

# 不同生根剂对假俭草茎段撒播生根效应的影响

葛佩琳, 汤崇军, 叶忠铭, 沈发兴, 张利超, 杨洁

(江西省水土保持科学研究院 江西省土壤侵蚀与防治重点实验室, 江西 南昌 330029)

**摘要:** [目的] 对不同生根剂对假俭草茎段撒播生根效应的影响进行研究, 为假俭草作为水土保持植物快速建植提供合理有效的技术指导。[方法] 从茎段撒播技术中的茎段生根关键环节开展试验, 比较不同生根剂对假俭草生根茎段比例、生根时间和成活率的影响, 以确定最佳生根剂和处理方式。[结果] 吡啶丁酸(100 mg/L)对假俭草撒播茎段的生根效率、缩短生根时间和成活率效果最佳; 覆盖无纺布对提高假俭草茎段生根效率和缩短生根时间有显著作用, 但是对假俭草茎段成活率没有显著影响。[结论] 不同生根剂对假俭草茎段生根速率具有显著影响, 其中效果最好的是吡啶丁酸。

**关键词:** 假俭草; 生根剂; 茎段撒播; 吡啶丁酸

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2019)02-0138-03

**中图分类号:** S157, S688

**文献参数:** 葛佩琳, 汤崇军, 叶忠铭, 等. 不同生根剂对假俭草茎段撒播生根效应的影响[J]. 水土保持通报, 2019, 39(2): 138-140. DOI: 10. 13961/j. cnki. stbctb. 2019. 02. 022; Ge Peilin, Tang Chongjun, Ye Zhongming, et al. Effects of different rooting agent on rooting performance in sowing of stem segments of *Eremochloa Ophiuroides*[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2019, 39(2): 138-140.

## Effects of Different Rooting Agent on Rooting Performance in Sowing of Stem Segments of *Eremochloa Ophiuroides*

Ge Peilin, Tang Chongjun, Ye Zhongming, Shen Faxing, Zhang Lichao, Yang Jie

(Jiangxi Provincial Key Laboratory of Soil Erosion and Prevention,

Jiangxi Institute of Soil and Water Conservation, Nanchang, Jiangxi 330029, China)

**Abstract:** [Objective] The effects of different rooting agents on the rooting performance in sowing of stem segments of *Eremochloa ophiuroides* were studied in order to provide reasonably and effectively technological guidance for *Eremochloa ophiuroides*' function for soil protection and fast growth plantation. [Methods] Focused on some key experimental aspects in sowing of stem segments, the ratio of rooted stem to sowed stem, rooting time, and survival rate of *Eremochloa ophiuroides* were measured under different rooting agents treatments to select the best rooting agent and methods. [Results] In terms of rootage efficiency, the reduction of rooting time and survival rate, the indolebutyric acid (IBA, 100 mg/L) was the most efficient rooting agent for sowing of stem segments of *Eremochloa ophiuroides*. Fabric covering also played a vital part in promoting the rooting efficiency and rootage time reduction after sowing, while there was little effect on the ratio of survival. [Conclusion] Different rooting agents have significant effects on the sowing of stem segments of *Eremochloa ophiuroides*, indolebutyric acid is the best among them.

**Keywords:** *Eremochloa ophiuroides*; rooting agent; sowing of stem segment; indolebutyric acid

利用植物措施进行生态修复是水土流失治理的重要方法之一, 一些草本植物由于具有保持水土和改

良土壤的先锋特性而在水土保持及生态环境保护中发挥极其重要的作用。假俭草(*Eremochloa ophiu-*

收稿日期: 2018-08-01

修回日期: 2018-10-20

资助项目: 江西省水利科技计划项目(KT201523; KT201621; KT201723; 201821ZDKT17; 201820YBKT20); 江西省青年科学基金项目(20171BAB213021); 江西省重点研发计划项目(20181BBG70038); 江西省土壤侵蚀与防治重点实验室开放研究基金项目(JXSB201803)

第一作者: 葛佩琳(1988—), 女(汉族), 河南省驻马店市人, 硕士, 工程师, 主要从事水土保持植物、景观水保学等方面的研究。E-mail: 466404329@qq.com.

通讯作者: 杨洁(1958—), 女(汉族), 福建省漳浦县人, 博士, 教授级高级工程师, 主要从事水土保持科学方面的研究。E-mail: zljy@126.com.

roides),又名蜈蚣草,隶属于禾本科蜈蚣草属,为 C<sub>4</sub> 光合途径的多年生匍匐生长草本植物,是我国分布最广暖季型草坪草之一,在我国长江流域及以南地区均有分布<sup>[1-2]</sup>。由于假俭草具有耐贫瘠、固土性能强,耐践踏,抗病虫害能力强,且植株低矮、叶形优美、成坪速度快、绿期长、容易养护等众多优点<sup>[3-4]</sup>,假俭草常被作为草坪草用于公共绿地、运动场等休闲用地,同时假俭草对恶劣环境有较强适应性、抗逆性,能快速覆盖地表,改善水土侵蚀生境,且经济实用,是南方水土流失地区恢复性治理、堤防护坡的先锋草种<sup>[2,5]</sup>。然而当前假俭草繁殖依然缺乏快速、便宜和简便的技术体系。假俭草自然结实率极低,市面上假俭草种子少且贵,不利于其推广应用<sup>[6-8]</sup>。因此,生产上通常采用种茎段扦插繁殖,以剪短的匍匐茎作为种茎,将其斜插入土中,入土 2 节,露出地面 1 节(以含 3 节种茎为例)。但是这种技术栽植耗工费时,建植成本较高<sup>[9-10]</sup>。所以,茎段撒播繁殖技术被提出,其同样以剪短的匍匐茎作为种茎,将种茎均匀撒在土表。和扦插相比,撒播省工省时、建植成本低,但是生根速度慢、茎段成活率低<sup>[4]</sup>。因此,如何有效提高撒播建植的生根速度和提高成活率是撒播技术广泛应用的关键。本研究通过比较不同生根剂对假俭草生根茎段比例、生根时间和成活率的影响,以确定最佳生根剂和处理方式,为假俭草做为水土保持植物快速建植提供合理有效的技术指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以采自江西省新干县的野生假俭草为试验材料,种植位于江西省德安县的江西水土保持生态科技园进行资源保存。将假俭草茎条从母株上剪下,然后再剪成 6~10 cm 长的短茎,每个短茎保证有两个完整的茎节,两头各半节长。

### 1.2 试验设计

试验于 2017 年 7—8 月在江西水土保持生态科技园温室中进行,选择 5 种生根剂进行生根处理,分别是萘乙酸(NAA)、吲哚丁酸(IBA)、生根粉 2 号(ABT-2)、生根粉 6 号(ABT-6)和尿素溶液(Urea)。萘乙酸(NAA)和吲哚丁酸(IBA)浓度为 100 mg/L;生根粉 2 号(ABT-2)和生根粉 6 号(ABT-6)按照商业说明书建议的草本植物使用浓度为 1 g/L;尿素溶液浓度为 4%;再设置清水浸泡作为对照组(control group)。浸泡时间为 30 min。完成浸泡后,将假俭

草茎段均匀撒播在事先整理平整的 1 m×1 m 样方上。为保持土壤充分湿润,生根期间每天早晚各浇一次水。萘乙酸、吲哚丁酸和尿素溶液 3 种处理组别各 12 个样方重复,生根粉 2 号和生根粉 6 号 2 种处理组别各 6 个样方重复,清水浸泡对照组 8 个样方重复。每种处理组的一半样方用无纺布覆盖,另外一半样方不用无纺布覆盖。

### 1.3 采样方法

在茎段撒播后当天开始连续 5 d,每天 18:00 检测假俭草生根情况。每个样方内随机选取 30 个假俭草茎段,检测其生根与否,在检测过程中尽量不移动假俭草茎段。统计选定假俭草茎段的生根茎段数量,生根率为生根的假俭草茎段数量除以 30 再乘以 100%。撒播后 1 个月,待茎段已经完全确认成活之后,再统计样方内的所有成活茎段数量,成活率为成活茎段数量除以撒播总茎段数量。

### 1.4 数据处理

采用重复方差分析方法比较不同生根剂和无纺布覆盖处理对根茎段数量比率影响,生根茎段数量比率作为因变量,无纺布和无纺布覆盖处理作为自变量,采用 Student-Newmnan-Keuls 方法进行重复比较。采用两因素方差分析方法比较不同生根剂和无纺布覆盖处理对茎段成活率的影响,茎段成活率为因变量,无纺布和无纺布覆盖处理作为自变量,采用 Student-Newmnan-Keuls 方法进行重复比较。数据分析在用 Excel 和 SPSS 20 软件中完成。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同生根剂处理和无纺布覆盖对茎段生根效率的影响

试验结果表明不同生根剂对假俭草茎段生根效率有显著差异( $F=11.71, p<0.001$ ;表 1),多重比较结果显示吲哚丁酸(100 mg/L)对假俭草生根效率最好,而其它生根剂处理之间对假俭草生根效果差异不大(表 2)。无论是覆盖无纺布还是不覆盖无纺布的条件下,吲哚丁酸处理后假俭草茎段的生根茎段数量最多,接近最大值,而其它生根处理的生根茎段数量比例相对较低(表 2)。随着时间的延长,不同试剂作用效果下的生根茎段百分率均呈递增趋势,但是在每个阶段的递增速率不同,且没有显著规律。同时,试验结果显示覆盖无纺布比不覆盖无纺布对假俭草生根茎段数量有显著作用( $F=12.74, p=0.001$ ;表 1),以吲哚丁酸为例,覆盖无纺布比不覆盖无纺布的第五

天生根茎段数量比例为 94% 大于 89%，其他几种生根剂处理也有同样的趋势(表 2)；此外，无论使用哪种生根剂处理，覆盖无纺布处理使假俭草生根茎段数量比率在第 3 天就显著多于不覆盖无纺布处理(表 2)，说明覆盖无纺布有利于缩短假俭草茎段生根时间，这与二者间温度及光线变化有关，覆盖无纺布具有较好的保温及荫蔽效果，能为假俭草生根提供相对平稳的光和温度等环境条件，更好地促进生根。

表 2 生根剂和无纺布覆盖对假俭草生根茎段比例的影响

试验 天数/d	无纺布 覆盖	生根剂					
		NAA	IBA	Urea	ABT-2	ABT-6	Contal
1	否	0.03±0.01	0.21±0.07	0.16±0.03	0.01±0.01	0.04±0.02	0.08±0.02
	是	0.06±0.02	0.19±0.05	0.17±0.04	0.00±0.00	0.08±0.02	0.07±0.03
2	否	0.28±0.06	0.49±0.06	0.38±0.09	0.22±0.06	0.32±0.06	0.35±0.07
	是	0.26±0.07	0.61±0.07	0.33±0.07	0.19±0.05	0.36±0.07	0.20±0.02
3	否	0.46±0.07	0.70±0.08	0.48±0.08	0.32±0.08	0.51±0.13	0.57±0.10
	是	0.62±0.08	0.91±0.03	0.56±0.08	0.48±0.07	0.72±0.06	0.60±0.11
4	否	0.55±0.07	0.86±0.05	0.38±0.04	0.52±0.02	0.64±0.09	0.68±0.10
	是	0.78±0.06	0.97±0.01	0.63±0.06	0.83±0.05	0.84±0.04	0.67±0.11
5	否	0.74±0.08	0.89±0.03	0.53±0.05	0.58±0.08	0.76±0.07	0.63±0.01
	是	0.89±0.04	0.94±0.02	0.76±0.08	0.81±0.09	0.84±0.11	0.78±0.08

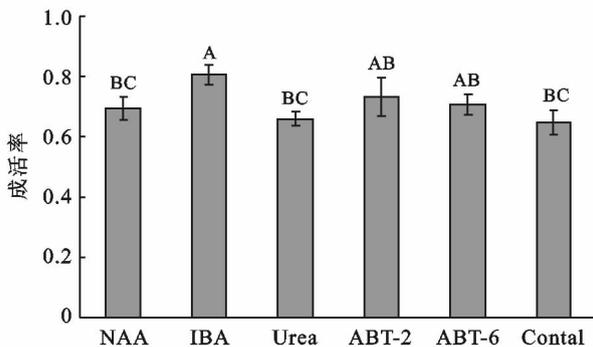
表 1 生根剂和无纺布覆盖对假俭草生根茎段比例影响的两因素方差分析结果

项目	SS (平方和)	d. f. (自由度)	F (总体性检验)	sig. (差异性检验)
截距	62.43	1	1 479.62	<0.001
无纺布	0.54	1	12.74	0.001
生根剂	2.47	5	11.71	<0.001

注: sig. <0.01 差异极显著, 0.01 < sig. <0.05 差异显著, sig. > 0.05 差异不显著。

## 2.2 不同生根剂处理和无纺布覆盖对茎段成活率的影响

假俭草茎段成活与否的判断依据是新根产生或有新的分蘖出现，仅外观表现良好却无生根现象的茎段，继续观察直至生根或死亡。试验结果显示，不同生根剂对假俭草茎段成活率有显著差异( $F=2.59, p=0.039$ ; 表 3)，多重比较结果显示，吲哚丁酸(100 mg/L)对假俭草生根效率最好，达到 80.55%(图 1)；而覆盖无纺布对假俭草茎段成活率没有显著影响( $F=0.20, p=0.67$ ; 见表 3)。



注: 不同字母之间表示两两有显著性差异。

图 1 不同生根剂处理下假俭草茎段成活率

表 3 生根剂和无纺布覆盖对撒播假俭草茎段成活率影响的两因素方差分析

项目	SS (平方和)	d. f. (自由度)	F (总体性检验)	sig. (差异性检验)
截距	25.44	1	1 846.90	<0.001
无纺布	0.003	1	0.20	0.67
生根剂	0.180	5	2.59	0.039

## 3 讨论及结论

(1) 不同生根剂对假俭草茎段生根速率有着显著影响，其中效果最好的是吲哚丁酸，具体表现为生根茎段数量多、生根时间短。其他几种生根剂如萘乙酸、生根粉 2 号、生根粉 6 号和 4% 尿素溶液对假俭草的生根茎段数量和缩短生根时间方面都没有明显差异。生根剂对假俭草茎段最终成活率有着显著影响，其中成活率最高的也是吲哚丁酸(80.55%)，显著高于其他几种生根剂处理(在 65%~73% 之间)。

(2) 本文初步探讨了覆盖无纺布对假俭草茎段生根是否有影响，结果显示覆盖无纺布对假俭草生根茎段数量和缩短生根时间都有显著正作用，说明覆盖对假俭草撒播有重要作用，但是需要有更细致研究探讨覆盖材料和覆盖方式对假俭草撒播成功的影响。

(下转第 148 页)

但闲置率较高,没有得到较好的利用,也有部分治理工程没有完善道路设施,无法进行机械化操作,导致搁荒。故笔者将基于文章的规律继续研治沟造地工程的利用率、效益与分布规律的关系,充分考虑治沟造地工程的生态效益和社会效益,为陕北大面积的治沟造地工程提供更具说服力的科学指导依据。

#### [参 考 文 献]

- [1] 卫丹妮. 浅谈治沟造地在山西土地整治项目中的应用:以临汾市治沟造地为例[J]. 华北国土资源, 2017(5):82-83.
- [2] 刘彦随, 陈宗峰, 李裕瑞, 等. 黄土丘陵沟壑区饲料油菜种植试验及其产业化前景:以延安治沟造地典型项目区为例[J]. 自然资源学报, 2017, 32(12):2065-2074.
- [3] 王光东. 延安市治沟造地工程建设管理存在的问题及思考[J]. 陕西水利, 2014(S1):104-105.
- [4] 陈超. 延安市治沟造地效益评价与分析[J]. 河南农业, 2017.
- [5] 贺春雄. 延安在治沟造地基础上如何发展现代农业[J]. 延安大学学报:社会科学版, 2013, 35(3):60-63.
- [6] 陈怡平, 骆世明, 李凤民, 等. 对延安黄土沟壑区农业可持续发展的建议[J]. 地球环境学报, 2015(5):265-269.
- [7] 贺春雄. 延安治沟造地工程的现状、特点及作用[J]. 地球环境学报, 2015, 6(4):255-260.
- [8] 董起广, 陈田庆, 高红贝, 等. 黄土丘陵沟壑区治沟造地中的问题及技术措施[J]. 甘肃科技, 2017(22):137-140.
- [9] 唐克丽, 张科利, 雷阿林. 黄土丘陵区退耕上限坡度的研

究论证[J]. 科学通报, 1998(2):200-203.

- [10] 张春生, 李飞. 中华人民共和国行政许可法释义[M]. 北京:法律出版社, 2003.
- [11] Nyssen J, Veyret P M, Poesen J, et al. The effectiveness of loose rock check dams for gully control in Tigray, Northern Ethiopia[J]. Soil Use & Management, 2010, 20(1):55-64.
- [12] 雷娜, 韩霁昌, 高红贝, 等. 延安治沟造地工程水资源调控与利用分析[J]. 中国农村水利水电, 2017(5):26-30.
- [13] 袁延西, 王军尚. 浅谈陕北黄土丘陵沟壑区的节水灌溉模式:以南泥湾治沟造地为例[J]. 农业与技术, 2015(17):52-54.
- [14] 梁卫东, 杨萍. 加强治沟造地工程植被恢复及坡面水土保持工作[J]. 科技创新与应用, 2017(18):147-147.
- [15] Zegeye A D, Langendoen E J, Tilahun S A, et al. Root reinforcement to soils provided by common Ethiopian highland plants for gully erosion control[J]. Ecohydrology, 2018:e1940.
- [16] Wu Y, Hong C, Valentin C, et al. Monitoring of gully erosion on the Loess Plateau of China using a Global Positioning System[J]. Catena, 2005, 63(2):154-166.
- [17] Valentin C, Poesen J, Li Y. Gully erosion: impacts, factors and control[J]. Catena, 2005, 63(2/3):132-153.
- [18] Strahler A N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography[J]. Bulletin of the Geological Society of America, 1952, 63(11):111-117.

(上接第 140 页)

然而,覆盖无纺布对假俭草茎段成活率并没有显著影响,这可能是因为本试验在温室内完成,没有直接暴露在太阳下直晒,加上撒播后水分管理充分,所以在本试验中无纺布覆盖对假俭草成活率的作用不能直接体现出来,这需要后期更多相关试验进行验证。

(3) 不同水土保持工程已论证假俭草在困难立地条件下的生态护坡效果显著,以假俭草为先锋草种的水土保持植物多层次复合配置能快速固定裸露坡面的侵蚀土壤,防止水土流失加剧,产生较好的生态防护及生态景观效果,因此,通过研究不同生根剂对假俭草茎段撒播的生根效应,解决繁殖种植技术难题对假俭草的推广应用具有重要意义。

#### [参 考 文 献]

- [1] 李西, 毛凯. 假俭草研究概况[J]. 草业科学, 2000, 17(5):13-17.
- [2] 樊丛梅, 孙洪海. 优良草坪品种:假俭草[J]. 江苏林业科技, 1990(4):49-50.

- [3] 刘宁芳. 野生假俭草生物学特性及坪用价值研究[D]. 湖南长沙:湖南农业大学, 2008.
- [4] 吴雪净. 湖南假俭草茎段快繁技术研究[D]. 湖南长沙:中南林业科技大学, 2013.
- [5] 陶理志. 堤防护坡的优良水土保持植物:假俭草[J]. 中国水土保持, 2016(7):34-36.
- [6] 刘建秀, 朱雪花, 郭爱桂, 等. 中国假俭草结实性的比较分析[J]. 植物资源与环境学报, 2003, 12(4):21-26.
- [7] Bouton J H, Dudeck A E, Green R L. Plant breeding characteristics relating to improvement of centipedegrass [J]. Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings, 1983, 42(2):53-58.
- [8] Hanna W W, Burton G W. Cytology, reproductive behavior and fertility characteristics of centipedegrass [J]. Crop Science, 1978, 18(5):835-837.
- [9] 刘金平, 毛凯, 游明鸿. 提高假俭草扦插成活率的几种方法[J]. 草业与畜牧, 2002(2):54-56.
- [10] 彭燕, 干友民. 野生假俭草营养繁殖方式比较研究[J]. 中国种业, 2003(9):24-24.