

PP₃₃₃诱导芦笋试管苗生根效果的研究¹⁾郭春慧 马凤桐[✓] 张巧绒 李敏侠²⁾

(陕西省黄土高原治理研究所, 陕西米脂·718100)

S644.603.5

摘要 将芦笋腋芽继代培养所分化的芽丛切取 2~3 mm 长的茎段, 接种至 MS 添加适量的 PP₃₃₃, IBA, NAA, KT 的培养基上诱导生根, 经 10~15 d 培养, 80%~90% 的茎段产生鸡爪根; Franklin, UC₁₅₇ 和 Mary Washington 三个品种的生根率分别为 75.5%, 88.9% 和 88.9%, 茎切段经第 3 代培养后至第 10 代生根率出现达 80% 以上的均衡峰值。

关键词 PP₃₃₃, 芦笋, 茎段, 继代培养

中图分类号 S143.8, S644.6, S339.41

关于芦笋腋芽的离体培养, 前人已作了许多研究。Murashige 等(1972)、Yang 等(1973)^[1,2]曾先后以芦笋茎尖和腋芽为外植体诱导出试管植株; 周维燕(1981)曾使芦笋试管苗生根率提高到 40%~44%, 时间缩短 3~4 周^[3]; Chin(1982)、冯晓棠等(1991)曾分别以噻啉醇(Ancymidol)和 3 种生长素复用的 MS 培养基, 使某品种或易生根型材料的试管苗生根率由 26% 提高到 100%^[4,5]。但在多数情况下, 芦笋试管苗根的分化来源于愈伤组织, 不仅分化速度慢, 而且大多数根发育不正常, 因而移栽成活率低^[6]。同时, 由于不同品种或材料对组织培养的反应不一, 有许多品种的试管苗依然生根率很低。本研究的主要目的是利用 PP₃₃₃ 诱导芦笋试管苗生根, 为建立芦笋优良无性系快速繁殖技术体系提供经济、实用的技术。

1 材料和方法

1.1 材料

将由芦笋腋芽继代培养所分化的芽丛(图版 1), 切成 2~3 mm 切段, 接种于 MS 附加不同生长激素培养基的三角瓶(瓶容量 100 mL, 含培养基 20 mL)。其中:

①培养基中 PP₃₃₃ 的浓度对芦笋试管苗生根的影响 试验设 PP₃₃₃ 浓度分别为 0.5, 1.0, 1.5 和 2.0 mg/L 4 个处理, 以 0 mg/L 为对照。

②PP₃₃₃ 与噻啉醇(Ancymidol)诱导芦笋生根效果的比较 以 MS 为基本培养基(蔗糖 3%, 琼脂 0.7%), 用常用的生长素及细胞分裂素, 配合 PP₃₃₃ (江苏产) 和噻啉醇(瑞典), 设计 8 种培养基(见表 1)。

③不同品种的生根效应 供试品种为美国引进的 UC₁₅₇, Franklin, Mary Washington, Idlea 和 UC₇₂。

④PP₃₃₃ 诱导不同培养世代的芽丛茎段生根的效果

收稿日期: 1992-08-31。

1) 本研究已于 1993-03-26 通过省级鉴定; 2) 现在陕西省蚕桑研究所工作。

以上试验每瓶接种 12 或 15 个芽切段,每处理 3~5 瓶,重复 3 次。接种后 14 d 调查生根率,以根数 3 条以上计为生根苗。生根率测验用一个重复的数据,在 $P=0.05$ 水平上进行 Duncan's 多重比较。

培养条件 白天温度为 $25\pm 2^{\circ}\text{C}$,夜间 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$,光照强度 1 500 lx,光周期 16 h。

表 1 不同组合培养基的激素含量

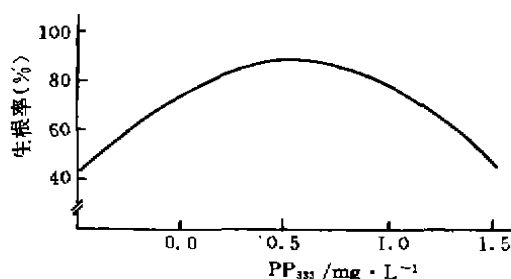
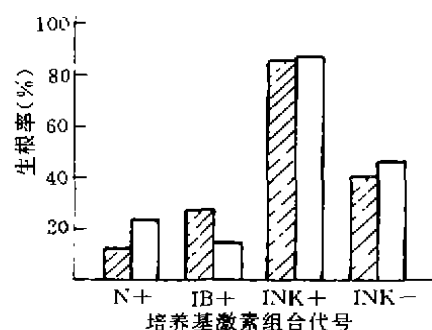
激素	NP	IBP	INKP	INK	NA	IBA	INKA	INK
N	0.1	—	0.1	0.1	0.1	—	0.1	0.1
I	—	0.6	0.5	0.5	—	0.6	0.5	0.5
B	—	0.1	—	—	—	0.1	—	—
K	—	—	0.05	0.05	—	—	0.05	0.05
P	1.0	1.0	1.0	—	—	—	—	—
A	—	—	—	—	0.5	0.5	0.5	—

注: N——NAA(α -萘乙酸); I——IBA(吲哚丁酸); B——BA(6-苄基氨基嘌呤); K——KT(激动素); P——P₃₃₃(多效唑); A——Ancymidol(噻啉醇)。

2 结果与分析

2.1 PP₃₃₃诱导芦笋芽苗生根的最佳浓度

由图 1 可见,当 PP₃₃₃ 的浓度由 0.0~2.0 mg/L 时,其诱导芦笋芽苗生根效果的变化呈典型的抛物线型。其中以浓度为 1.0 mg/L 的效果最佳(图版 2),平均生根率为 90%,比对照(不加 PP₃₃₃)高 107.7%。方差分析表明,PP₃₃₃ 浓度在 1.0~1.5 mg/L 之间,诱导生根效果没有显著性差异,但二者均显著地高于 0.5 mg/L,极显著地高于 2.0 mg/L。通过数据转换,线性回归得到 PP₃₃₃ 不同浓度与芦笋生根率关系的特征曲线: $y=40.67+89.65x-43.33x^2$, 相关系数 $R=0.89^{**}$ 。

图 1 PP₃₃₃浓度对芦笋试管苗生根的影响图 2 PP₃₃₃与噻啉醇诱导生根的效果

▨ 示加 PP₃₃₃; □ 示噻啉醇

2.2 PP₃₃₃与噻啉醇诱导芦笋试管苗生根效果的比较

由图 2 可见,PP₃₃₃的作用效果与国外报道的噻啉醇作用趋势相近^[4]。二者与 INK 结合的生根率分别为 85.0%和 86.7%,显著地高于对照(INK 不加 PP₃₃₃或噻啉醇),极显著地高于和 N 或 IB 配合的复合培养基。

2.3 PP₃₃₃诱导不同品种芦笋试管苗生根的效果

各品种接于含 PP₃₃₃(1.0 mg/L)的培养基,生根结果调查(表 2)表明, Mary Washington, UC₁₅₇ 和 Franklin 3 个品种的生根率较高,达 75.5%~88.9%,三者间没有显著性差异,但显著地高于品种 Idlea 和 UC₇₂。

表 2 PP₃₃₃诱导不同品种生根的效果

品 种	外植体数 (个)	生根率 (%)	显著性
Mary Washington	45	88.9±4.5	a
UC ₁₅₇	45	88.9±5.9	a
Franklin	45	75.5±2.2	a
Idlea	45	26.7±3.8	b
UC ₇₂	45	15.5±2.2	b

2.4 PP₃₃₃诱导不同培养世代的 芽丛茎段生根的效果

以建立腋芽培养的无菌材料后进行继代增殖培养一次为一代,依次类推。培养基含有 PP₃₃₃(1.0 mg/L)时,不同世代的生根效果如图 3 所示。由图 3 可见,继代培养 3 代后至第 10 代生根率出现达 80%以上的均衡峰值,显著地高于 2 代,极显著地高于 1 代。其继代培养代数与生根率的关系符合对数函数曲线,方程 $y=38.70+58.22 \lg x$, 相关系数 $R=0.90^{**}$ 。

3 讨 论

在 MS 培养基内添加 PP₃₃₃(1.0 mg/L), 14 d 后生根率达 90%, 与国外报导的噁啉醇效果相近似, 由于 PP₃₃₃ 国产价廉, 易于购买, 因而对生产芦笋试管苗具有经济、实用价值。

Desjardins(1987)报道噁啉醇可能是破坏了顶端优势而促进了生根^[6], Khunachak(1987)证明噁啉醇抑制赤霉素的合成^[7]; 国内黄卫东(1988)报道 PP₃₃₃是通过干扰内源赤霉素的合成而抑制营养生长^[8]; Murashige(1964)曾指出赤霉素在多数情况下对生根不利; 崔微(1962)报道赤霉素能抑制经吡啶乙酸诱导的愈伤组织分化生根。因而可以认为 PP₃₃₃是通过干扰内源赤霉素的合成, 而促进了芦笋根的形成。

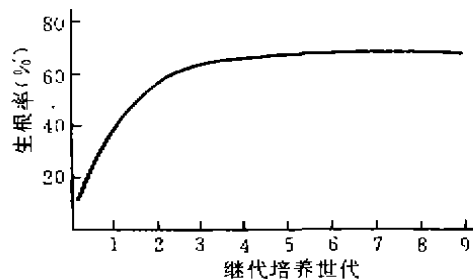


图 3 PP₃₃₃诱导不同培养世代的生根效果

Murashige 和 Shabda 等最早采用芦笋顶芽剥取 0.15 mm 包含叶原基在内的分生组织, 培养成具有根系的完整植株^[1]; Yang(1973)采用芦笋继代培养芽苗的基部茎段, 经 3 个月培养生根率为 62%^[2]; Desjardins 用高糖(7%)和噁啉醇(0.5 mg/L)9 周后生根率达 90%^[4], 其茎不分枝, 根为肉质根。本研究采用继代增殖的芦笋试管苗茎切段培养于 PP₃₃₃(1.0 mg/L)培养基, 2 周生根率达 90%, 经转培炼苗, 试管苗茎有分枝, 根系正常, 移栽易于成活(图版 3.4)。

冯晓棠(1991)报道芦笋试管苗生根难易与基因型有关, 并认为 Mary Washington 为中间型^[5]。本试验表明芦笋不同品种及其不同培养世代的材料生根效果具有差异。UC₁₅₇, Mary Washington 和 Franklin 3 个品种的生根率分别为 88.9%, 88.9% 和 75.5%, 应属于易根型, 而 Idlea 和 UC₇₂ 的生根率只有 15%~26%, 属于难根型。

继代培养 3 代以后的茎段易于形成完整植株, 这一现象可能与内源激素积累有关, 值

得进一步研究。



1. 芦笋腋芽继代培养所分化的芽丛,接种后 20 d 摄; 2. 继代培养的茎切段经 MS 添加 PP₃₃₃(1.0 mg/L)培养的生根苗,接种后 14 d 摄; 3. 生根苗转培于新鲜培养基后发育状况,转培后 14 d 摄; 4. 生根苗转培后 30 d 摄

参 考 文 献

- 1 Murashige T, Shabda. Propagation of asparagus through shoot apex culture. *J Amer soc Hort Sci*, 1972, 97(2), 158~161
- 2 Yang H J, clore W J. Rapid vegetative propagation of asparagus through lateral bud culture. *Hortscience*, 1973, 8, 141~143
- 3 周维燕. 芦笋组织培养及育种中的应用. 北京: 高等教育出版社, 1989
- 4 Chin C K. Promotion of shoot and root formation in asparagus in vitro by ancymidol. *Hortscience*, 1982, 17(4), 591~591
- 5 冯晓棠, 邢定一, 王为民等. 芦笋组织培养生根技术研究. *中国蔬菜*, 1991(2): 20~22
- 6 Desjardins Y, Tiessen H, Harney P M. The effect of sucrose and ancymidol on the in vitro rooting of nodal sections of asparagus. *Hortscience*, 1987, 22(1): 131~133
- 7 Khunachak A, Chin C K, Trangle. Promotion of asparagus shoot and root growth by growth reterdants. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 1987(11): 97~110
- 8 黄卫东. PP₃₃₃——一种新的植物生长延缓剂. *园艺学报*, 1988, 15(1): 27~31

Root Induction of Asparagus in Vitro by PP₃₃₃

Guo Chunhui Ma Fengtong Zhang Qiaorong Li Minxia

(Shaanxi Institute of the Loess Plateau Control, Mizhi, Shaanxi, China, 718100)

Abstract Shoots cutting 2~3 mm in length as inoculat were excised from buds growing in clusters proliferated from subculturing of Asparagus axillary buds. The cuttings were inoculated on MS medium supplemented with PP₃₃₃, IBA, NAA, KT for root initiation. The results showed that 80%~90% of shoots were developed from the cuttings rooted after two weeks of culture; Rooting rate of UC₁₃₇, Mary Washington and Franklin were 88.9%, 88.9% and 75.5% respectively; Rooting percentage of the inoculants reaches peak value from the third and the tenth subculturing generation.

Key words PP₃₃₃, Asparagus, shoot cutting, No. of subculturing generations

棉铃发育研究的新进展

由我校农学系许莹教授主持的国家自然科学基金课题《环境生态因素对棉铃发育的影响——温度、水分与棉铃发育的关系》，于 1993 年 5 月 14 日在陕西省教委主持下通过鉴定，专家一致认为：该项目全面系统地研究了温度、水分与棉铃发育的关系，基本上搞清了棉铃各部分的动态发育过程，探索出一些在理论和生产实践上具有重要意义的关键性的科学结论：①温度在 20℃ 以上有利于棉铃发育，19~18℃ 对棉铃发育已有抑制作用，17℃ 抑制明显，15℃ 是棉铃发育趋于停止的临界温度。生产上要取得较高的铃重，棉铃必须在日均温稳定通过 15℃ 的终止期以前至少要有 50 天的发育时间。②在开花结铃期，土壤湿度为 40% 时，显著抑制棉铃发育，60% 时基本能满足棉铃发育，80% 时能较好地促进棉铃发育。③棉铃发育后期，15℃ 以下的低温对纤维干重积累的影响大于纤维合成。当日均降至 15℃ 以下时，纤维干物质积累停止，但进入纤维中的可溶性糖仍在缓慢向纤维素转化，因此，在生产上采取措施，促进棉花早发，使棉株在温度下降到 15℃ 前有较多的光合产物运入棉铃，对提高铃重和纤维品质具有重要作用。④提出了水分对棉纤维伸长的影响机制，是受纤维中蛋白质含量和过氧化物酶活性的制约。高的土壤湿度或提高其湿度，使蛋白质高峰时的含量减少，酶活性降低，有利于纤维的伸长。

该项目所获得的研究结果，已在陕西、山东等省棉花生产上应用，对品种的选用和栽培技术的改进都具有指导作用，而且丰富和发展了棉花的栽培、生态、生理、发育生物学的内容和理论，居国内同类研究的领先水平。

(许玉璋供稿)