

喷施 6-BA 和尿素对匍匐翦股颖种茎扦插成活率和生长的影响

石秀兰, 陈平, 周玉雷, 黎婉桃

(仲恺农业工程学院 农业与园林学院, 广东 广州 510225)

摘要: 对匍匐翦股颖粤选 1 号种茎采收前 24 h 和采收后分别进行不同浓度的 6-BA (1.0、2.5、5.0、7.5 mg/L) 和尿素 (0.5%、1.5%、2.5%) 处理, 清水对照 (CK), 探讨其对粤选 1 号匍匐翦股颖种茎扦插成活率和生长的影响。通过观测种茎的外观变化, 种茎成活率、根长、生根数、根重、分蘖数、根系活力和叶绿素含量的变化, 初步确定种茎采前处理用 2.5 mg/L 6-BA 和 2.5% 尿素处理、采后用 1.5% 尿素处理均优于各自对照, 但采前、采后处理中除根系活力与各自对照有显著差异 ($P < 0.05$) 外, 其它指标均未达各自对照的显著水平; 种茎采前与采后处理对比, 采前处理效果总体好于采后处理。综上所述, 种茎采收前选用 2.5% 尿素处理能明显提高种茎成活率和生根质量。

关键词: 匍匐翦股颖粤选 1 号; 6-BA; 尿素; 成活率; 扦插

中图分类号: S 688.404⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)12-0196-04

匍匐翦股颖 (*Agrostis stolonifera* L.) 为禾本科翦股颖属多年生草本植物, 原产于欧亚大陆, 我国主要分布

于甘肃、河北、浙江、江西、贵州、云南等地, 属冷季型草坪草^[1]。近年来, 仲恺农业工程学院课题组从匍匐翦股颖品种 Penncross 中通过系统选育筛选出一些无性变异系, 其中匍匐翦股颖粤选 1 号 (*Agrostis stolonifera* L. cv. Yuexuan No. 1) 已于 2005 年通过国家品种审定。该草坪用性状优秀, 特别是在华南地区能耐夏季高温高湿, 是一个适合高尔夫果岭草坪建植及其它草坪建植的

第一作者简介: 石秀兰 (1964), 女, 本科, 副教授, 现主要从事草业科学方面教学与研究工作。E-mail: shixiulan666@163.com。

基金项目: 仲恺农业工程学院科研基金资助项目 (G3061220)。

收稿日期: 2009-06-25

生根效果, 结果表明, 表现最好的生根培养基为未加入任何激素的 MS 培养基。激素的加入对生根的数量和质量没有明显提高, 所以在矮生紫薇的生根过程中可以不加任何激素。

参考文献

[1] 陈俊愉. 中国花卉品种分类学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2001: 208.

[2] 陈风顺. 矮生紫薇市场情景看好 [J]. 河南林业, 2002(5): 63.

[3] 林秉南, 鞠继斌, 王苏文. “百日红”夏季扦插育苗试验 [J]. 江苏林业科技, 1997, 24(2): 27-28.

[4] 蹇兆忠, 王吉贵, 林宗庚, 等. 多花矮生紫薇单芽枝扦插育苗技术 [J]. 河北林业科技, 2004(2): 46-47.

[5] 杨彦伶, 胡兴宜, 张新叶, 等. 野生紫薇扦插繁殖技术研究 [J]. 林业科技开发, 2004, 18(5): 55-56.

The Effects of Exogenous Hormone on Tissue Culture and Rapid Propagation of *Lagerstroemia crape*

WANG Dan, CHAI Ci-jiang, LUO Jiang-xia, LIANG Fa-hui

(Department of Horticulture, Tianjin Agricultural College, Tianjin 300384, China)

Abstract: Selecting the david stem of a good *Lagerstroemia crape* as explants and sterilizing the explants with 0.1% HgCl₂ designed the comparing effect of 5 periods on sterilization. Adjusting the density of the exogenous hormone induced the explants proliferating and rooting. The results showed that the best sterilizing period was 15 min, the most appropriate medium of the proliferating bud was 1/2MS+6-BA 2.0 mg/L, the inducing budding rate was 97.5%, the most appropriate rooting medium was MS and it's rooting rate reaches 100%.

Key words: *Lagerstroemia crape*; Tissue culture; Proliferation; Rooting

具有广阔应用前景的草坪草²⁻⁹。但该草在华南地区不能产种, 只能利用营养体进行繁殖。分株扦插法是匍匐翦股颖建坪常用的方法, 其成活率较高, 但在分株移植的过程中会大面积破坏原有草坪, 而利用茎枝扦插则插穗的生根速度慢, 需保持土壤湿润, 增加了草坪的管理强度。利用生根剂处理假俭草插穗, 提高成活率和成坪速度已有报道⁷⁻⁸, 但利用生长素提高匍匐翦股颖粤选 1 号扦插成活率的研究尚未见报道。

6-BA 可促进芽的形成, 也可以诱导愈伤组织发生, 在延长草坪绿期⁹及促进植物的生根方面已有报道¹⁰⁻¹¹。尿素是一种比较广泛应用的高浓度氮肥, 刘金平等⁸用尿素溶液处理假俭草插穗证明适宜浓度可提高其成活率。该研究利用不同浓度 6-BA 及尿素对匍匐翦股颖粤选 1 号采前、采后种茎进行处理, 以期探讨对匍匐翦股颖粤选 1 号生根方面的影响, 为草坪建植提供理论指导。

1 材料与方法

1.1 材料的采集

试验材料匍匐翦股颖粤选 1 号(简称粤选 1 号)来自仲恺农业工程学院钟村草学试验地。2006 年 11 月从已生长 4 个月的成熟草坪中套取生长旺盛的匍匐翦股颖粤选 1 号草皮, 移植于基质为沙的塑料种植盆中(规格为 30 m×18 m×6 cm)缓苗 2 周, 待正常生长后进行处理。

1.2 试验材料

1.2.1 采前处理 种茎采收前 24 h 用手提式喷雾器对不同盆的粤选 1 号分别喷施浓度为 1.0、2.5、5.0、7.5 mg/L 的 6-BA 及 0.5%、1.5%、2.5% 的尿素, 以喷等量清水为对照(CK), 直到叶面滴水为止, 约 24 h 后剪取草皮上层茎段, 每个茎段去除 2/3 叶片保留 2~3 个茎节做插穗。

1.2.2 采后处理 从生长健壮、无病虫害的草皮上剪取上层茎段, 去除 2/3 叶片, 每茎含 2~3 个节。分别在浓度为 1.0、2.5、5.0、7.5 mg/L 的 6-BA 及 0.5%、1.5%、2.5% 的尿素溶液中浸泡 10 min, 以等量清水浸润为对照(CK)。

1.3 种植方法

把经过处理的种茎于 2007 年 12 月 4 日种植到以沙为基质的塑料花盆内, 花盆规格为 12 cm×15 cm, 3 次重复, 每重复 30 条种茎, 花盆摆放在仲恺校园内。试验期间保持土壤湿润, 不施肥, 2008 年 1 月 4 日结束试验。

1.4 测定项目

每天定时观察新发生的根、芽, 用直尺分别测量各个萌动芽和不定根的长度。持续观察 1 个月起苗, 统计所有处理重复中的发苗情况和株高、生根情况等。在每个重复中随机抽取 10 株植株测量其株平均根长、根数、

株高和分蘖数等形态指标。根系活力的测定、叶绿素含量的测定主要参照李合生¹²的方法进行。

Excel 2003 制图, DPS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 采前、采后处理对匍匐翦股颖粤选 1 号种茎萌芽及成活率的影响

由表 1 可见, 采前、采后不同处理对种茎成活率、萌芽日期均有一定影响, 整体表现为采前处理成活率高于采后处理, 而萌芽日期则表现为采后处理提前萌动 1~2 d。

采前不同处理中成活率总体表现为: 尿素>6-BA>对照(CK), 尿素处理中浓度为 2.5% 的处理其成活率高达 96.7%, 比对照(CK)提高了 16.7%, 且提前出苗 1 d 与刘金平等⁷⁻⁸用适宜的尿素溶液处理插穗可提高成活率的研究结果一致; 6-BA 2.5 mg/L 的处理, 其成活率比对照提高了 13.3%, 随着 6-BA 浓度的提高成活率呈降低趋势, 说明高浓度 6-BA 对种茎生长有一定抵制作用。采后不同处理中, 只有浓度为 1.5% 尿素处理其种茎成活率高达 100%, 其它处理包括使用 6-BA 处理的表现均不如对照(CK)。

表 1 不同处理下粤选 1 号匍匐翦股颖种茎的出苗及成活率

| 处理 | 采前处理 | | 采后处理 | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | 萌芽日期 | 成活率/% | 萌芽日期 | 成活率/% |
| 对照 CK | 12 月 10 日 | 80.0 | 12 月 9 日 | 80.0 |
| 尿素/% | 0.5 | 12 月 10 日 | 12 月 8 日 | 80.0 |
| | 1.5 | 12 月 10 日 | 12 月 10 日 | 100.0 |
| | 2.5 | 12 月 9 日 | 12 月 10 日 | 66.7 |
| 6-BA /mg·L ⁻¹ | 1.0 | 12 月 10 日 | 12 月 9 日 | 76.7 |
| | 2.5 | 12 月 10 日 | 12 月 9 日 | 73.3 |
| | 5.0 | 12 月 9 日 | 12 月 10 日 | 73.3 |
| | 7.5 | 12 月 9 日 | 12 月 9 日 | 60.0 |

2.2 采前、采后处理对匍匐翦股颖粤选 1 号种茎发根力的影响

由表 2 可知, 采前、采后不同处理对种茎的发根影响不同, 即使是用清水处理种茎, 也表现为采前处理根长、根重高于采后处理, 但根数采后处理较高, 而用 6-BA 和尿素处理整体表现为采前处理发根力高于采后处理。

采前不同处理对种茎根长的作用表现为随着尿素浓度的升高而提高且高出对照, 但彼此之间无显著差异; 6-BA 处理根长则表现为 2.5 mg/L>5.0 mg/L>采前对照(CK), 7.5 mg/L 和 1.0 mg/L 6-BA 处理则低于采前对照, 尿素处理的种茎根长总体要高出 6-BA 处理 4~17 mm; 对种茎生根数量的影响表现为: 2.5 mg/L 6-BA>1.0 mg/L 6-BA>采前对照(CK), 高浓度 6-BA 处理则有抑制作用; 而不同浓度尿素处理对生根数量没有增殖作用, 这可能是 6-BA 作为细胞分裂素的增殖反映。对种茎根重的影响不同处理表现为 2.5% 尿素和 2.5 mg/L 6-BA 处理的种茎重量分别是采前对照 44.2%、

40.8%。

采后处理中, 插穗根长与采后对照相比表现最好的是 1.5% 的尿素处理和 1.0 mg/ L 的 6-BA 处理, 分别较

采后对照根长提高了 15.3、10.9 mm, 但均不存在差异显著。插穗生根数量只有 1.5% 的尿素处理比对照提高了 0.6 条/ 株 其它处理均低于采后对照。

表 2

不同处理对匍匐剪股颖粤选 1 号种茎发根力的影响

| 处理 | | 采前处理 | | | 采后处理 | | |
|----------------------|-----|-------|----------------------|----------------------|--------|----------------------|----------------------|
| | | 根长/mm | 根数/条·株 ⁻¹ | 根重/g·株 ⁻¹ | 根长/mm | 根数/条·株 ⁻¹ | 根重/g·株 ⁻¹ |
| 对照 CK | | 60.3a | 7.6ab | 0.0358 | 43.5ab | 7.9ab | 0.0147 |
| 尿素/ % | 0.5 | 67.6a | 6.9ab | 0.0392 | 45.1ab | 5.3c | 0.0178 |
| | 1.5 | 76.6a | 7.0ab | 0.0326 | 58.8a | 8.5a | 0.0235 |
| | 2.5 | 77.3a | 7.2ab | 0.0517 | 43.1ab | 6.8abc | 0.0175 |
| 6-BA | 1.0 | 59.0a | 7.7ab | 0.0461 | 54.4ab | 6.3abc | 0.0458 |
| / mg·L ⁻¹ | 2.5 | 73.3a | 8.5a | 0.0504 | 42.2ab | 5.3c | 0.0146 |
| | 5.0 | 65.7a | 6.9ab | 0.0368 | 40.5ab | 5.6bc | 0.0257 |
| | 7.5 | 59.2a | 6.3b | 0.0291 | 37.7b | 5.0c | 0.0124 |

注: 表中同一列数字后不同小写字母表示不同处理间在 $P<0.05$ 水平上差异显著, 下表同。

2.3 采前、采后处理对匍匐剪股颖粤选 1 号种茎地上部分生长的影响

由表 3 可知, 采前处理种茎, 株高、分蘖数整体看均要比相对应药剂的采后处理高(除清水采后处理分蘖数优于采前处理外), 但茎粗总体表现为采后高于采前处

理。无论是采前还是采后处理 6-BA 和尿素对地上部分生长均无明显促进作用(除采前处理分蘖数外), 采前处理随着尿素浓度的升高, 分蘖数呈增加趋势, 与刘金平^[8] 研究结果一致。

表 3

不同处理对粤选 1 号匍匐剪股颖插穗地上部分生长的影响

| 处理 | | 采前处理 | | | 采后处理 | | |
|----------------------|-----|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|
| | | 株高/cm | 茎粗/mm | 分蘗数/个·株 ⁻¹ | 株高/cm | 茎粗/mm | 分蘗数/个·株 ⁻¹ |
| 对照 CK | | 4.1a | 0.89a | 2.5a | 3.7a | 1.12a | 2.7a |
| 尿素/ % | 0.5 | 3.9a | 0.71a | 2.5a | 3.7a | 1.02a | 2.4ab |
| | 1.5 | 3.7a | 0.70a | 2.7a | 3.9a | 0.99a | 2.1ab |
| | 2.5 | 3.9a | 0.74a | 2.8a | 3.8a | 0.77b | 2.0ab |
| 6-BA | 1.0 | 3.8a | 0.71a | 2.6a | 3.7a | 1.06a | 1.7b |
| / mg·L ⁻¹ | 2.5 | 3.9a | 0.72a | 2.8a | 3.8a | 1.10a | 1.9ab |
| | 5.0 | 4.0a | 0.78a | 2.4a | 3.6a | 0.72b | 2.0ab |
| | 7.5 | 4.0a | 0.78a | 2.1a | 3.5a | 0.72b | 2.2ab |

2.4 采前、采后处理对匍匐剪股颖粤选 1 号种茎根系活力及叶绿素含量影响

表 4 可见, 采前、采后处理对根系活力影响, 整体表现为采前处理种茎高于采后处理。而对叶绿素的影响则表现出用低浓度尿素浸种采后处理优于采前处理。

采前处理中 2.5%、1.5% 尿素和 2.5 mg/ L 6-BA 处理对提高根系活力有明显促进作用且与对照(CK)相比

呈显著性差异($P<0.05$); 对提高叶绿素含量则 1.5%、2.5% 尿素和 1.0~5.0 mg/ L 6-BA 处理均高出对照, 但与对照差异不显著($P>0.05$)。采后处理中除 5.0、7.5 mg/ L 6-BA 处理根系活力低于采后对照(CK)外, 其它几个处理的根系活力均高于对照, 且 1.5%、2.5% 尿素和 2.5 mg/ L 6-BA 处理的根系活力与对照(CK)呈显著性差异($P<0.05$)。

表 4

不同处理对粤选 1 号匍匐剪股颖种茎根系活力及叶绿素含量影响

| 处理 | 采前处理 | | 采后处理 | |
|--|--|---|--|---|
| | 采前根系活力/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ FW | 叶绿素含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ FW | 采后根系活力/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ FW | 叶绿素含量/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ FW |
| 对照(CK) | 0.122c | 1.726abc | 0.116c | 1.736ab |
| 尿素 0.5% | 0.128c | 1.522c | 0.114c | 1.776ab |
| 尿素 1.5% | 0.144b | 1.747abc | 0.165b | 1.863a |
| 尿素 2.5% | 0.171a | 1.882a | 0.134c | 1.582c |
| 6-BA 1.0 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.127c | 1.816ab | 0.218a | 1.798ab |
| 6-BA 2.5 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.152b | 1.870a | 0.125d | 1.773ab |
| 6-BA 5.0 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.107d | 1.750abc | 0.062f | 1.687b |
| 6-BA 7.5 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.100d | 1.628bc | 0.057g | 1.499c |

结果表明, 粤选 1 号匍匐剪股颖种茎用不同浓度的尿素和 6-BA 进行采前、采后喷药处理, 对出苗、成活率、地下、地上部分的生长及根系活力和叶绿素含量均有不

同程度影响, 总体表现为采前喷施效果好于采后喷施用尿素处理效果好于 6-BA 细胞分裂素处理。

采前喷不同浓度的尿素(0.5%、1.5%、2.5%), 则表

现为 2.5% 尿素处理效果最好, 插穗较对照提前出苗, 成活率高出对照 16%; 根长、根重和单株分蘖数、根系活力、幼苗的叶绿素含量均高于对照, 除根系活力与对照相比差异显著 ($P < 0.05$) 外, 其它方面与对照不存在差异显著性。采后喷施尿素则以 1.5% 浓度效果最好, 成活率达到 100% 高出对照 20%, 除提高根系活力与对照有显著差异 ($P < 0.05$) 外, 其它方面亦均无显著差异, 且随着 N 浓度的提高, 则表现为明显的抵制作用。刘金平等^[8] 用尿素溶液处理假俭草插穗可以提高成活率, 尤其 4% 的处理使成活率提高了 24%, 低于 4% 的浓度也有提高作用。该试验尿素浓度最高设到 2.5%, 高出这个浓度会有怎样的影响还有待进一步探讨。

采前喷不同浓度的 6-BA (1.0、2.5、5.0、7.5 mg/L), 则表现为 2.5 mg/L 6-BA 较对照成活率提高 13%, 根长、根数、根重和单株分蘖数、幼苗的叶绿素含量均高于对照, 但与对照不存在差异显著性, 对提高根系活力有明显的作用与对照相比差异显著 ($P < 0.05$)。采后处理则用 1.0 mg/L 浓度 6-BA 对根长有促进作用, 浓度增高则有抑制作用; 采后喷施 6-BA 总体效果均不如采后对照, 成活率低于对照, 且随着浓度的增大抑制作用加强, 这与张福平^[12] 研究结果一致。

从该试验看, 即使用清水处理种茎, 采前、采后处理亦有不同表现, 采后处理可提早萌芽, 发根数、分蘖数、茎粗、叶绿素含量方面均优于采前处理, 但采前处理种茎可在根长、根重、株高、根系活力方面有一定促进作用。用生长素处理种茎, 不同植物有着不同的使用效果, 即使同一植物, 种茎的采集时间、选取部位、种茎的

长度和形态也都会影响到扦插后的成活率, 同时种茎植草也受到水、肥、气、热等各种因素的限制与影响, 现只是尝试 2 种试剂不同浓度水平对粤选 1 号匍匐剪股颖种茎进行采前、采后处理来研究扦插效果, 还缺乏深入系统的研究, 因为插穗贮藏与生根是一系列复杂的生理生化反应的结果^[8], 有关这一方面的深入研究还有待今后进一步探讨。

参考文献

[1] 陈平, 吴秀峰, 覃广泉. 匍匐剪股颖粤选 1 号品种特性 [J]. 作物杂志, 2005(2): 66
[2] 郭伟经, 陈平, 刘艾. 南亚热带匍匐剪股颖草坪建植与管理技术 [J]. 农业与技术, 2004, 24(2): 111-114.
[3] 陈平, 席嘉宾, 郭伟经, 等. 高温胁迫下粤选 1 号匍匐剪股颖新品系的生理效应研究 [J]. 草地学报, 2004, 13(2): 79-83.
[4] 陈平, 田涛旺, 吴东娟, 等. 匍匐剪股颖新品系植株形态与果岭草色泽比较研究 [J]. 中国种业, 2005(2): 37-38.
[5] 覃广泉, 陈平, 周厚高. 粤选 1 号匍匐剪股颖新品系果岭草坪夏季性状及高温胁迫效应 [J]. 中国农学通报, 2005, 21(2): 201-204.
[6] 陈平, 席嘉宾, 郭伟经. 匍匐剪股颖粤选 1 号繁殖特性和草坪性状研究 [J]. 热带农业工程, 2005(2): 17-21.
[7] 刘金平, 毛凯, 游明鸿. 提高假俭草扦插成活率的几种方法 [J]. 四川草原, 2002(2): 54-57.
[8] 游明鸿, 刘金平, 毛凯, 叶施 N N+Fe 对假俭草扦插成活及成坪速度的影响 [J]. 四川草原, 2005(8): 27-31.
[9] 吴奎河, 孙海波. 延长草坪绿色期的研究 [J]. 北京园林, 2006(3): 34-36.
[10] 张福平. 6-BA 对龙吐珠扦插繁殖的影响 [J]. 现代园艺, 2005(6): 47.
[11] 陈丽娟, 苏宾, 闭志强, 等. 细胞分裂素 6-BA 浓度对红蕉组培快繁芽增殖的影响 [J]. 广西农业科学, 2001(2): 67-68.
[12] 李合生. 植物生理生化实验指导 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.

Effect of Spraying 6-BA and Urea to *Agrostis stolonifera* L. cv. Yuexuan No. 1 Cuttings of Survival Rate and Growth

SHI Xiu-lan, CHEN Ping, ZHOU Yu-lei, LI Wan-tao

(College of Agriculture and Gardening, Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225, China)

Abstract: Studied on the *Agrostis stolonifera* L. cv. Yuexuan No.1 cuttings which were treated with different concentration of 6-BA (1.0, 2.5, 5.0, 7.5 mg/L) or urea (0.5%, 1.5%, 2.5%) before spraying or after affect on survival rate and growth of budding. Appearance variation, cutting survivor, root length, rooted number, root system vigor and chlorophyll were measured. Furthermore, 2.5 mg/L concentration of 6-BA and 2.5% concentration of urea preharvest and 1.5% concentration of urea post-harvest were better than the control (water). But apart from enhancing the root vigor and control a significant difference ($P < 0.05$), the other side there was no significant difference. The effect of preharvest spray was better than post-harvest. The comprehensive analysis showed that theory optimal was 2.5% concentration of urea preharvest could accelerate the root survivor and growth as well.

Key words: *Agrostis stolonifera* L. cv. Yuexuan No. 1; 6-BA; Urea; Survival Rate; Cutting