

# 五彩番茄试管内外快繁技术的研究

姚宗国<sup>1</sup>, 李树和<sup>2</sup>, 由超<sup>2</sup>, 张磊<sup>2</sup>, 王震星<sup>2</sup>

(1. 大港区农林局, 天津 300270; 2. 天津农学院园艺系, 天津 300384)

**摘要:** 利用组织培养和茎段扦插的方法进行五彩番茄的试管内外的快繁。试管内试验所采用的培养基是 MS 培养基, 附加的植物激素是 IBA 及 6-BA, 在 6-BA 浓度一定的情况下, 不同浓度的 IBA 对五彩番茄茎尖生长势影响不同, 以 1.0 mg/L (毫克/升) 的浓度的效果最好, 0.1 mg/L (毫克/升) 的浓度的效果次之, 以 2.0 mg/L (毫克/升) 的浓度的效果最差, 在入土移栽几种基质中, 以蛭石:草炭=2:1 时成活率最高。试管外快繁试验是在处理时间一致的前提下, 通过不同浓度 IBA 刺激茎段基部, 并将其扦插入蛭石中, 以 IBA 浓度为 20 mg/kg (毫克/公斤) 处理的植株成活率最高, 生根最好。

**关键词:** 番茄; 五彩番茄; 快繁技术; 组织培养

**中图分类号:** S641.203.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2002)05-0064-02

番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill) 是茄科番茄属番茄种的一年生草本植物, 是北方地区主要的栽培蔬菜。它具有品种多样, 适应范围广、产量高、营养丰富、生长期长等特点, 故其栽培面积不断扩大, 目前全世界种植面积已达 300 万  $\text{hm}^2$  (公顷)。随着栽培面积的不断增长, 番茄的品种在不断地更新换代, 新品种在生产上不断应用。生产上常规种子的繁殖存在着繁殖系数低、易混杂等缺点, 随着植物组织培养技术的兴起, 为番茄品种的快繁提供了新的途径。利用番茄的茎尖及茎段作为外植体, 进行离体培养, 诱导形成植株, 以获得快速高频率的再生苗<sup>[1-3]</sup>。

五彩番茄是番茄中的新品种, 其具有色彩鲜艳、营养丰富、刺激食欲、口感强、经济效益高等许多优点, 在欧美等发达国家很流行, 成为当今食品主潮流之一。近年来, 西方先进的食用习惯开始影响我国, 于是, 五彩番茄也步入市场, 走上人们的餐桌, 但由于其繁种较难, 种植很少, 不能满足市场的要求, 故要求对其进行快繁技术的研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试番茄品种为五彩番茄, 购自北京大地有限公司。

### 1.2 接种与培养

五彩番茄种子先浸入 70% 酒精 20 s (秒), 后用 0.1%  $\text{HgCl}_2$  消毒 10 min (分钟), 然后用无菌水冲洗 3 遍, 接种于 MS 培养基上, 培养出试管苗。取试管苗的含芽茎段, 在无菌条件下接种于含不同激素水平的 MS 培养基上, 在 24  $^{\circ}\text{C}$  ~ 26  $^{\circ}\text{C}$ , 7 000 Lux (勒克斯) 下, 每天培养 12 h (小时), 测其数据。

### 1.3 试管内快繁培养基

选用不同激素浓度的培养基观察其对茎尖分化的影响。培养基为 MS 培养基, 激素为 IBA 和 6-BA 两种激素, 使用

表 1 MS 培养基中 IBA 和 6-BA 的激素水平

	培养基				
	A	B	C	D	E
IBA(mg/L)	0.1	0.5	1.0	1.5	2.0
6-BA(mg/L)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

浓度如表 1 所示。

### 1.4 移栽试验

取生长 50 d (天) 的试管苗, 打开封口, 在较高湿度条件下进行炼苗。3 d (天) 后, 取出小苗, 洗去根部残余琼脂, 后用 800 倍的多菌灵溶液消毒 20 min (分钟), 移栽到含不同基质的营养钵中, 观察植株成活情况。基质的配比分别为: ①蛭石; ②蛭石+草炭=2+1; ③蛭石+草炭+有机肥=2+1+1/10; ④蛭石+草炭=4+1; ⑤蛭石+草炭+有机肥=4+1+1/10

### 1.5 扦插试验

剪取移栽成活植株茎段, 分别在 0.10 mg/kg (毫克/公斤)、20 mg/kg (毫克/公斤)、30 mg/kg (毫克/公斤)、40 mg/kg (毫克/公斤) 的 IBA 激素中处理 1 h (小时) 后扦插蛭石中, 每天喷水保持高湿的环境, 观察成活情况。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同激素浓度对五彩番茄生长势影响

进行了不同激素浓度对五彩番茄试管苗生长势的研究, 结果表明, 不同激素浓度处理时, 茎的生长量、叶数、平均根数对生长势有不同的影响, 结果如表 1 所示。

表 2 不同 IBA 浓度对五彩番茄试管苗生长势影响

IBA 浓度 (mg/L)	接种数 (个)	茎的生长量 (cm)	叶数 (片)	发根株数 (个)	平均根数 (条)
0.1	30	6.1 a	6.2 a	29	13.8 a
0.5	30	3.6 b	5.6 ab	20	8.2 b
1.0	30	4.3 b	5.7 ab	26	11.7 ab
1.5	30	3.0 bc	5.0 bc	24	11.7 ab
2.0	30	2.2 c	4.0 c	15	10.2 b

从表 2 中看出, 在 IBA 浓度为 0.1 mg/L (毫克/升) 时最有利于茎的生长, 在浓度为 2.0 mg/L (毫克/升) 时最不利于



**第一作者简介:** 姚宗国, 1968 年 5 月生。1989 年 7 月毕业于天津农学院园艺系蔬菜专业。毕业后在大港区农林畜牧局蔬菜站工作, 曾任蔬菜站站长。现任大港区种子分公司经理, 农艺师。曾发表过多篇文章。

收稿日期: 2002-06-30

茎的生长,在 IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)时的处理与其它 4 个浓度处理对茎生长的影响有显著差异。在 IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)时最有利于叶的生长,在浓度为 2.0 mg/L(毫克/升)时最不利于叶的生长。IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)的处理与浓度为 0.5 mg/L(毫克/升)、1.0 mg/L(毫克/升)两个处理对叶数生长的影响没有达到显著差异。IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)时生根株数最高,浓度为 2.0 mg/L(毫克/升)时生根株数最低,在 IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)时最有利于根的生长,在浓度为 0.5 mg/L(毫克/升)时最不利于根的生长,在 IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)时的处理与浓度为 1.0 mg/L(毫克/升)、1.5 mg/L(毫克/升)两个处理对根的生长影响没有达到显著水平。综合起来考虑,IBA 浓度为 0.1 mg/L(毫克/升)时对五彩番茄的生长量、叶数、生根株数、平均根数等生长势效果最好,浓度为 0.5 mg/L(毫克/升)时对五彩番茄生长势效果最差。

2.2 不同激素浓度对五彩番茄茎的生长量的影响

分别在不同配组的培养基中,每 10 d(天)统计各个外植体的茎长,一共统计 5 次,然后计算出各配组培养基上每个外植体平均每 10 d(天)茎的生长量,如(图 1)所示。

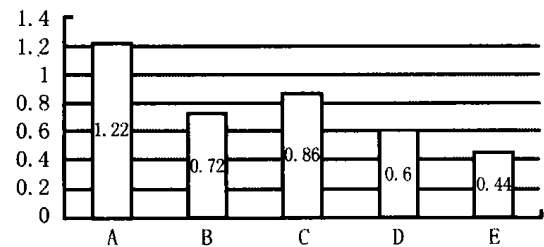


图 1 5 种培养基上每个外植体平均每 10 d(天)的生长量

观察图 1 中各处理的生长量可见,各种配组的培养基中外植体每 10 d(天)的茎的生长量有差异。其中 A 组合的五彩番茄每个外植体上平均每 10 d(天)的茎的生长量最多,E 组最少。从 A 组合到 E 组合 IBA 激素浓度由小到大,五彩番茄每个外植体平均每 10 d(天)的茎的生长量总的趋势是依次递缓。但也有例外,C 组合五彩番茄外植体每 10 d(天)茎的生长量较 B 组合的要稍多一些,但到 D 组时又随之减少。本实验所设计的 5 种浓度组合中,以 A 组合(0.1 mg/L(毫克/升)IBA+0.1 mg/L 6-BA)对茎的生长量效果最好,C 组合(1.0 mg/L(毫克/升)IBA+0.1 mg/L 6-BA)效果次之。

2.3 不同激素浓度对五彩番茄叶数的影响

分别在不同配组的培养基中,每 10 d(天)统计各个外植体的叶数,一共统计 5 次,然后计算出各配组培养基上每个外植体平均每 10 d(天)的叶数。如(图 2)所示。

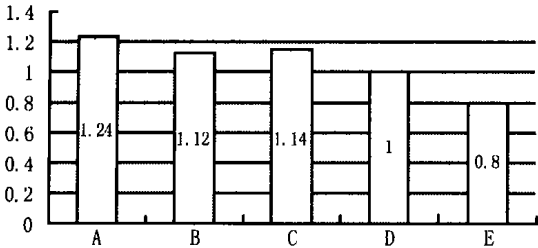


图 2 5 种培养基上每个外植体平均每 10 d(天)的叶数

观察图 2 各生长量可见,各种配组的培养基中外植体每 10 d(天)的叶数有差异。其中 A 组合的五彩番茄每个外植体上平均每 10 d(天)的叶数最多,E 组最少。从 A 组合到 E 组合 IBA 激素浓度由小到大,五彩番茄每个外植体平均每 10 d(天)的叶数总的趋势是依次递缓,但也有例外,C 组合五彩番茄外植体每 10 d(天)叶数较 B 组合的要多,但到 D 组时又随之减少。本实验所设计的 5 种浓度组合中,以 A 组合(0.1 mg/L IBA+0.1 mg/L 6-BA)对叶数效果最好。C 组合(1.0 mg/L IBA+0.1 mg/L 6-BA)效果次之。

2.4 不同激素浓度对五彩番茄根数的影响

分别在不同配组的培养基中,每 10 d(天)统计各个外植体的根数,一共统计 5 次,然后计算出各配组培养基上每个外植体平均每 10 d(天)的根数,如(图 3)所示。

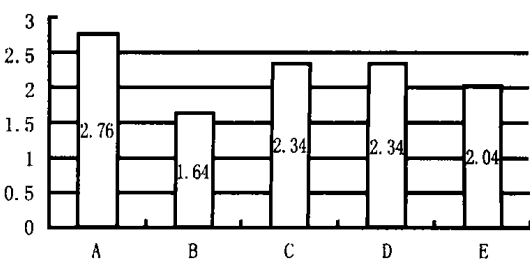


图 3 5 种培养基上每个外植体平均每 10 d(天)的根数

观察图 3 各生长量可见,各种配组的培养基中外植体每 10 d(天)的根叶数有差异。其中 A 组合的五彩番茄每个外植体上平均每 10 d(天)的根数最多,B 组最少。从 A 组合到 E 组合 IBA 激素浓度由小到大,五彩番茄每个外植体平均每 10 d(天)的根数总的趋势是依次递缓,但也有例外,B 组合五彩番茄外植体每 10 d(天)根数较其它几个组合的都少。本实验所设计的 5 种浓度组合中,以 A 组合(0.1 mg/L IBA+0.1 mg/L 6-BA)对叶数效果最好。C 组合(1.0 mg/L IBA+0.1 mg/L 6-BA)对五彩番茄根数效果的影响同 D 组合,为次之。

2.5 试管苗移栽试验

进行了不同基质对五彩番茄试管苗成活率影响的试验,结果证明不同基质对五彩番茄试管苗的成活率有不同的影响,如表 3 所示。

表 3 五彩番茄试管苗移栽成活情况

基质比例	株数	成活株数	成活率(%)
①蛭石	50	45	90
②蛭石+草炭=2+1	50	40	80
③蛭石+草炭+有机肥=2+1+1/10	50	25	50
④蛭石+草炭=4+1	50	48	96
⑤蛭石+草炭+有机肥=4+1+1/10	50	30	60

从表 3 中可以看出,在各种不同的基质中,试管苗的成活率有明显差异,其中以④组成活率最高,试管苗的移栽成活率达到 96%,①组次之,然后是②组、⑤组、③组最低,说明 4 份蛭石和 1 份草炭的混合基质最适合五彩番茄试管苗的移栽。

2.6 扦插试验

取移栽成活五彩番茄茎段,进行不同浓度植物激素 IBA 的处理试验,结果证明不同浓度的 IBA 对五彩番茄成活率有不同的影响,结果如表 4 所示。

从表 4 中可以看出,用不同浓度的 IBA 处理五彩番茄茎

随着蔬菜生产的发展,蔬菜病虫害的种类增多,危害加重。为了防治病虫害就必须大量使用农药,这样连续使用,不仅造成施用区域水质土壤被污染,天敌减少,病虫抗药性增强,生态平衡被破坏,而且对人类、牲畜的健康造成严重威胁。为了保护人类和其赖以生存的环境,就必须提倡无公害防治病虫害。

### 1 用优良抗病品种和合理的栽培措施防治病虫

要因地制宜地选用适合当地气候条件、耕作制度、栽培制度的抗病性、抗逆性、丰产性强的优良品种,采用低毒、低残留农药对种子进行消毒处理,做好土壤消毒以降低虫卵病菌基数,有计划地进行轮作、间作和套种,互利组合,立体种植,有效地避免同种蔬菜发生同种病害,为蔬菜生产创造良好的生态环境,减轻病虫害的发生。

### 2 利用经济有效的物理措施消灭害虫

昆虫对外界的刺激会表现出一定的趋避反应,利用这一点可以集中消灭、减少虫源。

2.1 可以利用害虫的趋光性进行灯光诱杀。

2.2 潜所诱杀。有些害虫有选择特定潜伏条件的习性,可以创造针对性的潜所诱其进入捕杀。

2.3 食饵诱杀。用害虫特别喜食的食物做成诱饵,引其集中采食而进行消灭。

2.4 黄板诱杀。即用 30 cm×40 cm(厘米)见方的纸板上涂橙黄广告色,或贴橙黄纸,外包塑料薄膜,在薄膜外涂上废机油诱杀成虫。

2.5 高温灭菌。这种方法可以用来杀灭大棚内蔬菜的病原菌。霜霉病菌孢子在 30℃以上时活动缓慢,42℃以上时停止活动而渐渐死亡。

### 3 大力推广生物防治技术消灭病虫

3.1 保护和利用害虫天敌。如小菜蛾的天敌有蜘蛛、草蛉、青蛙、寄生性菜蛾绒茧蜂、菜蛾啉小蜂等,在天敌发生期应注意人工保护。有条件时,可人工释放绒茧蜂消灭小菜蛾。

## 无公害蔬菜生产病虫害防治技术

王宁堂,李毅

3.2 施用生物农药。生物农药应用后无污染、无残留,是一种无公害农药。目前适用于蔬菜上的生物农药主要有 BT 乳剂、阿维虫清、农用链霉素等。如每公顷用 1 500 g~1 800 g(克)BT 乳剂,加水 750 kg(公斤)喷雾,可有效地防治菜青虫、小菜蛾等害虫。用 2% 农抗 120 水剂 150~200 倍液,可防治瓜类白粉病、叶斑病等。用 72% 的农用链霉素 3 000~4 000 倍液,可有效防治甘蓝、芹菜软腐病,黄瓜细菌性角斑病等。

3.3 施用无污染的植物性农药。植物性农药原料来源广,制作简单,不仅防病杀虫效果好,且无副作用。如用鲜苦楝树叶 1.5 kg(公斤)捣烂加水 1.5 kg(公斤),过滤后去渣,每公斤汁液加水 40 kg(公斤)喷雾,可防治菜青虫、菜螟虫。用臭椿叶 1 份加水 3 份,浸泡 1~2 d(天),将水浸液过滤后喷雾,可防治蚜虫、菜青虫等。另外,大蒜、辣椒、烟梗、洋葱等植物都含有对害虫有抑制作用的物质,只要稍加处理即可用来防治蔬菜病虫。

### 4 安全合理地使用化学农药防治病虫

4.1 在蔬菜生产中禁止使用高毒、高残留品种。即水胺硫磷、甲胺磷、甲基对硫磷、甲基异硫磷、久效磷、氧化乐果、速扑杀、滴灭威、呋喃丹、三氯杀螨醇等。这些农药毒性大,残留量高,对生态环境破坏大,对人体威胁大。

4.2 严格按照农药使用间隔期限安全使用农药。绝大多数农药品种都有间隔使用期限,要严格按照说明使用。同时,在收获前 7~12 d(天)禁止使用化学农药。

4.3 改进喷药技术。要注意适期喷药,严格控制施药面积、次数和浓度,要根据当地病虫发生规律,制定蔬菜田害虫化学防治综合方案,做到多种病虫害能兼治的不要专治,能挑治的不普治,防治一次有效的不要多次喷药,尽量减少化学农药的施用。

(陕西省仪祉农业学校,陕西 泾阳 713702)

尖后成活率和根系发育状况有差异,激素预处理的插条不仅成活率高,而且根系发达,其成活率和平均根数分别比对照高 42.5%~54.4%和 91.7%~210.2%,其中以 IBA 浓度为 20 mg/kg(毫克/公斤)处理的植株成活率为最高,达到了 96.7%。

表 4 不同 IBA 浓度处理插条的成活率及根系发育状况的影响

IBA 处理 (mg/kg)	处理 株数	成活 株数	根长<2cm 的 平均根数	根长≥2cm 的 平均根数	成活率
10	30	26	4.1	3.8	86.7
20	30	29	5.2	7.6	96.7
30	30	27	5.0	5.2	90
40	30	25	4.0	3.5	83.3
H <sub>2</sub> O	30	19	2.1	1.9	63.3

## 3 讨论

3.1 IBA 和 6-BA 配比是调节外植体芽和生长的关键之一,通过不同激素和多种浓度配比试验表明,6-BA 不同浓度在促进五彩番茄芽分化方面差别不大,而 IBA 不同浓度对促进五彩番茄根的分化却差别很大,尤以浓度为 0.1 mg/L(毫

克/升)效果最好。

3.2 在五彩番茄入土移栽试验中,没有有机肥且草炭含量较低的基质中,五彩番茄成活率较高,含有有机肥的基质中成活率最低。分析原因可能有:一是有机肥基质中由于温度高,湿度大,有污染,反而抑制试管苗生长;二是草炭含量高的基质中容易烧根。

3.3 扦插的五彩番茄茎尖在 IBA 不同浓度处理后差别较大,在浓度为 20 mg/kg(毫克/公斤)时效果最好,试管内快繁技术具有较高的繁殖系数,而且可以提高苗木质量,降低繁殖费用,节约成本,若采用这项技术进行工厂化生产,将会获得较大利润,为社会增加显著的经济效益,但试管外扦插试验方法简单易行,在特定条件下发挥的作用也很大。

### 参考文献

- [1] 卫志明,许智宏.番茄叶组织培养中植株再生的初步研究.植物生理学通讯,1979,1:10-11.
- [2] 刘克斌,李曙轩,裴文达.番茄幼胚的离体培养.植物生理学通讯,1986,5:48-49.
- [3] 佟新萍.番茄幼芽愈伤组织诱导与再生植株.植物生理学通讯,1993,29(3):190-192.