

GL 生根剂对扶桑插条不定根皮层细胞超微结构的影响

81-83

李玲 郭丽荣

(华南师范大学生物系, 广州 510631)

S685.2293

摘要 研究了 GL 生根剂对扶桑插条不定根皮层细胞超微结构的影响。GL 生根剂使皮层细胞中线粒体和内质网增加, 液泡、线粒体和内质网膜有局部损害。经 GL 生根剂处理的皮层细胞含有的淀粉粒和脂质体数目较对照皮层细胞多。该实验结果为了解 GL 生根剂促进不定根形成的原因提供了细胞学基础。

关键词 GL 生根剂; 不定根; 超微结构; 扶桑

Effect of GL-reagent on the ultrastructure of cortex cells in adventitious root of *Hibiscus rosa-sinensis* L. cuttings

Li Ling Guo Lirong

(Department of Biology, South China Normal University, Guangzhou 510631)

Abstract The effect of GL-reagent, a stimulant of root formation, on the ultrastructure of cortex cells in adventitious roots of *Hibiscus rosa-sinensis* L. cuttings have been studied. It was found that mitochondria and endoplasmic reticulum were increased by GL-reagent, and the membrane structure of vacuoles, mitochondria and endoplasmic reticulum in cells were damaged. The numbers of starch grains and lipoplasts in cell treated by GL-reagent were more than that of control cell. The results provide the cytological basis of promoting adventitious root formation after GL-reagent treatment.

Key words GL-reagent; adventitious root; ultrastructure; *Hibiscus rosa-sinensis* L.

大量组织培养和扦插繁殖研究表明, 植物激素生长素类^[1,2]和某些植物生长延缓剂(如粉锈宁、PP333)能诱导植物插条不定根发生^[3,4,5]。目前, 生产上用两种或两种以上的生长调节剂等成分混合配制成生根剂, 使其促进生根的作用更高效和广谱。用吲哚丁酸和粉锈宁混合配制成 GL 生根剂^[5], 能有效地提高扶桑等多种木本植物的插条生根^[6]。对生根剂作用机理的研究多集中于激素水平、代谢活性变化方面^[2,3,7]。本文观察了用 GL 生根剂处理后的扶桑不定根皮层细胞超微结构。

1997-09-30 收稿

第一作者简介: 李玲, 女, 1958 年出生, 教授, 博士, 从事植物细胞生理、植物激素生理生化研究工作。

1 材料和方法

扶桑 (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) 采自华南师范大学校园内多年生树的一年生枝条, 挑选生理状态一致的枝条剪成长约 12~15 cm 带叶的插条, 用 50 mgL^{-1} GL 生根剂溶液浸泡 24 h, 然后将处理后的插条插入含腐殖土的沙床中。以清水处理的插条作为对照。常规培养插条 25 d 后, 可见到插条基部生成大量淡黄色似小米粒的瘤状物及数条 2~5 mm 长的不定根, 取 5 mm 长不定根, 去掉顶端 (约 1 mm) 后, 用 2.5% 戊二醛-4% 钨酸 (pH7.2 磷酸缓冲液配制) 双固定、系列酒精脱水, 经 Epon 812 渗透与包埋, LKB 11800 型切片机修块定位后, 用 LK 82088 V 型超薄切片机切片。切片经醋酸双氧铀和柠檬酸铅双染色、用日立 HU-12 A 型透射电镜观察摄影。

2 结果和讨论

在光学显微镜下我们观察到扶桑不定根从插条切口幼嫩的次生韧皮部发生 (待发表), 这与 Hess 对本植物插条不定根发生部位的报道一致⁽⁸⁾。我们的实验曾证实, 经 GL 生根剂处理的插条, 其生根率、生根数和生根范围均提高⁽⁹⁾。在电镜下观察对照插条不定根皮层细胞, 发现许多细胞具有分生细胞特征, 细胞体积较小, 排列紧凑, 细胞核与细胞质比例较大, 核仁明显, 液泡较小 (图版 I : 1), 有些细胞出现一定程度的液泡化。经生根剂处理的插条所产生的不定根皮层细胞, 基本上都含有数个体积较大的液泡, 核仁不明显、核占细胞质比例减小 (图版 I : 2),

供对照的插条不定根皮层细胞中线粒体数量稀少, 多呈柱形, 有的内嵴缺乏或不发达 (图版 I : 3 箭示), 线粒体常沿细胞壁排列。而生根剂处理的不定根皮层细胞内, 线粒体数目增加, 多呈椭圆形和柱形, 许多聚集在细胞质中, 内嵴发达 (图版 I : 4), 可能表明这些细胞有较高的呼吸代谢活性, 为不定根的生长活动提供较多的能量和代谢物质。生根剂处理后的不定根皮层细胞中出现较多的脂质体 (图版 I : 5) 和大量淀粉粒 (图版 I : 6)。对照不定根皮层细胞的脂质体数量少, 结构不明显 (图版 II : 7), 淀粉粒缺少或缺乏, 这反映出对照和生根剂处理的不定根皮层细胞在贮藏物质能力上的差异。

已知细胞处于分化时期或受伤时, 内质网数量显著增加⁽¹⁰⁾。我们观察到, 生根剂处理后的不定根皮层细胞, 内质网数量明显增多, 并出现分枝结构, 膜上分布着许多核糖核蛋白体 (图版 II : 8)。相比之下, 对照的不定根皮层细胞内的内质网数量较少, 多呈单枝 (图版 II : 7)。内质网及线粒体的特征可能是经生根剂处理的不定根皮层细胞代谢旺盛的细胞学基础。

在生根剂处理的不定根皮层细胞内, 高尔基体的形态、分布和数量与对照之间差异不大 (图版 II : 9, 10)。值得注意的是, 经处理插条上的不定根皮层细胞内膜系统出现不同程度的破坏, 如质膜出现部分破裂, 产生内陷现象 (图版 II : 8), 有的内质网核糖体与带小泡的高尔基体聚集 (图版 II : 10 箭示), 液泡膜和线粒体层出现部分融解 (图版 I : 4 箭示), 这与杨洪强等报道的 2,4-D 破坏苹果新根皮层细胞内膜结构的结论一致⁽¹¹⁾。生根剂处理对不定根皮层细胞内膜结构的损害与不定根发生之间的关系, 有待进一步研究。

参考文献

1. Davis T D, Haussig B E. Chemical control of adventitious root formation in cuttings. *Bull Plant Reg. Soc. Am.*, 1984, 18: 1-7
2. Jarvis B C. Endogenous control of adventitious rooting in nonwoody cuttings. In: Jackson M B (ed.) *New Root Formation in*

- Plants and Cuttings. Martinus Nijhoff Publishers, The Netherland. 1986, 191~222
- 3 潘瑞炽, 李 玲. 植物生长发育的化学控制. 广州: 广东高等教育出版社, 1995. 52~64
 - 4 Davis T D, Sankia N, Walsee R *et al.* Promotion of adventitious root formation on cuttings by paclobutrazol. *Hort Sci.* 1985, 20: 83~84
 - 5 Pan R C, Zhao S J. Synergistic effects of plant growth retardants and TBA on the formation of adventitious roots in hypocotyl cuttings of mung bean. *Plant Growth Regul.*, 1994, 14: 15~19
 - 6 李 玲, 何建辉, 罗蕴秀等. GL生根剂促进木本植物插枝生根. 植物学通报, 1996, (增刊): 63~65
 - 7 Haissig B E. Metabolism during adventitious root primordium initiation and development. *New Zealand Forest Sci.*, 1986, 4: 34~35
 - 8 Hess C E. Internal and external factors regulation root initiation. In: W J Whittington (ed.) *Root Growth*. Butterworth Publishers. 42~64
 - 9 李 玲, 黄得兵, 吴少梅等. GL生根剂对扶桑插条生根及碳水化合物影响. 园艺学报, 1997, 1: 67~70
 - 10 孙敬三, 朱至清编. 植物细胞的结构与功能. 北京: 科学出版社, 1983. 14~16
 - 11 杨洪强, 黄天栋, 荣怀瑞. 2, 4-D对苹果新根发生超微结构的影响. 园艺学报, 1995, 22: 85~90

图版说明

Cw: 细胞壁 D 高尔基体 ER: 内质网 L. 脂质体 M: 线粒体 N. 细胞核 V. 液胞 S: 淀粉粒

图版 I

1. 对照插条不定根皮层细胞. $\times 7\ 000$
2. GL生根剂处理插条不定根皮层细胞. $\times 4\ 000$
3. 对照插条不定根皮层细胞具稀疏线粒体, 箭示缺乏嵴的线粒体. $\times 10\ 000$
4. 经GL生根剂处理的不定根皮层细胞有许多线粒体, 注意液胞膜和线粒体局部损害(箭示). $\times 20\ 000$
5. 处理不定根皮层细胞具许多脂质体. $\times 10\ 000$
6. 处理不定根皮层细胞含丰富淀粉粒. $\times 7\ 000$

图版 II

7. 对照不定根皮层细胞内质网和脂质体. $\times 30\ 000$
8. 处理不定根皮层细胞内质网, 箭示质膜内陷. $\times 30\ 000$
9. 对照不定根皮层细胞高尔基体. $\times 30\ 000$
10. 处理不定根皮层细胞高尔基体. $\times 30\ 000$

Explanation

Cw; cell wall D; dictyosome ER, endoplasmic reticulum L, lipoplast M; mitochondrion N; nucleus
V; vacuole S; starch grain

Plate I

1. Cortex cell of adventitious root control. $\times 7\ 000$
2. Cortex cell of adventitious root treated by GL-reagent. $\times 4\ 000$
3. Scattered mitochondrion in cortex cell of adventitious root control. Note a noncristae mitochondrion (arrow). $\times 10\ 000$
4. Many mitochondria in cortex cell of adventitious root treated by GL-reagent. Note the part damaged membrane of tonoplast and mitochondrion (arrow). $\times 20\ 000$
5. Many lipoplasts in cortex cell of adventitious root treated by GL-reagent. $\times 10\ 000$
6. Rich starch grains in cortex cell of adventitious root treated by GL-reagent. $\times 7\ 000$

Plate II

7. Endoplasmic reticulum and lipoplast in cortex cell of adventitious root control. $\times 30\ 000$
8. Endoplasmic reticulum in cortex cell of adventitious root treated by GL-reagent. Note the invaginated plasmalemma (arrow). $\times 30\ 000$
9. Dictyosomes in cortex cell of adventitious root control. $\times 30\ 000$
10. Dictyosomes in cortex cell of adventitious root treated by GL-reagent. $\times 30\ 000$