

# 非结球芽甘蓝快繁及移栽技术

周南镛 戎国增 许林英

(慈溪市农业科学研究所, 浙江慈溪 315300)

**摘要:**利用组织培养技术, 对非结球芽甘蓝进行了快速繁殖试验。筛选出适合丛生芽快速繁殖的培养基配方(基本培养基 + ZT1.5 + IBA0.1mg/L), 筛选出适合快速生根的培养基配方(基本培养基 + IBA0.4mg/L)。对组培苗进行驯化和移栽, 初步获得成功。

**关键词:**非结球芽甘蓝; 组织培养; 快速繁殖; 移栽技术

**中图分类号** S635.1 **文献标识码** A **文章编号** 1007-7731(2008)19-131-01

非结球芽甘蓝为羽衣甘蓝与芽甘蓝的杂交种。生产中种子多从国外引入, 价格昂贵, 而且进口的时间和数量难以得到保障, 为此采用组织培养方法, 在短期内获得大量种苗, 从而解决生产中这一突出问题。现将有关试验结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 外植体的培养

**1.1.1 初代培养基配制** 基本培养基 + ZT1.5 + IBA0.1mg/L。其中食用糖为 30%, 琼脂条为 10g, pH 值为 5-8, 配制 1L, 分装成瓶, 经高压蒸气灭菌后备用。

**1.1.2 外植体的灭菌与接种** 选择健壮、无病未开花的叶芽作为材料。在超净工作台里对采集的材料, 用 70% 医用酒精浸泡 30s, 无菌水冲洗 3 次, 然后用饱和漂白粉澄清液消毒 15min, 无菌水冲洗 4 次, 最后用 0.1% 升汞消毒 8min, 再用无菌水冲洗 6-7 次。吸干水分, 切取叶芽进行接种。每瓶培养基接种 1 个叶芽, 于 2006 年 10 月 20 日接种。

**1.1.3 外植体的培养** 将接种后的培养瓶放入培养室。温度  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 光照时间 11h, 光照强度 1000-2000lx。

**1.2 组培苗的继代繁殖** 在无菌条件下, 12 月 20 日取初代培养基培养瓶中的长约为 0.5-1cm 的组培芽, 转接于: (1) 基本培养基 + ZT0.5 + IBA0.1; (2) 基本培养基 + ZT1.0 + IBA0.1; (3) 基本培养基 + ZT1.5 + IBA0.1; (4) 基本培养基 + ZT2.0 + IBA0.1; (5) 基本培养基 + ZT2.5 + IBA0.1; (6) 基本培养基 + ZT3.0 + IBA0.1; (7) 基本培养基 + ZT3.5 + IBA0.1, 其中(4)为对照配方。每瓶 30ml, 接种 1 个, 每处理接 30 瓶。置于培养室中培养, 培养条件同初代培养, 2007 年 2 月 10 日考查试验结果。

**1.3 组培苗的生根培养** 在无菌条件下, 5 月 10 日取继代培养基培养瓶中的长 3-4cm 的单株组培苗, 转接于: (1) 基本培养基 + ZT0.5mg/L (单位下同) + IBA0.1; (2) 基本培养基 + ZT1.0 + IBA0.1; (3) 基本培养基 + ZT1.5 + IBA0.1; (4) 基本培养基 + ZT2.0 + IBA0.1; (5) 基本培养基 + ZT2.5 + IBA0.1; (6) 基本培养基 + ZT3.0 +

IBA0.1; (7) 基本培养基 + ZT3.5 + IBA0.1, 其中(4)为对照配方。方法同继代, 6 月 25 日考查试验结果。

### 1.4 组培苗的驯化及移栽

**1.4.1 组培苗的驯化** 待培养瓶里的组培苗长到瓶高的 2/3 (5-6cm) 并长有大量白根时, 揭盖炼苗。第一天在培养室里打开瓶盖 (即半开半盖), 第二天把瓶盖揭掉, 并在培养瓶中放入少许水, 以防止组培苗的失水及培养基的污染, 第三天移出培养室, 放在室温中, 以逐渐适应室外温度。

表 1 7 种继代培养基的培养结果

| 处理 | 培养基配方 (mg/L)           | 总瓶数 | 长芽瓶数 | 长根瓶数 |
|----|------------------------|-----|------|------|
| 1  | 基本培养基 + ZT0.5 + IBA0.1 | 30  | 24   | 24   |
| 2  | 基本培养基 + ZT1.0 + IBA0.1 | 30  | 27   | 27   |
| 3  | 基本培养基 + ZT1.5 + IBA0.1 | 30  | 30   | 30   |
| 4  | 基本培养基 + ZT2.0 + IBA0.1 | 30  | 28   | 28   |
| 5  | 基本培养基 + ZT2.5 + IBA0.1 | 30  | 25   | 25   |
| 6  | 基本培养基 + ZT3.0 + IBA0.1 | 30  | 22   | 22   |
| 7  | 基本培养基 + ZT3.5 + IBA0.1 | 30  | 19   | 19   |

**1.4.2 组培苗的移栽** 移栽前应洗净附着在组培苗根部的培养基, 以免招致细菌繁殖, 导致组培苗感染腐死亡, 冲洗时谨防伤根, 以确保移植成活。移栽地选择在浒山镇现代农业示范园区, 基质: 东北泥炭: 珍珠岩 = 3: 1, 每立方米加 0.5-1kg 过磷酸钙。育苗于 2007 年 9 月 20 日进行移栽, 移栽后一次性浇透水。

表 2 7 种生根培养基的培养结果

| 处理 | 培养基配方 (mg/L)   | 总瓶数 | 长根瓶数 |
|----|----------------|-----|------|
| 1  | 基本培养基 + IBA0.1 | 30  | 15   |
| 2  | 基本培养基 + IBA0.2 | 30  | 20   |
| 3  | 基本培养基 + IBA0.3 | 30  | 24   |
| 4  | 基本培养基 + IBA0.4 | 30  | 30   |
| 5  | 基本培养基 + IBA0.5 | 30  | 26   |
| 6  | 基本培养基 + IBA0.6 | 30  | 21   |
| 7  | 基本培养基 + IBA0.7 | 30  | 12   |

## 2 结果与分析

**2.1 继代培养基的配方筛选** 由表 1 可 (下转 126 页)

从表中可以看出, 区组间差异不显著, 处理间差异显著。

表3 产量差异显著性测验

| 处理                  | 平均数         | 差异显著性 |      | P       | 2                    | 3          | 4    |
|---------------------|-------------|-------|------|---------|----------------------|------------|------|
|                     |             | 5%    | 1%   |         |                      |            |      |
| A <sub>3</sub>      | 10.73;60.60 | a;a   | A;A  | SSR0.05 | 3.46                 | 3.58       | 3.64 |
| A <sub>4</sub>      | 10.73;50.92 | a;a   | A;AB | SSR0.01 | 5.24                 | 5.51       | 5.65 |
| A <sub>2</sub>      | 6.43;36.23  | b;b   | A;B  | LSR0.05 | 3.56;10.483.69;10.85 | 3.75;11.03 |      |
| A <sub>1</sub> (ck) | 1.00;34.30  | c;b   | B;B  | LSR0.01 | 5.40;15.885.67;16.70 | 5.82;17.12 |      |

表4 百分数反正弦转换值表(括号内为百分数值)

| 区组        | 处 理                 |                |                |                | TR       |
|-----------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------|
|           | A <sub>1</sub> (ck) | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> |          |
| R I       | 12.79(4.92)         | 11.39(3.93)    | 12.11(4.40)    | 11.52(4.73)    | 47.81    |
| R II      | 12.11(4.40)         | 11.54(3.98)    | 12.25(4.50)    | 12.25(4.50)    | 48.15    |
| R III     | 12.66(4.83)         | 11.54(4.00)    | 12.39(4.60)    | 11.83(4.20)    | 48.42    |
| TA        | 37.56               | 34.47          | 36.25          | 35.60          | T=144.38 |
| $\bar{A}$ | 12.52(4.72)         | 11.49(3.97)    | 12.25(4.50)    | 11.87(4.48)    |          |

表5 方差分析

| 变异来源 | DF | SS   | MS   | F    | F <sub>0.05</sub> |
|------|----|------|------|------|-------------------|
| 区组   | 2  | 0.05 | 0.03 | 0.33 | 5.14              |
| 处理   | 3  | 1.82 | 0.61 | 6.78 | 4.76              |
| 误差   | 6  | 0.54 | 0.09 |      |                   |
| 总变异  | 11 | 2.41 |      |      |                   |

表6 差异显著性分析(q值法)

| 处理                  | 平均数   | 差异显著性 |    | P       | 2    | 3    | 4    | %    |
|---------------------|-------|-------|----|---------|------|------|------|------|
|                     |       | 5%    | 1% |         |      |      |      |      |
| A <sub>1</sub> (ck) | 12.52 | a     | A  | q0.05   | 1.46 | 4.34 | 4.9  | 4.72 |
| A <sub>3</sub>      | 12.25 | a     | AB | q0.01   | 5.14 | 6.33 | 7.03 | 4.50 |
| A <sub>4</sub>      | 11.87 | a     | AB | LSR0.05 | 0.59 | 0.74 | 0.83 | 4.48 |
| A <sub>2</sub>      | 11.49 | b     | B  | LSR0.01 | 0.96 | 1.08 | 1.20 | 3.97 |

表7 糖酸百分含量 (%)

| 区组    | 处 理                 |                |                |                |
|-------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|       | A <sub>1</sub> (ck) | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> |
| R I   | 3.8;0.23            | 3.8;0.20       | 3.7;0.19       | 3.7;0.17       |
| R II  | 3.7;0.49            | 3.5;0.30       | 3.7;0.23       | 3.5;0.23       |
| R III | 3.5;0.60            | 3.3;0.28       | 3.9;0.29       | 3.6;0.38       |

注:分号前为糖含量百分比,分号后为酸含量百分比。

**2.2.3 产量差异显著性(新复极差测验)** 从表中可以看出,在5月25日前的采果产量,由于对照组的第一穗果全被摘除,导致产量极低,三组高密栽培的产量均显著优于对照甚至达到极显著;在6月4日前的产量累积中可以看出,各小区产量均较5月25日前明显提高,在短短

10d时间内,采果量上升6—10倍,但三种高密栽培与对照产量差异显著,而A<sub>3</sub>与对照差异达到极显著,对照组产量上升幅度最快,说明高密栽培具有前期产量集中、经济效益较高的优点,有较高的栽培研究价值。

**2.3 番茄果实品质分析** 6月4日田间随机取样,取样部位:第二穗第二果。每小区取10—12果,可溶性固形物含量由糖度计直接测得,而糖酸含量用相应的滴定法测定测得。

**2.3.1 可溶性固形物含量测定** 由表5可以看出处理间差异显著,区组间差异不显著。

从表中分析可以看出,可溶性固形物含量对照组最高,与A<sub>2</sub>差异达到极显著,而处理间A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>也与A<sub>2</sub>差异显著,对照组的品质较好。

**2.3.2 糖酸含量的测定** 对上表资料进行方差分析,处理、区组间差异均不显著。说明栽培密度对番茄果实糖酸含量影响不明显。

### 3 讨论与建议

春番茄早熟矮化密植栽培通常采用选用良种、培育适龄壮苗,提早定植等栽培措施,番茄有些病害如青枯病的发病条件需要适应的温湿度条件,如早育苗早定植可适当避免病害的发生流行,容易早期丰产。本试验番茄前期产量相对集中且高,作为对照组的番茄在产量上升迅速,且品质上较优于处理,这可能与前期摘除第一穗果有关。人工摘除第一花序(果)能够获得早熟丰产是作物对损伤的超越补偿能力。据崔万锁、王海廷的研究指出,摘除第一花序后,结果不但没有减产,反而出现明显的增产,而且品质也有改善。群体产量的形成的主要因素是叶面积的扩展及净光合生产率,随栽培密度的增大,即总叶面积的增加与产量、产值成极显著的正相关。因此,在生产上除了采用合理密植、适宜的留果穗数、疏叶、整枝绑蔓外,还应积极防治病虫害、人工摘蕾、摘除老叶等措施,人工的强制调整整个植株,来控制群体达到合适的合理结构,对番茄生产更有意义。

#### 参考文献

- [1]徐鹤林.《最新番茄品种与高效栽培法》.北京:中国农业科技出版社,1996
- [2]崔万锁,王海廷.植物生育初期超越补偿能力:番茄栽培理论新发现及应用[J].北方园艺,1991,11:9-10 (责编:孙成灼)

(上接131页)以看出,在基本培养基中添加不同浓度的ZT均能诱导产生丛生芽,并以处理3的效果最好,长芽的瓶数占接种瓶数的100%。处理3培养基既能诱导产生丛生芽,也能产生较多的根须,是一个理想的培养基配方。

**2.2 生根培养基筛选** 由表2可以看出,在基本培养基中添加不同浓度的IBA均能诱导产生根,并以处理4中效果最好,长根的瓶数占接种瓶数的100%。

**2.3 移栽成活率** 非结球芽蓝组培苗出瓶1500株,成活

1200株,移栽成活率达80%。

### 3 小结

对非结球芽甘蓝叶芽进行组织培养,在培养基中添加适当浓度的ZT,能快速诱导丛生芽的产生,通过芽的扩繁、可得到大量的组培苗。在培养基中添加适当浓度的IBA,能快速诱导生根苗;非结球芽甘蓝组织培养不仅能快速繁殖幼苗,节省种子成本,而且可通过非结球芽甘蓝叶芽的脱毒接种培养,培育健康的优良种苗,提高非结球芽甘蓝品质,增加经济效益。(责编:张琪琪)