳防治时期是7月中旬的果实膨大期, 而到9月中、下旬再对感染炭疽病的枣果进行防治效果不佳。

关键词: 枣果; 炭疽病; 综合防治

中图分类号: S 436.629 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)03-0081-03

枣树是我国最古老的果树之一, 长期以来枣树以其抗逆性强, 早果速干, 易管理, 营养丰富, 经济和生态效益显著等独特优点, 一直兴盛不衰。近年来, 大宗水果受效益下降的影响增势滞阻, 而枣树的效益却稳步提高, 已进入一个前所未有的发展期。我国现有枣树栽培面积100万hm², 枣果总产量170万t, 占世界总产量的98%。在国际贸易中几乎100%的枣来自中国。山西省是全国红枣的主要产区之一。全国700多个红枣品种中, 原产于山西的就有130多个。近年来, 山西省红枣每年以1333.3hm²以上的速度递增, 到目前为止, 栽培面积达到3.3万hm², 年产量为50万t, 占全国枣树栽培面积的32%。但是, 目前随着气温的升高, 年降水量的减少, 形成了一种高温、干旱的环境, 致使枣炭疽病发生严重。2007年仅柳林、晋中地区, 枣炭疽病就造成约14亿元的损失。为了提高农产品质量, 增加国民收入, 减少炭疽病对枣果的危害, 现对红枣炭疽病防治进行研究, 旨在为生产提供依据和指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

第一作者简介: 韩红艳(1976-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为果树生态与果品贮藏。

收稿日期: 2008-10-16

2007年7~9月在榆次宏大枣园选一片已感染炭疽病枣的枣园地进行试验。

1.2 试验设计

1.2.1 7月开始对枣果炭疽病进行不同防治 7月中旬, 枣果膨大期, 此时用手捏枣, 有些枣的枣肩或枣腰处, 感觉比较软, 而且看上去此处也没有光泽、发暗, 这种枣即为感染炭疽病的枣。将含上述特征的枣的枣园分成4个区, 分别为I、II、III、IV区。按以下方法对4个区枣树进行处理。I区: 不补水、不补肥、不喷洒药物; II区: 补水、不补肥、不喷洒药物; III区: 补水、补肥、不喷洒药物; IV区: 补水、补肥、喷洒药物。其中, 补水是指除与往年正常的浇水外, 另外的灌溉水和喷叶面水。补肥是指除与往年相同的施肥外, 另外施到根部的尿素和施到叶面上, 补充叶面营养的肥料。喷洒药物是指将细胞分裂素、BD-3077和石硫合剂制成的混合液, 定期喷洒到枣树上。对I区、II区、III区、IV区处理时间定为: 7月15日、7月30日、8月15日、8月30日、9月15日。分别记录感染炭疽病的枣的数量, 并通过方差分析来判断补水、补肥、喷洒药物是否对枣炭疽病数量的减少有显著差异。到9月下旬枣成熟期时, 观察感染炭疽病的枣的形态及枣树的生长情况, 并作记录。

1.2.2 9月中旬对I区枣果进行防治 9月中旬, 感染炭疽病枣的枣肩或枣腰处出现明显黑色斑块, 并在斑块

banana 1.7%+potato 1.7% culture medium adopt "the one-stage process" to strengthen the plants taking root. Regard to the thickly plants which growing smaller and weaker, it can use HYPONEX NO.1 3 g/L+MS (get rid of major elements)+apple 1.7%+banana 1.7%+potato 1.7% and HYPONEX NO.2 3 g/L+MS (get rid of major elements)+apple 1.7%+banana 1.7%+potato 1.7% culture medium adopt "the two-stage process" to strengthen the plants taking root. Since the HYPONEX NO.2 has long effective character, may be used for long range preserving a tissue culture material.

Key words: *Dendrobium*; Strong and take root; One-stage process; Two-stage process; Long effective character