

菜薹茎尖培养中的激素与热激调控

廖飞雄¹ 潘瑞炽² 何晓明³

(¹ 广东省农业科学院花卉研究所, 广州 510640; ² 华南师范大学生命科学学院, 广州 510631; ³ 广东省农业科学院蔬菜研究所, 广州 510640)

摘要: BA 和 NAA 不同浓度组合对菜薹茎尖培养会产生不同的影响, BA $0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上浓度能获得较好的增殖效果, NAA 浓度不宜超过 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。KT 和 ZT 混用不及单一使用效果好。外植体放置方式会影响茎尖的增殖效率。 45°C 2 h 以内热激处理可促进菜薹茎尖的增殖。

关键词: 菜薹; 组织培养; 生长调节剂; 热激

中图分类号: S 634.5; Q 943.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2003) 02-0224-03

1 目的、材料与方法

菜薹 (*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* var. *utilis* Tsen et Lee.) 是芸薹属 AA 基因型植物, 华南等地称为菜心, 为华南地区特种蔬菜, 离体培养难度较大。作者研究了激素组合和热激处理等对茎尖培养的影响。供试材料: ‘六十天特青’ (简称六十天), ‘四九菜心’ (简称四九), ‘迟心二号’ (简称迟心)。文中结果除标明品种外, 其它材料均为六十天。①无菌苗培养: 种子经表面灭菌后播种于 $1/2$ 大量元素的 MS 培养基上, 获得无菌苗, 取茎尖供试验。②茎尖培养: 用 MS 基本培养基, 添加 $7 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 琼脂和 $30 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖; BA 与 NAA 相互作用研究采用二因子正交组合设计: BA, $x_0 = 2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $\Delta j = 1$; NAA, $x_0 = 0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, $\Delta j = 0.4$; $v = 1.16$ 。每瓶外植体数 8~10 个; 培养室温度 25°C , 光照强度 2 000 lx, 光暗周期 12/12 h。培养 25 d 后统计结果。增殖比 = 增殖总芽数/接种茎尖数。③热激处理: 茎尖预培养 1 d, 于生长培养箱中进行热激处理, 使瓶子内温度 (45 ± 0.5) $^\circ\text{C}$, 25°C 为对照, 之后进行常规培养。

2 结果与分析

2.1 激素对菜薹茎尖培养的调控

BA、NAA 不同浓度组合对茎尖增殖、苗的生长产生很大的影响。通过二因子正交组合设计, 拟合了回归方程: $y = 1.89 + 0.218 x_1 - 0.377 x_2 + 0.168 x_1^2 - 0.138 x_2^2 - 0.325 x_1 x_2$ ($R = 0.8576^*$)。从图 1 可以看出, 在 NAA 浓度为 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以下时, 芽的增殖随 BA 的浓度升高而增大, 当 NAA 浓度大于 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上时, BA 对增殖的促进作用受到抑制, NAA 的浓度越高, 抑制 BA 作用的效应越大。而 BA 的促芽作用在 $3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 以上时开始趋缓。BA 浓度高于 $3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

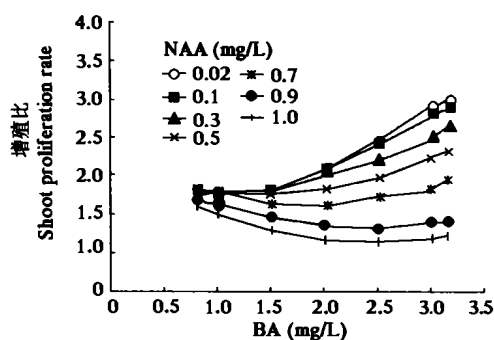


图 1 BA 和 NAA 对菜薹 ‘六十天特青’ 茎尖增殖的影响

Fig. 1 Effect of BA and NAA on shoot proliferation
The legend shows NAA concentration

收稿日期: 2002-06-03; 修回日期: 2002-10-21

基金项目: 广东省 “九五” 重点科技攻关项目 (970308)

时, 茎尖易出现大量叶状体和畸形芽, 幼苗的质量变差。NAA 浓度过高外植体易生根而影响芽的增殖。在 BA 和 NAA 浓度过高或过低的组合中, 玻璃化率都较高。在本试验的各个组合中, 综合增殖率和苗的质量, BA 浓度大于 $0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, NAA 浓度小于 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 可有较满意的培养效果。何晓明等^[1]报道 BA 对菜薹茎尖培养是必需的, 用 $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ BA 和 KT 配合 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA 有较好的培养效果, 与本试验所提出的浓度选择范围相符。本研究揭示了 BA 与 NAA 两者组合的相互促进和相互抑制的效应。在含 BA 和 NAA 的培养基中分别加入浓度为 $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KT 和 ZT, 二者对菜薹茎尖增殖的影响效果几乎没有差异。在继代培养中 ZT 的增殖效果好于 KT, 而且苗质好, 叶色深绿。保持细胞分裂素类物质总浓度不变, 用 KT 和 ZT 混合使用, 其增殖比低于各自单独使用, 在继代培养中这种效果更为明显 (表 1)。也就是说没有发现二者混合使用有更好的协同效应。

表 1 KT 和 ZT 对茎尖培养的影响

Table 1 Effect of KT and ZT on shoot-tip culture

培养基 Media ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)				茎尖数 No. of Explants	芽增殖比 Proliferation rate	继代培养 Subculture	
BA	KT	ZT	NAA			茎尖数 No. of explants	增殖比 Proliferation rate
1	1	0	0.1	60	1.46	54	1.87
1	0	1	0.1	60	1.45	49	1.90
1	0.5	0.5	0.1	60	1.33	53	1.49

2.2 外植体放置方式对茎尖增殖的影响

外植体放置方式影响诱导子叶再生^[2], 本试验发现其也影响茎尖增殖 (表 2), 斜插增殖比高达 3.58, 形成簇芽的比例高; 平放次之, 倒插出现严重的玻璃化, 不能正常增殖; 正插的玻璃化程度最低。倒插时出现严重的玻璃化现象可能与极性倒置后激素的运输与浓度梯度有关, 平放和斜插促进芽增殖则与主芽的生长优势受抑相关联。

2.3 热激对菜薹茎尖繁殖的促进作用

热激处理可促进愈伤组织的诱导和胚状体的形成^[3]; 本试验表明, 45°C 2 h 的热激处理可以促进茎尖的增殖。处理 2 h 会引起少量茎尖死亡, 但茎尖总的增殖明显高于对照, 如果以存活的茎尖数进行比较, 热激后增殖比是对照的 1.84 倍多; 从发根率上也可看出促进了分化能力的提高; 处理 4 h 则导致较大的伤害, 但存活茎尖的增殖比提高 (表 3)。不同耐热性品种增殖对热激的敏感性不同, 耐热性较差的冬性品种六十天和迟心, 2 h 热激处理后增殖有较大的提高, 敏感性较强 (表 4); 六十天最为显著, 与对照相比增殖提高幅度最大, 而耐热的四九提高较小。热激后主芽的生长受到抑制, 生长变慢, 从而有利于新芽的产生。热敏感的品种热激后有较好的促芽作用, 而对耐热品种则效果较

表 2 外植体放置方式对菜薹 ‘六十天特青’ 茎尖增殖的影响

Table 2 Effect of explant orientation on proliferation

rate of shoot-tip culture			
放置方式 Explant orientation	外植体数 No. of explant	增殖比 Proliferation rate	玻璃化率 Vitrification rate (%)
平放 Flat	40	2.35	35.00
斜插 Slope	40	3.58	20.00
倒插 Reversal	30	0.50	83.33
正插 Vertical	40	1.65	17.50

* 培养基 medium: $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ BA + $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ KT + $0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ NAA + $0.1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ GA₃。

表 3 热激对菜薹 ‘六十天特青’ 茎尖存活和增殖的影响

Table 3 Effect of heat shock on the survival and proliferation of shoot-tip culture

热激时间 HS time (h)	外植体数 No. of explants	存活率 Survival rate (%)	增殖比 Proliferation rate (P_1/P_2) *	发根率 Rooting rate (%)
0 (Control)	80	100	1.91/1.91	23.75
2	69	63.77	2.24/3.52	45.45
4	50	20.00	0.64/3.2	0.00

* 总增殖比 (P_1) = 增殖总芽数/外植体数, 存活芽增殖 (P_2) = 增殖总芽/存活外植体数。

* P_1 = Proliferating shoot number/total explant number, P_2 = Proliferating shoot number/survival explant number.

表 4 菜薹不同品种茎尖增殖对热激的响应

Table 4 Effect of heat shock on proliferation of shoot-tip in different cultivars

品 种 Cultivar	处 理 Treatment	外植体数 No. of explant	存活数 No. of survival	总芽数 No. of shoot	增殖比 Proliferation rate (P_1/P_2) *
六十天	HS	69	44	155	2.24/3.52
Liushitian	Control	80	80	153	1.91/1.91
迟心	HS	83	55	138	1.66/2.51
Chixin	Control	60	55	78	1.30/1.32
四九	HS	59	34	59	1.00/1.74
Sijiu	Control	60	60	75	1.25/1.25

* 同表 3, 热激时间 2 h。

* The same as table 3, Heat-shocked for 2 h.

小, 这可能与所要求的处理时间和强度不一样有关。

参考文献:

- 1 何晓明, 潘瑞炽, 廖飞雄, 等. 菜心茎尖培养和快速繁殖的研究. 中山大学学报 (论丛) 广东省博士后论文专辑II. 1997, 5: 73~76
- 2 张 鹏, 凌定厚. 提高菜心离体植株再生频率的研究. 植物学报, 1995, 37 (11): 902~908
- 3 周菊华, 梁海曼. 植物的热击反应及其在植物组织培养中的应用. 武汉植物学研究, 1990, 8 (1): 87~100

Effect of Plant Growth Regulators and Heat Shock on Shoot-tip Culture in *Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* var. *utilis* Tsen et Lee.

Liao Feixiong¹, Pan Ruichi², and He Xiaoming³

(¹ Floriculture Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Science, Guangzhou 510640, China; ² Collage of Life Science, South China Normal University, Guangzhou 510631, China; ³ Vegetable Institute, Guangdong Academy of Agricultural Science, Guangzhou 510640, China)

Abstract: The propagation in vitro of shoot-tips and quality of plantlets of *Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* var. *utilis* Tsen et Lee. were affected by the combination of BA and NAA with different concentrations. Higher rate of shoot proliferation with better quality of plantlets could be obtained when the concentration of BA in medium was more than $0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ and optimal concentration of NAA was less than $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. The effect of KT or ZT respectively on propagation was better than that of the combination of the both when total concentrations were identical. The orientations of explants was found to affect the proliferation rate. Heat shock with shoot-tips at 45°C for 2 h could stimulate the proliferation of shoots.

Key words: *Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* var. *utilis* Tsen et Lee.; Tissue culture; Plant growth regulators; Heat shock

新书推荐

《柑橘学》 何天富 主编

中华农业科教基金资助图书。全书分为 17 章。分别介绍了柑橘的发展史略、柑橘遗传资源、中国柑橘生态区划、柑橘的生物学、柑橘的代谢生理、柑橘的矿物质营养、柑橘育种、柑橘生物技术、柑橘育苗、果园建立、柑橘园的土壤管理、柑橘对不良环境的适应性及防护技术、柑橘病虫害、柑橘的采后处理及贮藏加工等重要内容。可作为高校师生和研究工作者的参考教材和资料, 供从事于柑橘生产者阅读参考。

定价: 207.00 元 (含邮费)



《葡萄学》 贺普超主编

中华农业科教基金资助图书。该书分为绪论和 26 章。分别介绍了葡萄的分类和种质资源、形态与解剖、中国葡萄栽培区划、葡萄生理、主栽品种、繁殖、葡萄园的建立、整形修剪、土肥水管理、抗寒与设施栽培、葡萄主要性状的遗传、杂交与实生育种、多倍体育种、无性系选种、组织培养、病虫害、葡萄酒、葡萄的贮藏保鲜等重要内容。可供高校师生和研究工作者以及葡萄生产者阅读参考。定价: 141.00 元 (含邮费)

购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号中国农科院蔬菜花卉所《园艺学报》

编辑部, 邮编 100081。

