

朱文彬,王长林. 种子引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响[J]. 江苏农业科学,2017,45(4):106-108.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.04.033

# 种子引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

朱文彬<sup>1</sup>, 王长林<sup>2</sup>

(1. 江苏省射阳县洋马镇农林技术推广中心, 江苏射阳 224335; 2. 南京农业大学中药材研究所, 江苏南京 210095)

**摘要:**为探讨夏枯草种子预处理方法, 提供苏北盐碱地引种夏枯草的理论参考。分别运用不同浓度的 PEG、GA<sub>3</sub> 和复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 对夏枯草种子进行引发处理, 田间考察夏枯草种子在盐碱地的出苗质量。结果显示, 3 种引发处理对夏枯草种子在盐碱地中出苗质量均有显著性提高作用; 400 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发的夏枯草种子出苗率和出苗势最高; 1.5% ~ 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发的夏枯草种子出苗整齐度最好; 400 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发的夏枯草幼苗生物量最大; 1.5% ~ 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发的夏枯草根冠比最大。因此, 种子引发显著提高了盐碱地夏枯草出苗质量, 以 400 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发效果最佳。

**关键词:**夏枯草; 种子引发; 盐碱地; 出苗质量

**中图分类号:** S567.23\*9.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)04-0106-03

夏枯草 (*Prunella vulgaris* L.) 为唇形科夏枯草属多年生草本植物, 以干燥果穗入药, 具有清火、明目、散结、消肿的功能<sup>[1]</sup>。现代药理研究表明, 夏枯草主要具有抗肿瘤、抗炎、抗菌、抗病毒、降血压、降血糖、调节免疫、保肝等药理作用<sup>[2-4]</sup>。夏枯草已被广泛应用于医药卫生和食品饮料行业<sup>[5]</sup>, 其基原主要来自于人工栽培, 主产于安徽、湖北、河南

等省。江苏省苏北沿海地区有中药材种植传统, 主要以药用菊花为主, 是我国药用菊花的生产中心。夏枯草自然分布广泛, 苏北沿海地区具有种植夏枯草的生态条件, 是夏枯草自然分布区之一, 且夏枯草属于冬性作物, 种植时间与药用菊花互补, 可与药用菊花连茬。苏北沿海地区引种夏枯草不仅可以丰富当地的药材种类, 而且增加了菊花地的生物多样性, 对克服药用菊花连作障碍有潜在的促进作用。但苏北沿海地区土地盐碱化严重, 夏枯草在盐碱地引种栽培尚未有先例, 相应的种植技术也未见报导。夏枯草人工栽培历史较短, 驯化程度不高, 播种出苗是引种夏枯草首要解决的关键。已有较多的研究探讨了夏枯草种子的预处理技术, 对提高夏枯草在逆境条件下发芽能力有很好的参考价值, 但所有研究结果均是由室内条件下的发芽试验所得<sup>[6-9]</sup>, 未能在田间条件下得以验

收稿日期: 2015-12-16

基金项目: 江苏省苏北科技发展规划 (编号: BN2013069)。

作者简介: 朱文彬 (1963—), 江苏射阳人, 高级农艺师, 主要从事中药材生产技术研发与推广工作。Tel: (0515) 82632151; E-mail: ym\_zwb@126.com。

通信作者: 王长林 (1971—), 安徽怀宁人, 博士, 副教授, 主要从事中药材研究。Tel: (025) 84396591; E-mail: wangcl@njau.edu.cn。

## 参考文献:

- [1] 杨清平, 陈双林, 郭子武, 等. 近海迎风面毛竹林竹材物理力学性质的研究[J]. 林业科学研究, 2012, 25(6): 784-788.
- [2] 蔡春菊, 彭镇华, 高健, 等. 毛竹种子萌发特性研究[J]. 中国农学通报, 2008, 24(12): 163-167.
- [3] 戴启惠. 丛生竹“节间切口带莖埋秆”育苗[J]. 内蒙古林业科技, 1981(1): 193-195.
- [4] 薛萍, 伍征明. 毛竹实生苗造林主要技术[J]. 林业科技开发, 2001, 15(5): 37-38.
- [5] 李蓉, 曾炳山, 何高峰, 等. 竹子组织培养的研究进展及趋势[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(11): 4405-4407, 4434.
- [6] 韩文军, 周宏, 何钢. 毛竹愈伤组织培养中褐变现象的研究[J]. 湖南林业科技, 2004, 31(3): 4-5.
- [7] 岳晋军. 毛竹再生体系构建的初步研究[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2008.
- [8] 周宏, 何钢. 毛竹愈伤组织培养研究[J]. 湖南林业科技, 2005, 32(4): 41-42.
- [9] Yuan J L, Yue J J, Wu X L, et al. Protocol for callus induction and

somatic embryogenesis in Moso Bamboo [J]. PLOS One, 2013, 8(12): e81954.

- [10] 王青. 毛竹种质资源保存研究——种子、花粉、试管苗保存技术[D]. 北京: 北京林业大学, 2012.
- [11] 黄朝朝. 毛竹种子组织培养研究[D]. 桂林: 广西师范大学, 2013.
- [12] 李楠, 金群英, 彭华正, 等. 毛竹种子发芽特性和愈伤组织诱导能力初探[J]. 浙江林业科技, 2009, 29(3): 73-76.
- [13] 谢庆华, 邢溪燕, 谭汝学. 毛竹种子组培技术初步研究[J]. 林业科技通讯, 2000(12): 18-20.
- [14] 高志民, 谢锦忠. 竹子组织培养技术研究进展[J]. 世界竹藤通讯, 2013, 11(2): 1-6.
- [15] 李蓉, 郭起荣, 曾炳山, 等. 毛竹种子“以芽繁芽”组培快繁初步研究[J]. 世界竹藤通讯, 2008, 6(6): 9-13.
- [16] 刘坤, 卫志明. 一种大豆成熟种子的消毒方法[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(3): 260-261.
- [17] 吴小双, 张亚波, 吴盼盼, 等. 温湿度及土壤类型对土壤中绿僵菌孢子萌发的影响[J]. 中国生物防治学报, 2014, 30(6): 766-771.

证。本研究在已有的夏枯草种子引发研究基础上,分析种子引发处理对夏枯草在盐碱地中出苗质量的影响,探讨适于苏北沿海地区引种夏枯草的种子引发技术,为苏北沿海地区引种夏枯草提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

夏枯草种子于 2014 年 8 月购于安徽省亳州药材市场,为 2014 年 6 月采收的当年种子。由南京农业大学王长林副教授鉴定为夏枯草(*Prunella vulgaris* L.)种子。种子经风干筛选后,取粒大饱满、无杂质、大小基本均匀的种子供试验使用,测得净度为 100%,千粒质量为 0.723 g。

赤霉素(GA<sub>3</sub>,国药集团化学试剂有限公司);聚乙二醇(PEG-6000,南通海天源化工有限公司);NaCl、KNO<sub>3</sub>、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>均为分析纯。

1.2 种子引发处理

PEG 设 10%、20%、30%、40% 共 4 个处理;GA<sub>3</sub> 设 100、250、400、550 mg/L 共 4 个处理;复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 设 0.5%、1.0%、1.5%、2.0% 共 4 个处理。将夏枯草种子浸于一定量液体引发剂之中,以清水浸种为对照,处理 24 h 后取出夏枯草种子,清水冲洗 3 次,室温晾干,贮藏备用。

1.3 田间播种试验

田间试验小区设于江苏省射阳县洋马镇药材村,土壤性质为盐碱土,于 2014 年 9 月 15 日播种。小区面积为 1.5 m×2 m,随机区组排列,各处理 3 次重复,共 39 个小区,小区四周保护行宽 2 m。播种前按 60 kg/hm<sup>2</sup> 施入三元复合肥(总养分 45%,N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 含量各 15%)作基肥,浇透水,表土干

后播种,每小区播种量 5 g,拌细土均匀撒播,播后耙匀表土,使夏枯草种子落实于土壤,稍作镇压。

1.4 出苗质量考察

以夏枯草 2 片子叶完全出土为出苗标准,于出苗期间 3 d 观察记录 1 次出苗数,直至播种后 60 d,最后统计出苗率和出苗势。播种后 60 d,于各小区取有代表性的夏枯草幼苗 30 株,洗净泥土,将地上茎叶和地下根系分开,分别烘干称质量,计算出平均单株地上部分干质量、地下部分干质量及根冠比。

出苗率=(小区总出苗数×千粒质量/小区播种量)×100%;

出苗势=(出苗高峰期的出苗数×千粒质量/小区播种量)×100%。

2 结果与分析

2.1 PEG 引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

由表 1 可知,经 PEG 引发处理后,夏枯草种子在盐碱地中出苗质量有显著提高。20%~40% PEG 引发处理的夏枯草种子出苗率和出苗势均达到最高水平,其中以 20% PEG 引发的效果最佳,出苗率达到最大值 45.21%;从出苗势与出苗率的比值可见,经 PEG 引发处理后,夏枯草种子出苗的整齐度均有显著提高,以 30% PEG 引发的效果最佳,出苗势/出苗率的比值达到 73.14%;PEG 引发处理夏枯草种子,对夏枯草幼苗生长也有显著促进作用,根系干质量和茎叶干质量均有显著增加,幼苗生物量以 30% PEG 引发处理的夏枯草最大,达到 0.33 g,其次是 20% PEG 引发处理的夏枯草,幼苗生物量达到 0.30 g;根冠比的计算结果表明,PEG 引发处理对夏枯草幼苗生长的促进作用主要体现于显著促进了根系的生长。

表 1 PEG 引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

PEG 浓度 (%)	出苗率 (%)	出苗势 (%)	出苗势/出苗率 (%)	单株根系干质量 (g)	单株茎叶干质量 (g)	根冠比
CK	32.57c	18.35c	56.34b	0.12c	0.09b	1.33c
10	38.76b	27.96b	72.14a	0.14c	0.09b	1.56b
20	45.21a	32.44a	71.75a	0.18b	0.12a	1.50bc
30	44.45a	32.51a	73.14a	0.21a	0.12a	1.75a
40	43.66a	31.67a	72.54a	0.18b	0.11a	1.64ab

注:同列数后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。下表同。

2.2 GA<sub>3</sub> 引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

由表 2 可知,经 GA<sub>3</sub> 引发处理后,夏枯草种子在盐碱地中出苗质量有显著提高。400~550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗率达到最高水平,550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗率达到最大值 45.36%;250~550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗势达到最高水平,其中 400 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗势达到最大值 35.62%;250~550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗整齐度也处于最高水平,其中以 250 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗整齐度最高,出苗势/出苗率的比值达到 79.99%;同 PEG 引发处理的结果相似,GA<sub>3</sub> 引发处理夏枯草种子,对夏枯草幼苗生长也有显著的促进作用,根系干质量和茎叶干质量均有显著增加,幼苗生物量以 400 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草最大,达到 0.35 g,其次是 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理的夏枯草,幼

苗生物量达到 0.34 g;根冠比的计算结果亦表明,GA<sub>3</sub> 引发处理对夏枯草幼苗生长的促进作用主要体现于显著促进了根系的生长。

2.3 复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

由表 3 可知,经复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理后,夏枯草种子在盐碱地中出苗质量有显著提高。1.5%~2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗率和出苗势均达到最高水平,1.5% 复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗率和出苗势均达到最大值,分别为 42.73%、34.25%;夏枯草种子出苗整齐度有随复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 浓度升高而增高的趋势,1.0%~2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理的夏枯草种子出苗整齐度处于最高水平,其中以 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub>-KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理的

表 2 GA<sub>3</sub> 引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

GA <sub>3</sub> 浓度 (mg/L)	出苗率 (%)	出苗势 (%)	出苗势/出苗率 (%)	单株根系干质量 (g)	单株茎叶干质量 (g)	根冠比
CK	32.57d	18.35c	56.34c	0.12d	0.09b	1.33d
100	37.33c	25.15b	67.37b	0.15c	0.10b	1.50c
250	41.27b	33.01a	79.99a	0.19b	0.12a	1.58b
400	45.29a	35.62a	78.65a	0.22a	0.13a	1.69a
550	45.36a	35.41a	78.06a	0.21a	0.13a	1.62b

夏枯草种子出苗整齐度最高,出苗势/出苗率的比值达到 81.84%;同 PEG 和 GA<sub>3</sub> 引发处理的结果相似,复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理夏枯草种子,对夏枯草幼苗生长也有显著的促进作用,根系干质量和茎叶干质量均有显著增加,幼苗生物量以 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理的夏枯

草最大,达到 0.34 g,其次是 1.5% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理的夏枯草,幼苗生物量达到 0.33 g;根冠比的计算结果亦表明,复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理对夏枯草幼苗生长的促进作用同样主要体现于显著促进了根系的生长,且有随复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 浓度升高而增大的趋势。

表 3 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发对盐碱地夏枯草出苗质量的影响

KNO <sub>3</sub> - KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 浓度 (%)	出苗率 (%)	出苗势 (%)	出苗势/出苗率 (%)	单株根系干质量 (g)	单株茎叶干质量 (g)	根冠比
CK	32.57d	18.35d	56.34c	0.12c	0.09b	1.33c
0.5	35.41c	22.57c	63.74b	0.14bc	0.09b	1.56b
1.0	39.06b	30.13b	77.14a	0.16b	0.10b	1.60b
1.5	42.73a	34.25a	80.15a	0.21a	0.12a	1.75a
2.0	41.75a	34.17a	81.84a	0.22a	0.12a	1.83a

3 讨论

夏枯草种子在室内条件下发芽率大多在 60% 以上,质量好的夏枯草种子发芽率在 88% 以上<sup>[10-11]</sup>。本研究所用的夏枯草种子为当年的新种子,净度和千粒质量均符合郭巧生等制订的一级种子标准<sup>[10]</sup>,但田间出苗率在相同的考察周期内均在 50% 以下,表明苏北盐碱地对夏枯草田间出苗有明显的抑制作用。因此,苏北沿海地区引种夏枯草除需适当增加播种量之外,在播种前,进行夏枯草种子引发处理,提高种子在逆境条件下的发芽能力,是苏北沿海地区成功引种夏枯草的必要技术措施。

夏枯草种子发芽启动慢,发芽周期长,入冬前陆续出苗,甚至部分种子在第 2 年春季温度适宜时继续出苗,但第 2 年出苗的夏枯草对水肥的竞争能力弱,不能构成产量,故本研究于入冬前以播种后 60 d 的周期进行夏枯草田间出苗质量考察。研究表明,运用 PEG、GA<sub>3</sub> 和 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 复合盐 3 种引发剂对夏枯草种子进行引发处理,均能显著提高夏枯草种子在苏北盐碱地中的出苗质量。400 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发处理对提高夏枯草种子出苗率的作用最佳,出苗率比对照高约 40%。采用屠彩芸等考察唐古特白刺出苗势的方法,以夏枯草出苗高峰期 20 d 内的出苗数统计了夏枯草出苗势,各引发处理也以 400 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发的效果最佳,出苗势比对照高 90% 以上<sup>[12]</sup>。由出苗势/出苗率的比值可以看出,250 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 和 1.5% ~ 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理对苏北盐碱地夏枯草种子出苗整齐度和幼苗生长的促进作用最为显著,特别是 1.5% ~ 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发处理最为显著地促进了夏枯草幼苗期根系的生长。

综合以上分析,苏北沿海地区引种夏枯草,种子引发以 400 ~ 550 mg/L GA<sub>3</sub> 引发效果最佳,无机盐以 1.5% ~ 2.0% 复合盐 KNO<sub>3</sub> - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 引发效果最佳。

参考文献:

[1] 国家药典委员胡. 中国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2010:263.

[2] 刘悦,宋少江,徐绥绪. 夏枯草的化学成分及生物活性研究进展[J]. 沈阳药科大学学报,2003,20(1):55-59.

[3] 邓子煜,徐先祥,张小鸿,等. 夏枯草药理学研究进展[J]. 安徽医学,2012,33(7):937-939.

[4] 窦景云,于俊生. 夏枯草药理作用及临床应用研究进展[J]. 现代医药卫生,2013,29(7):1039-1041.

[5] 郭巧生,陈宇航. 夏枯草原植物及其食疗历史考证[J]. 中国中药杂志,2011,36(21):3057-3062.

[6] 张贤秀,郭巧生,王艳茹. 种子引发对夏枯草种子活力影响的初步研究[J]. 中国中药杂志,2008,33(5):493-495.

[7] 张贤秀,郭巧生,沈雪莲. 种子引发对夏枯草种子耐盐性的影响[J]. 中国中药杂志,2009,34(8):944-947.

[8] 郭巧生,张贤秀,沈雪莲,等. 种子引发对夏枯草种子抗旱性的影响[J]. 中国中药杂志,2009,34(10):1195-1198.

[9] 张利霞,常青山,侯小改,等. 不同钠盐胁迫对夏枯草种子萌发特性的影响[J]. 草业学报,2015,24(3):177-186.

[10] 郭巧生,张贤秀,王艳茹,等. 夏枯草种子品质检验及质量标准初步研究[J]. 中国中药杂志,2009,34(7):812-816.

[11] 蒋盛岩,陈立德,赵良忠,等. 夏枯草种子发芽试验[J]. 安徽农业科学,2008,36(18):7724-7725.

[12] 屠彩芸,郭凤霞,李新荣,等. 种子预处理对唐古特白刺出苗和幼苗生长的影响[J]. 中国沙漠,2011,31(4):981-986.