

捕蝇草组织培养与快速繁殖研究

于金平, 任全进, 夏 冰, 佟金凤

(江苏省中国科学院植物研究所/南京中山植物园, 江苏南京 210014)

摘要: 通过对捕蝇草花序轴不定芽的诱导实验以及在不同肉汁浓度、不同 MS 浓度和不同培养条件下对不定芽诱导情况和组培苗生长情况的研究, 发现花序轴顶端的不定芽诱导率最高, 可达 100%; 含 10% MS 的液体培养基中捕蝇草组培苗的繁殖系数最高, 达 11.17; 添加 10% 肉汁液体培养基中的捕蝇草生长最好。相对而言, 液体培养的效果优于固体培养。捕蝇草组织培养的最佳培养基为: 10% MS + 10% 肉汁 + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L + 蔗糖 30 g/L。

关键词: 捕蝇草; 组织培养; 快速繁殖

中图分类号: Q949.749.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2008)01-0129-02

捕蝇草 (*Dionaea muscipula* Ellis) 属茅膏菜科捕蝇草属植物, 该属只有捕蝇草 1 种植物, 原产于美国南、北卡罗莱纳州的海岸平原地区, 新泽西和弗尼亚也有分布, 主要生长在半稀树草原的沼泽、湿地周围。英国达尔文博士^[1]曾对其进行过详细的描述, 并称其为“爱神的蝇夹子”(Venus/fly-trop)。捕蝇草植株矮小, 叶柄上着生两片对生展开为贝壳状的叶瓣, 当蚊、蝇等触动叶瓣上的刚毛时, 引起叶瓣闭合, 并像鼠夹子一样将它们牢牢地夹住^[2]; 当光线充足时叶瓣及叶柄变为艳紫色。因此, 捕蝇草具有很强的趣味性和观赏性, 是近几年兴起的环保型家庭小盆栽之一。目前, 国内有关捕蝇草组织培养^[3-5], 尤其是液体培养及添加熟蛋白颗粒的组织培养方面的研究报道较少^[6]。笔者对捕蝇草组培苗液体状苗培养和添加熟蛋白颗粒后的生长繁殖情况进行了研究, 以期对捕蝇草的大量繁殖和栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的捕蝇草花序轴和组培苗均由江苏省中国科学院植物研究所提供。

收稿日期: 2007-07-23

基金项目: 江苏省中国科学院植物研究所资助项目; 食虫植物的繁育研究。

作者简介: 于金平 (1971—), 女, 黑龙江肇东人, 硕士研究生, 工程师, 主要从事园林植物及食虫植物的繁育研究。Tel: (025) 84347025; E-mail: yvjinping@yahoo.com.cn。

1.2 试验方法

1.2.1 花序轴不定芽的诱导 采用生长时间为 10 d 左右、高度接近 5 cm、生长健壮的花序轴作为外植体。将花序轴用自来水冲洗 1 h, 然后添加清洗液在摇床上清洗 10 min, 再用自来水冲洗 20 min, 吸水纸吸去水分后在 70% 酒精中漂洗 50 s, 超净工作台上用 0.5% HgCl₂ 消毒 10 s, 无菌水冲洗 6~8 次。切掉花序轴顶端的花蕾及少部分根, 将剩下的花序轴切成 7 mm 长的小段, 按照部位的顺序, 从基部到花序轴顶端依次编号为 1 号 (基部起向上至 7 mm)、2 号 (8~15 mm)、3 号 (16~23 mm)、4 号 (24~31 mm)、5 号 (32~40 mm)。每 3 个花序轴为 1 组, 重复 3 次。分别接种在培养基中, 观察花序轴的不同分化时间及诱导率。花序轴诱导的培养基为 MS + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L, 琼脂 7.2 g/L, pH 值为 5.8, 蔗糖浓度为 30 g/L。培养条件为光照 14 h/d, 温度 25 ℃。接种后, 每天定时观察诱导情况。

1.2.2 不同熟蛋白颗粒浓度对捕蝇草组培苗生长的影响试验 以 10% MS 营养液为基本培养基, 分别添加 1%、5%、10% 及 20% 肉汁, 以不加熟蛋白颗粒的培养基为对照。此外, 培养基中还含有 NAA 0.1 mg/L、6-BA 1.0 mg/L 和蔗糖 30 g/L, pH 值调至 5.8。挑选生长势比较接近的捕蝇草, 每瓶 2 株, 每处理 10 瓶, 均重复 3 次。放置在水平液体摇床上进行培养。培养条件为光照 14 h/d, 温度 25 ℃。观察组培苗的生长情况, 30 d 后统计记录数据。

1.2.3 不同 MS 培养基浓度对捕蝇草组培苗生长的影响试验 将 MS 液体培养基配制成 0.2%、1%、5%、10% 和 20% 共 5 个浓度。培养液中还含有 NAA

0.1 mg/L, 6-BA 1.0 mg/L 和蔗糖 30 g/L, pH 值调至 5.8。挑选生长势比较接近的捕蝇草组培苗分别移入不同浓度的液体培养基中, 每瓶 3 株, 每浓度 10 瓶, 重复 3 次。培养条件为光照 14 h/d, 温度 25 ℃。观察组培苗的生长情况, 30 d 后统计记录数据。

1.2.4 液体和固体培养对捕蝇草组培苗生长的影响试验 设置两种不同培养基进行对比研究。液体培养基为 10% MS + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L, 固体培养基为 MS + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L + 琼脂 7 g/L。培养基中蔗糖浓度均为 30 g/L, pH 值均为 5.8。挑选生长势比较接近的捕蝇草组培苗, 每瓶接种 3 株, 每处理 20 瓶。接种后放置在水平摇床上进行培养。培养条件为光照 14 h/d, 温度 25 ℃, 摇床转速为 60 r/min。30 d 后观察不同环境下捕蝇草的生长情况。

此外, 对各处理组组培苗进行了移栽试验。组培苗室内炼苗 3~5 d, 移栽到栽培基质(泥炭土:沙:珍珠岩=1:1:1)中进行遮光培养, 保持湿度在 85% 左右。移栽后 25 d, 统计组培苗的移栽成活率。

1.3 数据处理

部分试验数据用方差分析软件进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同部位花序轴的不定芽诱导

花序轴不同部位的不定芽诱导情况差异较大, 靠近花序轴基部的诱导效果最差, 诱导率仅为 22.2%; 花序轴顶端部位的诱导效果最好, 诱导率高达 100% (表 1)。最顶端花序轴(5 号外植体)的诱导时间最快, 接种后 3~5 d 内就有愈伤组织形成。花序轴最底部(1 号外植体)愈伤组织出现的时间较迟。

2.2 熟蛋白颗粒浓度对捕蝇草组培苗生长的影响

熟蛋白颗粒浓度为 10% 处理组捕蝇草的生长状况最好, 在 5% 水平上, 与其他处理组的差异显著, 繁殖系数达 14.00 (表 2)。表明添加一定浓度的熟蛋白颗粒可以促进捕蝇草组培苗的生长, 该结

表 1 不同部位花序轴的不定芽诱导情况

花序轴部位号	接种数(个)	诱导数(个)	诱导率(%)	平均诱导时间(d)
1	9	2	22.2cB	41
2	9	3	33.3cB	37
3	9	5	55.6bcAB	31
4	9	7	77.8abAB	25
5	9	9	100.0aA	17

注: 同列数字后不同大小写字母分别表示在 1% 和 5% 水平上差异显著。表 2~4 同。

表 2 熟蛋白颗粒浓度对捕蝇草组培苗生长的影响

熟蛋白颗粒浓度(%)	根长范围(cm)	繁殖系数	生长状况	移栽成活率(%)
0	0.6~1.3	11.00cB	一般	95.0
1	0.6~1.2	11.33bcB	一般	95.3
5	0.6~1.0	12.33bAB	较好	92.1
10	0.5~1.0	14.00aA	好	95.6
20	0.5~1.0	10.83cB	较好	90.2

果与方白玉等的研究结果相似^[6]。

2.3 MS 培养基浓度对捕蝇草组培苗生长的影响

液体培养时, 不同 MS 培养基浓度对捕蝇草组培苗生长的影响见表 3。由表 3 可见, 含 10% MS 处理组的组培苗生长最好, 其繁殖系数和移栽成活率分别为 11.17 和 100%。在低于 10% MS 的处理组中, 随着 MS 浓度的升高, 组培苗的生长趋好。高于 10% 后, 生长情况有所下降。方差分析结果也表明, 含 10% MS 的处理组效果最好。

表 3 MS 培养基浓度对捕蝇草组培苗生长的影响

MS 浓度(%)	根长范围(cm)	繁殖系数	植株生长情况	移栽成活率(%)
0.2	0.3~0.5	8.67cB	一般	70.4
1.0	0.3~0.7	8.83bcB	一般	83.2
5.0	0.5~0.9	10.00abAB	较好	84.3
10.0	0.7~1.3	11.17aA	很好	100.0
20.0	0.6~1.0	8.67cB	较好	100.0

2.4 液体和固体培养方式对捕蝇草组培苗生长的影响

液体培养与固体培养的繁殖系数差异较小, 移栽成活率一致(表 4)。试验中发现, 液体培养基中的组培苗很快进行繁殖, 而固体培养基则需要 3~5 d 的适应期才能进行正常生长繁殖。尽管 3 个处理

表 4 液体培养和固体培养对捕蝇草组培苗生长的影响

培养基	培养条件	根长范围(cm)	植株生长情况	繁殖系数	移栽成活率(%)
10% MS + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L	水平摇床	1.7~2.1	良好	11.17aA	100
MS + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L	固体培养	2.1~3.0	良好	11.00aA	100

不同阶段亚高温处理对日光温室番茄产量及品质的影响

张 洁¹, 李天来²

(1. 河海大学农业工程学院, 江苏南京 210098; 2. 沈阳农业大学园艺学院, 辽宁沈阳 100161)

摘要: 以日光温室栽培番茄品种辽园多丽为试材, 在植株定植时、第一花序第一花开花时、开花 10 d 时、开花 20 d 时分别对其进行 10 d 的昼间 35 ℃ 亚高温处理, 探讨不同生育阶段 35 ℃ 亚高温处理对番茄产量、品质的影响。结果表明: 定植时短期亚高温处理对番茄植株的不利影响最小, 在第一花序开花 10 d 时处理植株产量最低, 而果实风味品质则表现为亚高温处理时期越晚, 糖酸比越低。因此, 番茄植株开花 10 d 时对短期的亚高温处理最敏感, 影响生产效益最显著。

关键词: 亚高温处理; 番茄; 产量; 品质

中图分类号: S641.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2008)01-0131-03

番茄作为我国设施栽培主要作物之一, 虽然对温度的适应性较强, 但超过 35 ℃ 时植株的生长发育也会受到抑制。在我国东北地区的 3~5 月份及 9~10 月份, 昼夜温差较大, 白天光照强设施内温度偏高, 而夜间温度较低, 出现昼温偏高而夜温正常的现象。但目前国内有关日光温室番茄栽培高温的研究多集中在极端高温方面或将高昼温与高夜温联系在一起进行讨论^[1-2]。近年来, 针对长期昼间亚高温可降低番茄叶片光合作用, 降低果实产量与品质

做了一系列研究^[3-4]。本试验在番茄植株不同的生长发育阶段对其进行 35 ℃ 亚高温处理, 研究植株生长发育、果实产量与品质的变化, 以期确定植株对亚高温的敏感时期, 为番茄设施栽培的温度管理提供相应的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试材与处理

试验于 2004 年秋季在沈阳农业大学蔬菜基地日光温室内进行, 供试番茄 (*L. esculentum* Mill.) 品种为辽园多丽。2004 年 7 月 30 日穴盘基质育苗, 8 月 24 日秧苗 6 叶 1 心时定植于塑料桶内, 塑料桶上口直径 33.7 cm, 下口直径 30.5 cm, 高 32 cm; 定植

液体培养过程中, 摇床的震荡能促使培养液中营养成分的浓度始终均衡, 且保证营养液中的含氧量稳定, 使植株总是处于相对较好的环境条件下生长。

参考文献:

- [1] 达尔文. 食虫植物[M]. 石声汉, 译. 北京: 科学出版社, 1987: 181.
- [2] 曾宋君. 捕蝇草的观赏价值与繁殖栽培[J]. 花卉, 1996(6): 10.
- [3] 周 康, 何淑兰, 邓 飞, 等. 食虫植物捕蝇草的花序轴组织培养[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(1): 63-64.
- [4] 曾宋君, 彭晓明, 张京丽, 等. 捕蝇草的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2000, 36(3): 229.
- [5] 陈贤兴, 陈 勇, 刘光凯. 捕蝇草的快速繁殖技术研究[J]. 温州师范学院学报: 自然科学版, 2001, 22(3): 49-51.
- [6] 方白玉, 郑秋桦. 食虫植物捕蝇草叶片的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(6): 592.

收稿日期: 2007-06-28

基金项目: 辽宁省“十一五”重大项目(编号: 2005215004)。

作者简介: 张 洁(1977—), 女, 山东文登人, 博士, 讲师, 主要从事设施园艺与蔬菜生理研究。E-mail: zhangjiejd@hhu.edu.cn。

(上接第 130 页)

的组培苗生长情况差异不明显, 但液体培养更为经济, 更适合工厂化生产。

3 小结与讨论

花序轴顶端部位的不定芽诱导率最高, 全部外植体均可诱导出不定芽; 不同 MS 浓度和培养方式均对捕蝇草组培苗的生长有一定促进作用; 添加肉汁对组培苗的生长有促进作用, 含 10% 熟蛋白颗粒的培养基效果最好。试验获得的捕蝇草组培苗培养的最佳培养基配方为 10% MS + 10% 熟蛋白颗粒 + NAA 0.1 mg/L + 6-BA 1.0 mg/L + 蔗糖 30 g/L。

捕蝇草的花序轴顶端的诱导率最高, 是由于顶端靠近花蕾的部位组织相对分化能力强, 因此诱导的时间短及诱导率较高。相对固体培养来说, 由于