

# 三七景天离体快繁技术研究

张莹, 陶佩琳, 高政平

(徐州生物工程职业技术学院, 江苏 徐州 221006)

**摘要:**以三七景天嫩叶为外植体,进行了离体快繁技术研究。结果表明:愈伤组织诱导最佳培养基是:MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L;芽诱导最佳培养基是:MS+6-BA 1.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L;芽增殖最佳培养基是:MS+6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L。组培苗生根的最佳培养基是:MS+NAA 0.3 mg/L+活性炭 1.6 g/L。

**关键词:**三七景天;离体快繁;愈伤组织诱导;芽诱导

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>6 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)07-0134-03

三七景天(*Sedum aizoon*)属景天科景天属多年生肉质草本植物。三七景天药用价值较高,因其株型低矮,整齐美观,且耐粗放管理,近年来被广泛用于城市绿化当中。目前,对三七景天的研究主要集中在园林应用、引种和扦插繁殖上<sup>[1-3]</sup>,对其离体快繁的研究鲜有报道,而对药用红景天的离体快繁研究<sup>[4-6]</sup>比较多。该试验以三七景天的嫩叶作为外植体,对其离体快繁技术进行了研究,以期为实现三七景天的组织培养工厂化育苗提供技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试植物材料为三七景天的嫩叶,于2012年3月26日采自徐州生物工程职业技术学院苗圃地。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 外植体的选择与处理** 选择健壮、无病虫害的三七景天作为母株,剪取3~5 cm长的嫩梢。先用洗衣粉水洗净后拿到超净工作台上灭菌,首先用75%的酒精浸泡30 s,用无菌水冲洗2遍,再用0.1%的升汞浸泡4 min,用无菌水冲洗5遍,备用。

**1.2.2 愈伤组织的诱导** 将嫩叶切成5 mm见方的小块,接种在附加不同浓度的6-BA(1.0、2.0、3.0 mg/L)与NAA(0.1、0.3、0.5 mg/L)的培养基上。每配方接入100块外植体,3次重复。30 d后,观察并统计愈伤组织的诱

导率及特征。愈伤组织诱导率(%)=愈伤组织块数/接种外植体块数×100%。

**1.2.3 芽的诱导** 选择生长较好的愈伤组织,切成5 mm见方的方块,接种在6-BA(1.0、1.5、2.0 mg/L)和NAA(0.1、0.2、0.5 mg/L)不同浓度配比的芽诱导培养基上。每处理接种100块愈伤组织,3次重复。30 d后统计芽诱导率及生长状态。芽诱导率=出芽的块数/愈伤组织块数×100%。

**1.2.4 芽的增殖** 当芽长至高3 cm时,将其剪下转接至芽增殖培养基上以诱导从生苗,培养基为添加不同浓度6-BA(1.0、1.5 mg/L)与NAA(0.1、0.2、0.5 mg/L)的组合,每配方20瓶,每瓶接1株,30 d后观察并记录增殖结果。

**1.2.5 生根培养** 在基础培养基中分别添加3个浓度的NAA(0.1、0.3、0.5 mg/L)。30 d后统计生根率和根的特征。生根率(%)=生根苗数/接种苗数×100%。

**1.2.6 培养条件** 该试验所用培养基均以MS为基本培养基,在其中加入蔗糖30 g/L,琼脂5 g/L,根据不同需要附加6-BA、NAA和活性炭1.6 g/L,pH值为5.8。在培养室中进行培养,光照强度1 600~2 000 lx,光照时间12 h/d,培养温度24~26℃。

## 2 结果与分析

### 2.1 愈伤组织的诱导

在培养30 d后,外植体膨大,向上拱起,愈伤化。由表1可知,6-BA的浓度是诱导愈伤组织的关键,当6-BA为2.0 mg/L时,愈伤组织的分化率平均值最高,达78%。6-BA与NAA的比例在4:1~7:1的范围内时,愈伤组织诱导率较高。诱导愈伤组织的最佳培养基为MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L,其愈伤组织的诱导率最高,达86%(图1)。

**第一作者简介:**张莹(1985-),女,硕士,助教,研究方向为园林植物栽培。

**责任作者:**高政平(1963-),男,本科,副教授,研究方向为园林植物与景观营造。

**基金项目:**徐州市科技立项课题资助项目(ZZD1109)。

**收稿日期:**2012-12-18

表 1 6-BA 和 NAA 对叶片愈伤组织诱导的影响

Table 1 Effect of 6-BA and NAA on callus induction

序号	激素配比/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$		愈伤组织诱导率/%	愈伤组织状态
	6-BA	NAA		
1	1.0	0.1	12	淡黄色, 较软, 较少, 分布在切口附近
2	1.0	0.3	15	淡黄色, 透明, 较软, 分布在切口上下
3	1.0	0.5	0	无愈伤组织, 有细根分化
4	2.0	0.1	68	淡黄色, 透明, 略紧密, 生于外植体上下表层
5	2.0	0.3	82	淡黄色, 透明, 较软, 生于外植体上下表层
6	2.0	0.5	86	淡褐色, 透明, 松软, 生于外植体上下表层
7	3.0	0.1	43	绿色, 致密, 较硬, 生于切口周围
8	3.0	0.3	76	黄绿色, 致密, 生于切口周围
9	3.0	0.5	79	淡褐色, 透明, 较软, 生于外植体上下表层

2.2 芽的诱导

在愈伤组织块接入芽诱导培养基中 10 d 后, 芽开始分化, 芽在原配方中经过 20 d 后, 长至 3 cm 左右高。由表 2 可知, 当 6-BA 浓度为 1.5 mg/L 时, 诱导率最高, 平均达 63%, 每块愈伤组织分化芽的数量也最高, 平均 6.9 个。6-BA 与 NAA 的比值越大, 诱导率越高, 并且在部分培养基上, 愈伤组织直接分化出完整植株, 但植株间不易分离, 且根细弱, 无法继续生长。MS+6-BA 1.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L 是诱导芽的最佳配方(图 2)。

表 2 6-BA 和 NAA 对芽诱导的影响

Table 2 Effect of 6-BA and NAA on shoot induction

序号	激素配比/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$		芽诱导率/%	每块愈伤组织出芽数/个	苗的状态
	6-BA	NAA			
1	1.0	0.1	62	3.2	细高, 叶小, 节间长
2	1.0	0.2	60	3.4	健壮, 叶大而厚, 节间正常
3	1.0	0.5	50	5.2	矮小, 分支多, 叶小
4	1.5	0.1	68	5.9	细高, 叶小深绿, 节间长
5	1.5	0.2	66	6.6	粗高, 叶深绿且厚, 节间短
6	1.5	0.5	55	8.4	矮粗, 叶小且黄绿, 分支多
7	2.0	0.1	62	5.3	细高, 叶小, 节间长
8	2.0	0.2	61	7.2	细高, 叶大而厚, 节间正常
9	2.0	0.5	57	7.8	健壮, 矮小, 叶小, 节间短

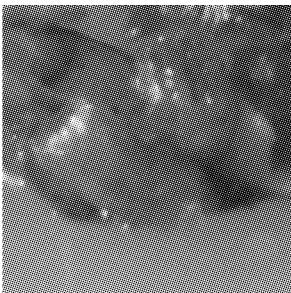


图 1 叶片诱导愈伤组织

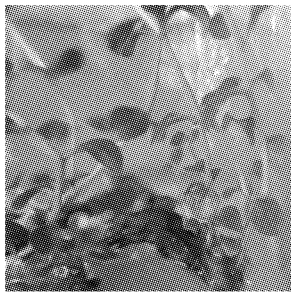


图 2 愈伤组织诱导芽

2.3 芽的增殖

芽接入增殖培养基 30 d 后, 其增殖情况见表 3。NAA 的浓度对芽增殖的影响较大, 当 NAA 的浓度为 0.1 或 0.2 mg/L 时, 芽增殖后发育成带根的丛生幼苗, 而 NAA 的浓度为 0.5 mg/L 时, 增殖丛生苗无根系或有少量根。因此, 芽增殖的最佳培养基为 MS+6-BA

1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L, 其增殖系数为 7.3, 再生幼苗低矮健壮, 根系发达(图 3~4)。

表 3 6-BA 和 NAA 对芽增殖的影响

Table 3 Effect of 6-BA and NAA on shoot proliferation

序号	激素配比/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$		增殖率/%	增殖系数	增殖苗的状态
	6-BA	NAA			
1	1.0	0.1	100	6.8	苗细高, 叶深绿, 节间长; 根多, 细长, 褐色
2	1.0	0.2	100	7.3	苗粗壮, 叶深绿, 节间短; 根多, 短粗, 白色
3	1.0	0.5	100	8.7	苗细弱, 非常矮, 叶色黄绿; 几乎无根
4	1.5	0.1	100	6.7	苗高, 叶深绿, 节间长; 根量大, 细长
5	1.5	0.2	100	7.6	苗高, 叶深绿, 节间正常; 根多, 短粗, 白色
6	1.5	0.5	100	8.1	苗细弱, 矮小, 叶色黄绿; 根极少, 细弱



图 3 幼苗增殖



图 4 增殖苗的根

2.4 生根培养

当增殖的丛生苗高至 3~4 cm 时, 将其进行切割。把带根的幼苗接入无激素的 MS 培养基中进行壮苗培养, 把无根的或根稀少的植株接入生根培养基中。如表 4 所示, 当 NAA 浓度为 0.1 mg/L 时, 根量最多, 但太细弱, 当 NAA 浓度为 0.5 mg/L, 根最长, 但量少且细, 因此, 选择 MS+NAA 0.3 mg/L 的培养基作为生根培养基, 其诱导的根量大且较粗(图 5)。

表 4 不同浓度 NAA 对生根的影响

Table 4 Effect of different concentrations of NAA on root induction

序号	NAA/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	生根率/%	每株平均生根数/个	根的生长情况
1	0.1	100	13.4	数量多, 细长, 白褐色, 长 6 cm
2	0.3	100	9.2	数量多, 长, 粗, 白色, 长 3~4 cm
3	0.5	100	7.5	数量少, 细长, 褐色, 长约 7 cm

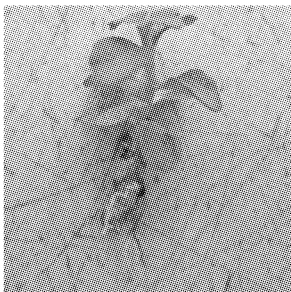


图 5 组培苗

2.5 试管苗的移栽

选择生长健壮的组培苗, 将其培养瓶的封口膜取下, 在无菌培养室内 24~26℃ 条件下练苗 2 d。然后取

出,洗净植株上的培养基,用 0.1%多菌灵浸根,再移栽至已灭菌的基质(蛭石:草炭土=1:3)中。在常规养护下,移栽成活率可达到 80%以上。

### 3 讨论与结论

该研究结果表明,当 6-BA 浓度在 1~2 mg/L 之间时,愈伤组织诱导率随 6-BA 浓度的增加而增高。诱导愈伤组织的最佳配方是:MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L。6-BA 与 NAA 的浓度比是芽诱导的关键,在比值较高时,较利于芽分化。芽诱导的最佳配方是 MS+6-BA 1.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L。此外,在部分 6-BA 与 NAA 的浓度比值较高的培养基上,愈伤组织可诱导出完整植株,说明有体细胞胚的发生,为进一步研究由叶片诱导胚性愈伤组织、体细胞胚途径奠定了基础。NAA 的浓度是决定增殖效果的主要因素,当 NAA 的浓度为 0.1 或 0.2 mg/L 时,所增殖的幼苗健康并带

有根系。芽增殖的最佳培养基是 MS+6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L。在不同浓度的 NAA 生根培养基中均可分化根,根诱导最佳的培养基是 MS+NAA 0.2 mg/L。该试验还发现,在愈伤组织诱导、芽诱导以及芽增殖时均有根的发生,而且均与 NAA 的浓度相关。

### 参考文献

- [1] 孙丽萍. 几种景天科植物扦插繁殖研究[J]. 北方园艺, 2012(2): 76-78.
- [2] 路洁, 彭励, 倪细炉, 等. 景天属 5 种景观地被植物抗旱能力的综合评价[J]. 中国农学通报, 2011, 27(4): 108-114.
- [3] 龙双畏, 郑伟, 振宇, 等. 景天属植物在城市园林景观绿化中的应用[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(11): 5251-5253, 5262.
- [4] 晏婴才, 程治英, 虞泓. 云南野生红景天的组织培养与快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2005, 4(13): 341.
- [5] 胡挺松, 马兰青, 郭万里, 等. 长鞭红景天的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2004, 40(3): 335.

## Studies on Rapid Propagation *in vitro* of *Sedum aizoon*

ZHANG Ying, TAO Pei-lin, GAO Zheng-ping

(Xuzhou Bioengineering Technical College, Xuzhou, Jiangsu 221006)

**Abstract:** Taking the new leaves of *Sedum aizoon* as explants, the rapid propagation *in vitro* of which was studied. The results showed that the optimal medium for callus induction was MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.5 mg/L; the optimal medium for shoot induction was MS+6-BA 1.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L; the optimal medium for shoot proliferation was MS+6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L; the optimal medium for rooting was MS+NAA 0.3 mg/L+AC 1.6 g/L.

**Key words:** *Sedum aizoon*; rapid propagation *in vitro*; callus induction; shoot induction

## 冬虫夏草是虫？是草？

“冬虫夏草”与人参、鹿茸齐名,是我国的一种名贵药材。据现代科学测定,“冬虫夏草”含有虫草酸、虫草素、氨基酸、维生素 B<sub>12</sub> 以及多种微量元素。在医学临床上,它是极好的滋补强壮之药,因而有“功与人参同,价比人参高”的赞誉。

“冬虫夏草”的生长地局限于我国的青海、四川、西藏、云南等地区,产于海拔 3 000~5 000 m 的高寒草甸上。由于其严格的寄生性及特殊的生长环境,因此产量稀少,采集艰难,价格 1 kg 在 6 000 元左右。

“冬虫夏草”是虫还是草,历来为人们争论不休。有人说它是动物,可它头部却长着一棵草;有人说它是植物,可它的主体部分却是一条虫。为此,生物学家们通过不断的观察和研究,结果发现“冬虫夏草”其实是昆虫和真菌的结合体。原来,有一种绿蝙蝠蛾的幼虫,形似黄蚕,每年秋后要钻入地下冬眠。这时,冬虫夏草菌就侵入虫体,以吸收虫体营养为生,同时不断长出菌丝,最终导致幼虫死亡。接着虫体皮囊内逐渐充满了菌丝,并形成菌核。到第 2 年春夏之交,从虫体头部长出一根棒球状、紫铜色或褐色的新的生命体“子座”(俗称“草尖”),并破土而出。人们因此误认为它是一棵草。

(摘自中国种植技术网)