

不同基质对矮牵牛插穗离体生根的影响

王广东¹, 李谦盛^{1,2}, 吴震¹, 李慧¹

(1. 南京农业大学园艺学院, 江苏南京 210095; 2. 同济大学现代农业研究院, 上海 200092)

摘要: 用泥炭、珍珠岩和芦苇末混配的 9 种基质进行矮牵牛 (*Petunia hybrida* Vilm.) 离体生根实验研究。结果表明, 在泥炭基质上矮牵牛插穗的生根状况较好, 3 个品种的平均生根率达 94.4%, 显著高于含芦苇末的各基质。在泥炭基质上扦插的各品种的主根长和根数基本都高于芦苇末基质。芦苇末基质电导率高达 $2.77 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$, 不适宜作为扦插基质。基质电导率和插穗生根率的相关性分析表明, 矮牵牛扦插基质的电导率应控制在 $1.5 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ 以下。IAA 处理表明, 激素对矮牵牛插穗生根影响不明显, 基质和水管理是扦插成功与否的关键。

关键词: 矮牵牛; 离体生根; 基质

中图分类号: S681.6; S604*3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2005)02-0035-03

Effects of different substrates on *in vitro* rooting of *Petunia hybrida* WANG Guang-dong¹, LI Qian-sheng^{1,2}, WU Zhen¹, LI Hui¹ (1. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2. Institute of Modern Agriculture, Tongji University, Shanghai 200092, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2005, 14(2): 35-37

Abstract: Nine substrates consisted of different percentage of peat, perlite and reed residue were used as *in vitro* rooting substrate for *Petunia hybrida* Vilm. The results showed that substrates based on peat were suitable for rooting. The average rooting rate of 3 cultivars in the peat were 94.4%, significantly higher than that of others, and root length, root number were significantly higher than that of reed residue, because the high electronic conductivity (EC) of reed residue caused the water loss of rooting. Relationship between EC of substrate and rooting rate indicated that the EC should be controlled below $1.5 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ for rooting of *P. hybrida* shoot cuttings. Treatment of IAA had no significant effect on rooting, the results could give the conclusion that substrate and water management were the key issues of *in vitro* rooting of *P. hybrida* instead of plant growth regulator treatment.

Key words: *Petunia hybrida* Vilm.; *in vitro* rooting; substrate

矮牵牛 (*Petunia hybrida* Vilm.) 为多年生草本花卉, 原产南美洲, 具有品种繁多、花色丰富、花期长等特点, 是盆栽和花坛布置的优良花卉。近年来, 随着花卉业的发展, 国内一些省市陆续从国外引进了一些优良矮牵牛品种, 由于引进的种子价格昂贵、结实率低, 且不能周年开花, 不利于规模化生产^[1]。

离体扦插育苗是无性繁殖的方法之一, 可以保持亲本的优良遗传性状, 周期短、成本低、繁殖材料来源广, 便于大量育苗, 技术容易掌握, 广泛应用于园艺植物的繁育中^[2,3], 但对矮牵牛的扦插实验研究却未见有系统报道。本文以不同配比的泥炭、珍珠岩和芦苇末为基质, 研究盛花期矮牵牛枝条扦插生根情况, 以筛选出最佳基质配比, 并进行激素实验, 以期矮牵牛的离体扦插育苗及工厂化生产提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 供试植物 供试植物为从国外引进的大花单瓣型矮牵牛白、紫和红 3 个品种。

1.1.2 供试基质 选用泥炭、芦苇末和珍珠岩 3 种基质按不同体积比配成 9 种基质, 待用。

1.2 方法

1.2.1 理化性状测定 基质容重等基本物理性状参照连兆焯^[4]的方法进行测定; pH 值用饱和浸提液测定; 电导率 (EC) 和初始水分含量用 Grodan 公

收稿日期: 2004-12-01

作者简介: 王广东(1972-), 男, 河北唐山人, 博士, 副教授, 主要研究方向为观赏植物生理及生物技术。

司基质水分测定仪(Water Content Meter)测定。

1.2.2 离体生根处理 实验于2002年在南京农业大学园艺学院温室内进行。5月初,在盛花期的母株上剪取健壮带有腋芽、长3~4 cm的茎作插穗,插入9种基质中,每处理10盆,每盆6株,遮阳网覆盖,维持空气湿度85%以上。

1.2.3 激素处理 以基质实验的最佳配比基质[V(泥炭):V(珍珠岩)=1:1]作为激素处理基质,IAA浓度为10、20、30和40 mg·L⁻¹,各浓度处理各设10盆,每盆6株,所用插穗为矮牵牛红色品种插穗。

1.2.4 观测和数据分折 扦插30 d后统计生根率,测量各插穗的根数和根长,并进行统计分析。

2 结果和分析

2.1 不同基质的理化性质

用于矮牵牛插穗离体生根实验的9种基质的理化性质见表1。从表1可以看出,9种基质的容重和孔隙度等基本物理性状相差不大,pH值和电导率差异较大。其中泥炭pH值最低,混配基质的pH值随泥炭混合比例的增加而下降,芦苇末pH为微酸性,但各基质pH均在植物生长适宜范围内。各基质电导率差异较大,其中含有泥炭的3种基质的电导率较低,约为0.4 mS·cm⁻¹,纯芦苇末基质的电导率高达2.77 mS·cm⁻¹,混配基质的电导率随芦苇末比例增加而升高。各基质含水量均在40%左右。

2.2 不同基质对矮牵牛插穗离体生根的影响

扦插30 d后矮牵牛插穗的生根情况如表2所示。泥炭基质上3个品种的插穗生根率、主根长和根数均较芦苇末高。比较泥炭和芦苇末的混配基质,发现随着泥炭比例的增高,矮牵牛插穗的生根率、主根长和根数也随之增高,表明泥炭有利于插穗生根,是较理想的扦插基质。其中在纯泥炭和芦苇末-泥炭-珍珠岩(1:3:1)2种基质中根系生长最佳。

2.3 基质电导率与插穗生根率的相关分析

从表1和表2的结果可以看出,电导率高于1.5 mS·cm⁻¹的基质生根率极低。去除极端高电导率的纯芦苇末处理,将3个品种综合考虑,对插穗生根率和基质电导率之间进行非线性拟合(图1),表明两者之间存在指数函数关系 $y = 92.65 - 0.034e^{(3.658x)}$, $R^2 = 0.7687$,其中y为生根率,x为基质电导率值。由图1可以看出,矮牵牛扦插基质的电导率值需控制在1.5 mS·cm⁻¹以下,超过1.5 mS·cm⁻¹的基质生根率急剧下降。因此,芦苇末基质电导率过高,不适宜作为扦插基质。

2.4 不同浓度 IAA 处理对矮牵牛插穗生根的影响

选用矮牵牛红色品种进行不同浓度 IAA 处理,结果如表3。可以看出,用20和40 mg·L⁻¹ IAA 溶液处理的插穗生根率最高,但与对照间无显著差异;用10和30 mg·L⁻¹ IAA 处理的矮牵牛插穗生根率则显著降低;不同浓度 IAA 处理对生根率的影响无明显规律性,而插穗的生根数则以对照最多。因此,在处理矮牵牛插穗过程中,可以不考虑激素的影响。

表1 用于矮牵牛离体生根的基质种类与理化性质¹⁾

Table 1 Basic physical and chemical properties of different substrates for *in vitro* rooting of *Petunia hybrida* Vilm.¹⁾

| 代号 Code | 基质 Substrate | 干容 重/g·cm ⁻³ Bulk density | 总孔 隙度/% Total porosity | 持水 孔隙/% Water-holding porosity | 通气 孔隙/% Aeration porosity | pH | 电导 率/mS·cm ⁻¹ Electrical conductivity | 水分含 量/(V/V) Water content |
|------------|-------------------|---|---------------------------------|---|------------------------------------|------|---|------------------------------------|
| T1 | 泥炭 | 0.25 | 75 | 57 | 18 | 5.81 | 0.46±0.17 | 40.6±5.1 |
| T2 | 泥炭-珍珠岩(7:3) | 0.17 | 77 | 44 | 33 | 5.90 | 0.39±0.15 | 38.0±9.2 |
| T3 | 泥炭-珍珠岩(1:1) | 0.15 | 79 | 40 | 39 | 6.01 | 0.31±0.07 | 37.8±3.3 |
| T4 | 芦苇末 | 0.17 | 85 | 45 | 40 | 6.31 | 2.77±0.93 | 43.8±4.2 |
| T5 | 芦苇末-珍珠岩(7:3) | 0.16 | 80 | 50 | 30 | 6.45 | 2.08±0.45 | 39.6±2.8 |
| T6 | 芦苇末-珍珠岩(1:1) | 0.14 | 79 | 41 | 38 | 6.46 | 1.45±0.33 | 34.5±2.5 |
| T7 | 芦苇末-泥炭-珍珠岩(3:1:1) | 0.16 | 78 | 32 | 46 | 6.12 | 1.92±0.22 | 46.2±4.1 |
| T8 | 芦苇末-泥炭-珍珠岩(2:2:1) | 0.17 | 76 | 33 | 43 | 6.07 | 1.71±0.27 | 45.0±4.8 |
| T9 | 芦苇末-泥炭-珍珠岩(1:3:1) | 0.18 | 76 | 34 | 42 | 5.91 | 1.02±0.31 | 42.5±3.6 |

¹⁾ 泥炭 Peat; 珍珠岩 Perlite; 芦苇末 Reed residue

表2 不同扦插基质上矮牵牛插穗的生根状况¹⁾
Table 2 Rooting of *Petunia hybrida* Vilm. cutting on different substrates¹⁾

| 基质 Substrate | 白花品种 White cultivar | | | 紫花品种 Purple cultivar | | | 红花品种 Red cultivar | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| | 生根率/% Rooting rate | 根数 No. of root | 主根长/cm Length of axial root | 生根率/% Rooting rate | 根数 No. of root | 主根长/cm Length of axial root | 生根率/% Rooting rate | 根数 No. of root | 主根长/cm Length of axial root |
| T1 | 100.0a | 15b | 17.1b | 88.9c | 12a | 14.9cd | 94.4b | 20a | 28.5a |
| T2 | 83.3c | 14b | 21.3a | 88.9c | 7b | 18.3b | 100.0a | 14c | 17.9d |
| T3 | 88.9b | 11c | 15.3c | 100.0a | 12a | 23.6a | 88.9c | 16b | 20.1c |
| T4 | 44.4e | 7d | 2.3e | 50.0f | 4d | 3.6g | 5.6h | 5e | 1.9e |
| T5 | 33.3f | 7d | 3.2e | 22.2h | 5cd | 9.7e | 5.6h | 1f | 1.5e |
| T6 | 61.1d | 5e | 2.6e | 27.8g | 2e | 2.5g | 16.7g | 4e | 17.2d |
| T7 | 84.4c | 2f | 4.7d | 72.2e | 6bc | 7.7f | 22.2f | 1f | 0.7e |
| T8 | 83.3c | 15b | 20.5a | 77.8d | 7b | 13.2d | 61.1d | 12d | 25.1b |
| T9 | 100.0a | 27a | 20.1a | 94.4b | 6bc | 15.2c | 94.4b | 12d | 18.2d |

¹⁾ T1: 泥炭 Peat; T2: 泥炭-珍珠岩(7:3) Peat-Perlite (7:3); T3: 泥炭-珍珠岩(1:1) Peat-Perlite (1:1); T4: 芦苇末 Reed residue; T5: 芦苇末-珍珠岩(7:3) Reed residue-Perlite (7:3); T6: 芦苇末-珍珠岩(1:1) Reed residue-Perlite (1:1); T7: 芦苇末-泥炭-珍珠岩(3:1:1) Reed residue-Peat-Perlite (3:1:1); T8: 芦苇末-泥炭-珍珠岩(2:2:1) Reed residue-Peat-Perlite (2:2:1); T9: 芦苇末-泥炭-珍珠岩(1:3:1) Reed residue-Peat-Perlite (1:3:1). 同列相同字母表示 $P=0.05$ 水平邓肯氏新复极差检验差异不显著 ($n=10$) The same letters in the same column represents no significant difference by Duncan's test at $P=0.05$ ($n=10$).

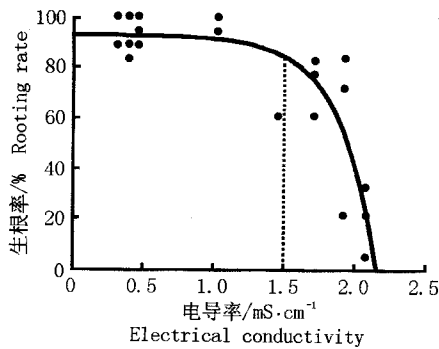


图1 基质电导率与矮牵牛插穗生根率的关系
Fig. 1 Relationship between electrical conductivity of substrate and rooting rate of *Petunia hybrida* Vilm. cutting

表3 不同浓度 IAA 处理对矮牵牛插穗生根的影响¹⁾
Table 3 Effects of different concentrations of IAA on rooting of *Petunia hybrida* Vilm. cutting¹⁾

| 浓度/mg · L ⁻¹ Concentration | 生根率/% Rooting rate | 根数 No. of root | 主根长/cm Length of axial root |
|--|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| 0 (CK) | 88.9 ± 0.87a | 16 ± 0.6a | 20.1 ± 0.9b |
| 10 | 77.8 ± 0.69b | 12 ± 0.6bc | 11.5 ± 0.9c |
| 20 | 94.4 ± 1.52a | 11 ± 0.6c | 25.9 ± 1.6a |
| 30 | 72.2 ± 1.15b | 6 ± 0.3d | 21.5 ± 1.3b |
| 40 | 94.4 ± 1.98a | 13 ± 0.6b | 28.6 ± 1.5a |

¹⁾ 同列相同字母表示 $P=0.05$ 水平邓肯氏新复极差检验差异不显著 ($n=10$) The same letters in the same column indicate no significant difference by Duncan's test at $P=0.05$ ($n=10$).

3 讨 论

基质是影响植物离体生根的主要因素,生根基

质的主要作用是固定插穗、供给插穗水分和矿质营养。理想的生根基质要求多孔,通气、排水良好,又能保持湿润,不带病菌和线虫^[3]。本实验所用9种基质通气性和排水性等物理性状均适合插穗的基本要求,但芦苇末基质的电导率过高,易形成高渗环境下的生理性干旱,插穗容易失水枯萎、腐烂而降低成活率,不适宜直接作为扦插基质使用。而泥炭中的大部分养分以非水溶性的有机状态存在,电导率低,同时泥炭质地均匀,保水能力好,pH呈微酸性,有利于插穗生根,是理想的矮牵牛扦插生根基质。就矮牵牛插穗而言,基质的电导率要控制在1.5 mS · cm⁻¹以下。一般认为生长素能显著促进插穗不定根形成^[2],但本实验中 IAA 处理对矮牵牛插穗生根的影响不显著,未经激素处理的插穗有较高的生根率和生根数,扦插苗的生长也无显著差异,说明激素处理并非关键因子,矮牵牛插穗扦插成功与否取决于基质的特性和日常水分管理。

参考文献:

- [1] 籍越,孔德政,高水平,等.矮牵牛育苗基质的研究[J].河南农业大学学报,1999,33(3):261-262.
- [2] 森下义郎,大山浪雄.植物扦插理论与技术[M].李云森译.北京:中国林业出版社,1988.
- [3] 林伯年,堀内昭作,沈德绪.园艺植物繁育学[M].上海:上海科学技术出版社,1994.
- [4] 连兆煌.无土栽培原理与技术[M].北京:中国农业出版社,1994. (责任编辑:惠红)