

## ‘米邦塔’仙人掌的快速繁殖

孟艳琼<sup>1</sup>, 查晓虹<sup>2</sup>, 丁之恩<sup>1</sup>, 梁淑云<sup>1</sup>, 李春如<sup>1</sup>

(1. 安徽农业大学林学与园林学院, 安徽 合肥 230036; 2. 马鞍山市红星中学, 安徽 马鞍山 243000)

**[摘要]** 米邦塔仙人掌的营养价值很高,可加工成多种保健品或作为蔬菜、水果直接食用。为达到快速繁殖的目的,对食用仙人掌‘米邦塔’的离体快繁进行研究,结果表明:幼茎片在 MS+KT 3 mg·L<sup>-1</sup>+6-BA 2 mg·L<sup>-1</sup>+NAA 0.2 mg·L<sup>-1</sup>+IAA 0.15 mg·L<sup>-1</sup>中的平均不定芽数为 3.44 个;继代增殖培养基为 MS+2,4-D 0.5 mg·L<sup>-1</sup>+NAA 0.1 mg·L<sup>-1</sup>+BA 0.5 mg·L<sup>-1</sup>+KT 2 mg·L<sup>-1</sup>,接种 30 d 后,平均增殖系数为 11.64;生根壮苗培养基为 1/2 MS+IBA 1.5 mg·L<sup>-1</sup>,生根率 100%,每株平均根数 9.63 条,平均茎长 3.99 cm;试管苗生根 35 d 移栽,成活率最高可达 100%。

**[关键词]** ‘米邦塔’仙人掌;组织培养;快速繁殖;增殖倍数

**[中图分类号]** S63;S682.33

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1003-8981(2006)03-0028-03

## Techniques of Tissue Culture and Rapid Propagation in *Opuntia milpa Alta*

MENG Yan-Qiong<sup>1</sup>, ZHA Xiao-Hong<sup>2</sup>, DING Zhi-En<sup>1</sup>, LIANG Shu-Yun<sup>1</sup>, LI Chun-Ru<sup>1</sup>

(1. College of Forestry and Garden, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, Anhui, China;

2. Hongxing High School, Ma'anshan 243000, Anhui, China)

**Abstract:** *Opuntia milpa Alta* has high nutrient value, and can be made to various health products or be eaten as vegetable and fruit. In vitro culture techniques of *Opuntia milpa Alta* were studied for rapid propagation. The results indicated that; average young stem section had 3.44 adventitious buds in MS medium supplemented with KT 3 mg·L<sup>-1</sup>, 6-BA 2 mg·L<sup>-1</sup>, NAA 0.2 mg·L<sup>-1</sup> and IAA 0.15 mg·L<sup>-1</sup>; average multiple of buds was 11.64 when buds were cultured after 30 d in MS multiplication medium supplemented with 2,4-D 0.5 mg·L<sup>-1</sup>, NAA 0.1 mg·L<sup>-1</sup>, BA 0.5 mg·L<sup>-1</sup> and KT 2 mg·L<sup>-1</sup>; the rate of rooting was 100%, average numbers of root per shoot was 9.63, and average length of stem was 3.99 cm in 1/2 MS rooting medium supplemented with IBA 1.5 mg·L<sup>-1</sup>. The shoots could be transplanted when rooting after 35 d, and the survival rate was up to 100%.

**Key words:** *Opuntia milpa Alta*; tissue culture; rapid propagation; multiple of multiplication

米邦塔仙人掌 *Opuntia dillenii milpa alta* 是仙人掌科肉质茎植物,原产墨西哥,现已广泛分布于非洲、美洲、亚洲、欧洲等地。米邦塔仙人掌的营养价值很高,可加工成多种保健品,还是制作罐头、饮料、酿酒的上等原料,被誉为神奇的“新型蔬菜”<sup>[1]</sup>。目前,米邦塔仙人掌的种植规模在不断扩大。由于种苗仍采用生长半年以上半木质化的肉质茎(掌)作为种片进行扦插繁殖<sup>[2]</sup>。不仅数量有限,繁殖系数低,生产周期长,种片价格昂贵,且容易传播病害,严重制约了种植业的发展<sup>[3,4]</sup>。本研究利用米邦塔仙人掌 10 d 龄幼茎,进行组培快繁技术及试管苗移植技术进行试验研究<sup>[5~14]</sup>,降低了污染率,大大提高了繁殖系数,加快了育苗进程。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

试验材料为米邦塔仙人掌半成熟掌片和幼嫩掌片,采自安徽省合肥市农业科技示范园。

**[收稿日期]** 2006-06-30

**[基金项目]** 安徽省教育厅青年教师资助项目(ZJ153),安徽省高等学校青年教师科研资助基金项目(2004JQ153)。

**[作者简介]** 孟艳琼(1973-),女,安徽肖县人,讲师,硕士,主要从事观赏植物学教学与科研工作。

## 1.2 方法

1.2.1 材料处理 挑选生长健壮、无病虫害的30 d龄(半成熟)、10 d龄幼嫩掌片,自基部切取,带回室内,用自来水冲洗,再用5%洗洁精溶液浸泡20 min,然后用自来水冲洗30 min。沥干水后,将材料切成约3 cm×3 cm的小块,在超净工作台上进行表面灭菌处理:75%酒精漂洗30 s,无菌水漂洗1次,0.1%HgCl<sub>2</sub>消毒液浸泡10 min,无菌水漂洗5~6次。沥干水,切割成1.0 cm×1.0 cm的小块(带有一个变态叶)备用。

1.2.2 诱导分化 基本培养基为MS培养基,添加不同含量的6-BA、KT、NAA和IBA组成8个培养基组合(表1),每个组合3个重复。

1.2.3 继代培养 初代培养40~45 d后,挑选高2 cm左右、生长良好的肉质子茎,以MS为基本培养基,通过L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交设计法(表2)确定2,4-D、NAA、6-BA、KT的最佳配比。

1.2.4 生根培养与移栽 将增殖培养基中正常生长的新茎切下,转入生根培养基,基本培养基为1/2MS培养基,添加不同含量的NAA、IAA、IBA(表3)。开盖4~6 d后移植于栽培基质中,统计成活率。

1.2.5 培养条件 所有培养瓶均注入40 mL培养基,含0.7%琼脂,3%蔗糖,pH值5.8。培养物均置于光照强度约为2 000 lx的条件下,培养室温度控制在(25±2)℃,每天提供12 h光照(8:00~20:00)。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同培养基对米邦塔仙人掌芽诱导分化的影响

分别以米邦塔仙人掌30 d和10 d龄茎片为外植体,3次重复试验结果发现,以10 d龄茎片为外植体可以杜绝污染,同时诱导率较30 d龄高出3~5倍。试验以1/2MS、MS、改良H3种培养基(均添加2,4-D 0.1 mg·L<sup>-1</sup>和BA 2.0 mg·L<sup>-1</sup>)对芽诱导分化的影响来看,MS培养基对外植体的诱导分化率最高,达95%以上,因此以MS培养基为基本培养基。

不同激素及其浓度对比对米邦塔仙人掌潜伏芽诱导萌发影响较大,30 d统计结果表明(表1),4、5号培养基子茎生长快,长势较好;1号培养基子茎短缩瘦小,生长极缓。其中以10 d龄幼嫩掌片为外植体在4号培养基中分化率和平均不定芽数最高,平均不定芽数达3.44个。因此可选用4号培养基作为米邦塔仙人掌最佳增殖激素配比。

表1 不同初代培养基对米邦塔仙人掌茎片芽诱导萌发的影响<sup>†</sup>

试验号	IBA /(mg·L <sup>-1</sup> )	NAA /(mg·L <sup>-1</sup> )	BA /(mg·L <sup>-1</sup> )	KT /(mg·L <sup>-1</sup> )	外植体数 /块	分化芽数 /个	平均不定 芽数	茎生长 状况
1	0	0.2	0	0	50	10	0.2	—
2	0	0.4	2	2	50	76	1.52	+
3	0	0.8	3	3	50	130	2.60	++
4	0.15	0.2	2	3	50	172	3.44	++
5	0.15	0.4	3	0	50	124	2.48	++
6	0.15	0.8	0	2	50	15	0.3	+
7	0.2	0.2	3	2	50	62	1.24	++
8	0.2	0.4	0	3	50	16	0.32	+

† —表示茎生长差;+表示茎生长较好;++表示茎生长好。

### 2.2 不同激素浓度对米邦塔试管苗增殖的效果

通过L<sub>9</sub>(4<sup>3</sup>)正交设计对不同浓度NAA、2,4-D、BA、KT及其配比进行了比较研究。在培养基2和3上,被继代的小子茎生长旺盛,有较多的丛生状小子茎发生并伸长,接种4周后新生茎平均增殖倍数分别达11.64和10.86倍(表2)。在继代培养基1和5上的子茎平均增殖倍数仅有1.42和1.87,且新生的

表2 不同激素浓度对米邦塔试管苗增殖的影响

处理	浓度/(mg·L <sup>-1</sup> )				接种数	新增茎数	平均增殖倍数
	2,4-D	NAA	BA	KT			
1	0.05	0.05	0.10	1.00	30	43	1.42±0.24hF
2	0.05	0.10	0.50	2.00	30	357	11.64±0.43aA
3	0.05	0.20	1.00	3.00	30	291	9.71±0.30cB
4	0.10	0.05	0.50	3.00	30	326	10.86±0.28bA
5	0.10	0.10	1.00	1.00	30	56	1.87±0.16ghEF
6	0.10	0.20	0.10	2.00	30	86	2.85±0.10fE
7	0.20	0.05	1.00	2.00	30	188	6.26±0.09eD
8	0.20	0.10	0.10	3.00	30	73	2.42±0.56fgEF
9	0.20	0.20	0.50	1.00	30	228	7.58±1.09dC

小子茎伸长较慢。

### 2.3 不同激素浓度对米邦塔幼芽不定根的诱导

切取继代培养中的小子茎1 cm接种到生根培养基上,7 d后小子茎开始发根,添加NAA、IAA或IBA 0.5~1.5 mg·L<sup>-1</sup>均能起到促进生根的作用(表3),30 d平均生根数及茎平均增长高度均显著高于ck(不加生长素)。其中添加NAA或IBA 1.5 mg·L<sup>-1</sup>(培养基3和9)生根数量多而根粗,平均每株根数达9.14和9.63条,茎增长分别达3.83 cm和3.99 cm。发根小植株再经5 d练苗后,移至栽培基质中,4 cm以上小苗移栽成活率达100%。

表3 不同激素浓度对米邦塔幼芽不定根的诱导

处理	浓度/(mg·L <sup>-1</sup> )			接种数	平均每株根数	茎平均增长/cm	根生长状况
	NAA	IAA	IBA				
1	0.5	0	0	24	8.00±2.13abcAB	2.87±0.68 abcAB	短、粗,侧根较少
2	1.0	0	0	24	6.43±1.24abcdABC	3.08±0.97 abcAB	短、粗,侧根少
3	1.5	0	0	24	9.14±2.36abA	3.83±0.35abA	短、粗,侧根少、短
4	0	0.5	0	24	5.33±2.01bcdABC	2.85±0.31 abcAB	细长、多,侧根多
5	0	1.0	0	24	6.06±2.11abcdABC	3.28±0.74 abcAB	粗、短,侧根少、短
6	0	1.5	0	24	4.08±2.60cdBC	2.36±0.56 bcAB	粗、短,侧根少、短
7	0	0	0.5	24	6.19±3.00abcdABC	2.47±1.13 abcAB	粗、短,侧根少、短
8	0	0	1.0	24	5.92±3.48abcdABC	2.64±1.41 abcAB	粗、长,侧根多、短
9	0	0	1.5	24	9.63±1.58aA	3.99±0.75 aA	细、长,侧根多、长
ck	0	0	0	24	2.90±0.45dC	1.97±0.72 cB	粗、短,侧根极少

## 3 结论

对米邦塔仙人掌初代培养、继代培养和生根移栽过程中多种影响因子分析得出:幼嫩茎片诱导分化培养基为MS+KT 3 mg·L<sup>-1</sup>+6-BA 2 mg·L<sup>-1</sup>+NAA 0.2 mg·L<sup>-1</sup>+IAA 0.15 mg·L<sup>-1</sup>最好,诱导的平均不定芽数为3.44个;增殖培养基以MS+2,4-D 0.5 mg·L<sup>-1</sup>+NAA 0.1 mg·L<sup>-1</sup>+BA 0.5 mg·L<sup>-1</sup>+KT 2 mg·L<sup>-1</sup>较好,平均增殖系数为11.64;生根壮苗培养基为1/2 MS+IBA 1.5 mg·L<sup>-1</sup>,生根率100%,且幼茎生长更佳;试管苗生根35 d移栽,成活率最高可达100%。

### [参 考 文 献]

- [1] 杨宝仙,施秀燕,石子颖,等.食用仙人掌“米邦塔”经济价值与栽培技术[J].上海农业科技,2003(5):109-110.
- [2] 毕兆东,孙淑萍.基质与植物生长调节剂对食用仙人掌扦插繁殖的影响[J].东北农业大学学报,2003,34(3):360-362.
- [3] GANG Yong-Yun,DU Gui-Sen. Establishment of In Vitro Regeneration System of the Atrichum Mosses[J]. Acta Botanica Sinica,2003,45 (12):1475-1480.
- [4] 郑维全,谭乐和.墨西哥食用仙人掌组织培养种苗繁殖技术[J].热带作物学报,2002,23(2):58-61.
- [5] 王丽玲,郭军战,陈铁山,等.树莓和黑莓茎段组织培养研究初报[J].经济林研究,2002,20(3):24-25.
- [6] 宋峰惠,史彦江,卡德尔.美国黑核桃组织培养技术[J].经济林研究,2004,22(1):22-24.
- [7] 刘天顺,陈炳铨,陈锡沐.激素对沙漠玫瑰愈伤组织培养的影响[J].经济林研究,2004,22(1):25-28.
- [8] 伍成厚,何业华,谢碧霞,等.梨枣组织培养的研究[J].经济林研究,2004,22(2):17-19.
- [9] 匡宏现,曾艳玲,谭晓风,等.米良一号猕猴桃的组织培养研究[J].经济林研究,2005,23(1):7-9.
- [10] 曾 斌,克热木·伊力,郑华云,等.巴旦杏砧木组织培养及植株再生[J].经济林研究,2005,23(2):21-23.
- [11] 张 进,张 燕,吴国良,等.核桃茎段组织培养[J].经济林研究,2005,23(2):36-38.
- [12] 曾 斌.植物无糖组织培养技术[J].经济林研究,2005,23(2):67-71.
- [13] 黄丽芳,易自力,蒋健雄,等.玫瑰海棠的组织培养[J].经济林研究,2005,23(3):39-41.
- [14] 王晓明,易霏琴,宋庆安,等.灰毡毛忍冬新品种组织培养的无菌体系建立[J].经济林研究,2005,23(4):14-16.