维普资讯 http://www.cqvip.com

常夏石竹的组培与快速繁殖

兰 伟 蔡 健 冯守平

（安徽阜阳师范学院生物系）

摘 要：常夏石竹是特种草坪植物。利用组织培养技术，以常夏石竹茎尖为培养材料，经过初代培养和继代培养，对影响外植体发生增殖分化炼苗等外部因素进行了系统研究。试验结果表明：茎尖是常夏石竹组织培养的较佳外植体，MS + 6-BA 1.5 mg/L + NAA 0.5 mg/L 是常夏石竹愈伤组织适宜的诱导培养基，MS + 6-BA 0.2 mg/L + NAA 0.5 mg/L 是丛芽增殖的适宜培养基，合适浓度的 PP_{333} 可促进生根壮苗。

关键词：常夏石竹；组织培养；快速繁殖

常夏石竹（*Dianthus plumarius* L.），又名地被石竹，石竹科石竹属多年生宿根草本植物。株高 10～15 cm，四季常绿，三季开花，适应性广[1]。它喜阳耐阴，耐干旱瘠薄，在定植成活后通常靠自然降水就能满足自身生长需要，与其他草坪相比节水 70%以上，特别适合干旱少雨地区。其抗寒性极强，可耐 -38℃低温，对土壤酸碱度要求不严格，pH 值介于 5～8 之间的土壤中均可种植。它分生能力强，生长快[1]，在石竹科品种中常夏石竹为植株最矮、花期最长、最耐寒、最耐旱、寿命最长的种类。其根系庞大，可防止水土流失并能抗有害气体和病虫害，有重要的卫生环保功能，可作为园林的重要组成部分，也可用于高速公路、高架公路等路基、路坡等多种场所的绿化美化。目前，常夏石竹的繁殖方法主要是分株和分蘖，但难以快速大量繁殖，这也是当前常夏石竹种苗较贵的重要原因之一。另外，经过多代的分株繁殖，植株体内毒素大量积累，影响植株健壮生长。目前有关常夏石竹的组织培养和快速繁殖的研究报道很少[1～3]，因此，探讨常夏石竹的组织培养和快速繁殖具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

所用材料为常夏石竹，类别为茎尖。

1.2 培养方法

1.2.1 无菌材料的获得

选取生长健壮的常夏石竹定芽，剥去大叶，只留下未展开的嫩叶，在流水下冲洗 2～3 次。用滤纸或纱布吸去表面水分后，先用 70%的乙醇浸泡 30～40 s 后，倾出乙醇，再用 0.1%升汞浸泡 8～10 min，并用镊子轻轻搅拌，倾去升汞。用无菌水冲洗 5～6 次，置无菌纱布中吸干水分用于接种。

1.2.2 诱导培养

在超净台上，用解剖刀轻轻除去外层嫩叶，切取 0.3～0.4 mm 的茎尖，接种在培养基 MS 为基本培养基添加不同浓度 NAA 的诱导培养基上。设 8 个处理，每个处理为 10 瓶，每瓶接 3 个材料。在相同的培养条件下培养，15 d 左右，可诱导出淡黄色愈伤组织，但也有直接诱导出芽。25 d 左右，愈伤组织分化出一定数量的芽点。把带芽点的愈伤组织转移到诱导芽分化的配养基上可获得芽苗，继续培养 10 d 左右获得试管苗，将其连同愈伤组织不断切分，在相同的培养基上继代增殖。

1.2.3 炼苗与移栽

当植株长出 4～5 条 2～4 cm 长不定根时，打开瓶盖炼苗 7 d，将幼苗取出在水中洗去附着在根上的培养基再将幼苗植入由有珍珠岩等组成的营养土中。每天定期给幼苗喷施培养基和水分，15～20 d 后幼苗长势良好，即可定植到苗圃中。

1.2.4 培养条件

MS 为基本培养基，附加砂糖 0.3%，琼脂 0.75%及不同种类和浓度的外源激素，pH 值调至 5.8。培养过程中每日光照 12 h，光照强度 1 500～2 000 lx，温度 25～30℃。

2 结果与分析

2.1 诱导愈伤组织

取常夏石竹的茎尖作外植体，接种在以 MS + 6-BA 1.5 mg/L 为基本培养基，添加下列浓度 NAA 的诱

收稿日期：2005-11-15 修回日期：2005-12-25

基金项目：安徽省教育厅自然科学基金资助项目"基础生物学实验课改革的探索"（编号：GJS98-23）；阜阳师范学院教学研究资助项目"植物生理学立体化教学模式的探讨"（编号：FJY200546）。

第一作者简介：兰伟（1975-），男，助理实验师，主要从事花卉学和植物生理学等方面的教学研究工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

导培养基上(见表 1),约经 14 d 后,在茎尖基部产生淡黄绿色愈伤组织,继续培养 10 d 左右,愈伤组织分化出较多芽点。试验结果表明,诱导培养基 MS + 6-BA 1.5 mg/L + NAA 0.5 mg/L的培养效果最好,在该培养基上,茎尖所产生的愈伤组织较大,色泽亮丽,结合紧密(见图 1),转移后能迅速长出丛生芽。

表 1 附加不同浓度的 NAA 对愈伤组织形成的影响

基本培养基/ $mg \cdot L^{-1}$	NAA/ $mg \cdot L^{-1}$	愈伤组织大小/mm	芽点的分化程度
MS + 6-BA 1.5	0.1	2 ~ 3	+
MS + 6-BA 1.5	0.2	3 ~ 5	++
MS + 6-BA 1.5	0.3	5 ~ 7	+++
MS + 6-BA 1.5	0.4	8 ~ 10	++++
MS + 6-BA 1.5	0.5	10 ~ 12	+++++
MS + 6-BA 1.5	0.6	8 ~ 10	++++
MS + 6-BA 1.5	0.7	5 ~ 8	+++
MS + 6-BA 1.5	0.8	4 ~ 5	++

注:"+"的数目表示芽点分化程度。

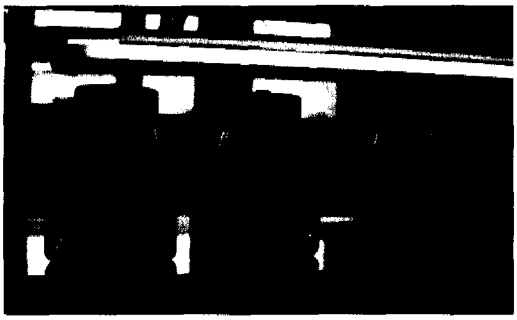

图 1 愈伤组织培养

2.2 丛生芽的诱导

将诱导培养基 MS + 6 - BA 1.5 mg/L + NAA 0.5 mg/L 所培养的愈伤组织,分割成 5 mm × 5 mm 左右的小块,转入丛生芽诱导培养基中。以 MS 为基本培养基共设计丛生芽诱导培养基 6 组。培养 6 d 后,每块愈伤组织分化出 2 ~ 3 个小芽,各组区别不明显。10 d 后,第 1、2 组丛生芽分化多(见表 2),长势旺盛且接种块全部分化;其他各组分化数量少,长势缓慢,有的分生芽甚至萎缩。在 6 种培养基上均可诱导出芽,并分化出丛生芽,其诱导分化率为 77.8% ~ 100%。但是在不同培养基上,愈伤组织分化能力有较大差别,其中以 6-BA 的浓度影响最大,当 6-BA 浓度增大时,诱导芽分化的比率减小。以 6-BA 0.2 mg/L 和 NAA 0.5 mg/L 配合使用芽分化效果最好,芽增殖倍数高达 15 倍。

2.3 丛生芽的增殖

将分化的丛生芽连同愈伤组织切成较小的芽丛,在培养基 MS + 6-BA 0.2 mg/L + NAA 0.5 mg/L 上继代增殖培养,约经 40 d 培养,植株高 3.0 ~ 4.0 cm。

表 2 附加不同浓度的 6-BA 和 NAA 对丛生芽分化的影响

基本培养基	6-BA/ $mg \cdot L^{-1}$	NAA/ $mg \cdot L^{-1}$	接种愈伤组织块数	分化丛生芽块数	分化率%	分化芽数/个	分化倍数/倍
MS	0.2	0.1	18	18	100	252	14.0
MS	0.2	0.5	18	18	100	270	15.0
MS	0.3	0.1	18	16	87.5	216	13.5
MS	0.3	0.5	18	15	83.3	174	11.6
MS	0.4	0.1	18	14	77.8	132	9.4
MS	0.4	0.5	18	15	83.3	150	10.0

2.4 生根培养

将已长大的芽转入生根培养基,生根培养基培养前 5d 无光照或弱光照,后期培养与诱导培养条件相同,5 ~ 7 d 观测 1 次,于 20 d 后调查生根结果(表 3)。附加 NAA 浓度在 0 ~ 0.1 mg/L 范围内,以 0.01 mg/L 浓度处理的生根率最高达 95.8%,浓度高于 0.01 mg/L 时,生根率随着 NAA 浓度的升高而下降。这表明 NAA 在低浓度时可以促进根的生长,浓度高则会抑制生长,生根率反而下降。

表 3 外源激素 NAA 对生根培养的影响

培养基	NAA/ $mg \cdot L^{-1}$	接种芽数	生根芽数	生根率%	平均单芽生根数
1/2MS	0	24	10	41.7	2 ~ 3
1/2MS	0.005	24	20	83.3	5 ~ 6
1/2MS	0.01	24	23	95.8	6 ~ 8
1/2MS	0.02	24	18	75.0	4 ~ 5
1/2MS	0.05	24	15	62.5	4 ~ 5
1/2MS	0.1	24	12	50.0	3 ~ 4

2.5 壮苗培养

如生根培养基中添加植物激素 NAA,试管苗生长较细,移栽过程中成活率不高。实验过程中如添加一定浓度的多效唑(PP_{333})处理,可获得高质量的小苗。培养 3 d 后所处理的瓶苗均开始萌动;培养 7 d 后没有添加 PP_{333} 处理组老叶开始出现枯黄,其他添加 PP_{333} 各组生根情况正常,以 0.2 mg/L 生根率最高而且老叶鲜绿。培养 14 d 后苗根细长,呈白色,表面密生小根毛,并且在培养基上部空间内着生大量气生根,其中 0.2 mg/L 处理的根明显粗壮,密生根毛,生根率高达 100%。但是根的长度差异不大,0.2 mg/L 处理的根,整条根的颜色浅褐色。培养 20 d 后分析结果,不同浓度 PP_{333} 处理的其根数均增多,说明一定浓度 PP_{333} 处理对生根有明显的促进作用,不仅萌发时间提前,而且根条数也增加。不过 PP_{333} 浓度过大则对根的形成和生长不利,根明显粗短,颜色褐黄色,脆性大,易折,生长速度慢,并且还能够发现 PP_{333} 对组培苗节间长度有明显的抑制作用,且抑制度随浓度

维普资讯 http://www.cqvip.com

的增大而增大。综合分析,0.2 mg/L 处理的苗茎节缩短,植株明显变矮,生根率高,并且粗壮,叶片加厚,侧枝增多(见图 2),移栽成活率高。

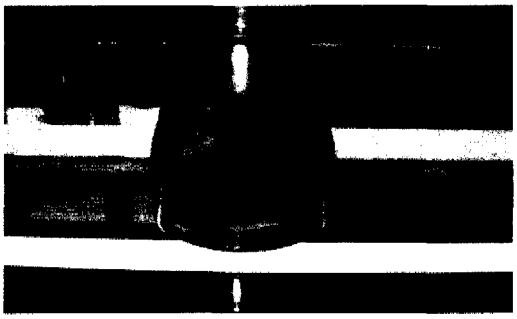

图 2　壮苗培养

2.6　炼苗与移栽

先打开瓶盖炼苗 7 d 后,取出小苗,洗去小苗根上粘附的培养基移栽到经 0.2% $KMnO_4$ 灭过菌的营养土中。实验证明,使用珍珠岩代替营养土植株易失绿,不易成活,而使用 60%锯末 + 20%炉渣 + 20%肥沃园土加适宜水及人粪尿充分腐熟过的营养土中,加薄膜覆盖保湿,移栽成活率在 98%以上,经过调养护理即可定植。

3　结　语

(1)茎尖培养是常夏石竹组培快繁的有效途径。研究表明,愈伤组织诱导培养基为 MS + 6-BA 1.5 mg/L + NAA 0.5 mg/L,芽诱导和增殖培养基为 MS + 6-BA 0.2 mg/L + NAA 0.5 mg/L,生根壮苗培养基为 1/2MS + NAA 0.01 mg/L + PP_{333} 0.2 mg/L 可以建立无性系繁殖且达到壮苗的目的。对生根过程中出现的瓶苗较细、黄叶、落叶以及瓶苗移栽成活率不高的现象,通过添加合适浓度的 PP_{333} 可以得到解决

(2)对于外源激素,如 KT、6-BA、NAA 等如何合理搭配使用才能快速诱导常夏石竹愈伤组织和丛生芽的增殖,取常夏石竹的茎尖作为外植体需经几代培养才能达到脱毒的效果,以及如何利用自然条件进行培养以降低生产成本等尚需进一步研究。

参考文献

[1]兰伟,许树成.组培快繁常夏石竹[J].特种经济动植物,2002,36(6):40-41.

[2]李慧,刘江.常夏石竹的繁殖方法[J].农业科技通讯,2001(7):17.

[3]梁俊波,郭宏伟,金会军.谈谈常夏石竹的秋季播种育苗及管理[J].辽宁农业科学,2002(1):52-54.

(通讯地址:236041 安徽省阜阳市清河东路 741 号)

辽西北地区经济林旱作栽培关键技术

孔繁轼[1]　张卫东[1]　李士民[2]

(1 辽宁省干旱地区造林研究所　2 辽宁省建平县中国大果沙棘繁育研究所)

摘　要:辽西北属干旱半干旱地区,年降水量 450 mm 左右,自然条件较差,干旱是发展经济林的重要制约因素。在该地区大力发展经济林是破解"三农"难题,充分发挥经济林经济效益的重要突破口。扼要介绍了辽西北半干旱条件下大扁杏、大枣、山杏、沙棘、山枣和山葡萄等十余种主要经济林旱作栽培关键技术,旨在为发展好、利用好、推广好、维护好宝贵的经济林资源和果农利益提供帮助。相关技术也可供"三北"地区以及其它类似干旱半干旱地区地区发展经济林时参考借鉴。

关键词:辽西北地区;经济林;旱作栽培;抗旱保水

众所周知,林木的抗旱性取决于树种自身的遗传特性,同时也与外界环境条件的影响不无关系。实践中,我们可以通过了解经济林树种的水分需求规律,在生产的关键时期进行灌水,或采取一些可行的栽培管理技术措施实现保水、保湿,最大限度地满足树木对水分的需求,藉以提高经济产量。或许可以这样说,如何有效解决和合理调整经济林产业中的水分限制因子问题,已成为经济林发展特别是广大干旱、半干旱地区经济林发展所面临的首要问题,更是山区果农翘首企盼、林业科技工作者必须正视的现实问题。以下是我们就经济林旱作栽培关键技术提出的几点管见,谨供参考。

收稿日期:2005-10-15　　修回日期:2005-11-15

基金项目:辽宁省科技攻关项目"主要经济林良种选育、快速繁殖及丰产营造技术的研究"(96203013)。

第一作者简介:孔繁轼(1965 -),男,高级工程师,副所长,主要从事经济林育种栽培与技术开发科研工作。

1　选择耐旱的经济林树种

发展经济林,树种选择很重要。草率决策、盲目