

海水胁迫对醴肠种子萌发的影响

邵世光, 张 雷, 赵亚庆, 郑 霞

(连云港师范高等专科学校 生命科学系, 江苏 连云港 222000)

摘 要:为研究重要药用植物醴肠种子对土壤盐碱的耐受能力,利用不同浓度的海水胁迫处理醴肠种子,观察、分析海水胁迫对其萌发的影响。结果表明:醴肠种子的萌发需要光照,属喜光种子;1%以下浓度的海水对醴肠种子的萌发具有一定的促进作用,10%以下低浓度的海水,对醴肠种子的萌发率没有显著影响;综合发芽势与发芽指数 2 个活力指标,认为醴肠种子萌发时对 3%以下浓度的海水具有一定的抗性。

关键词:醴肠;种子萌发;海水胁迫;喜光种子

中图分类号:Q 945.78 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)19-0158-03

盐碱土在地球上广泛分布,面积约占陆地的 25%。我国的盐碱土面积约有 0.33 亿 hm^2 ,主要分布于长江以北的辽阔内陆地区,以及辽东半岛、渤海湾和苏北滨海狭长的地带,其中已开垦的约 0.07 亿 hm^2 ;但因灌溉不当还造成了次生盐渍化土壤约 0.07 亿 hm^2 ,约占耕地总面积的 10%^[1]。研究盐胁迫对植物的影响,对于充分利用盐碱土地资源具有重要意义。

醴肠(*Eclipta prostrata* L.)为菊科(Compositae)醴肠属 1 年生草本植物,中药墨旱莲(醴肠的地上干燥部分)的原植物。具有滋补肝肾,凉血止血的功效。主治牙齿松动、须发早白、眩晕耳鸣、腰膝酸痛、阴虚血热等^[2]。现代药理学研究显示,墨旱莲具有止血、保肝、免疫调节、抗炎、抗诱变、抗缺氧以及改善心血管系统功能等多种药理作用^[3]。近年来,人们更是对墨旱莲的重要化学成分^[3]、抗衰老作用^[4]以及重金属污染对其种子的影响^[5]等方面进行了研究。但盐胁迫对醴肠种子萌发的影响未见报道,该研究通过不同浓度海水对醴肠种子的胁迫试验,探讨醴肠种子对盐碱土地的耐受能力,以期在药用醴肠的栽培和盐碱土改良等方面提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

醴肠瘦果于 2010 年 10 月,采自江苏省连云港市科教园区新华村农田。选取发育良好、籽粒饱满者备用。海水由江苏省海洋生物技术重点实验室提供,盐度 18.2(海水密度计,上海华晨医用仪表有限公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 种子萌发试验

用 0.1% KMnO_4 将墨旱莲种

子消毒 10 min,流水冲洗。在洗净的培养皿中放 2 张滤纸,每培养皿中放 100 粒种子。将海水配制成 1%、3%、5%、10%、20%、30%、40%等 7 组备用,设蒸馏水为对照(CK)。在光照培养箱(上海跃进医疗器械厂)中,分别在黑暗和 12 h 光照(1 000 lx)+12 h 黑暗 2 种条件下,25℃培养蒸馏水处理的种子,以研究醴肠种子萌发对光的要求。在 25℃和 12 h 光照(1 000 lx)+12 h 黑暗条件下,利用光照培养箱分别培养对照和 7 组海水处理的种子,以研究海水胁迫对醴肠种子萌发的影响。所有试验均 3 次重复。种子萌发以主根生出长度约为种子长度为标准^[6],从试验的第 2 天开始计数。萌发量连续 3 d 不增加视为发芽结束。

1.2.2 种子萌发参数 萌发率=培养第 8 天萌发种子数/试验种子数 $\times 100\%$ (8 d 后各组发芽数不再增加),发芽势=第 4 天发芽种子数/试验种子数 $\times 100\%$ (在培养的第 4 天对照组达到日发芽最高值),发芽指数= \sum (逐日发芽种子数/对应的发芽日数)。

1.2.3 数据处理 利用 Microsoft Excel 2000 和 Spss 11.0 对数据进行图解和方差分析。

2 结果与分析

2.1 光照对醴肠种子萌发的影响

试验表明,12 h 光照+12 h 黑暗下培养的醴肠种子在第 3 天开始萌发,到第 4 天即有 95.7%的种子萌发;而在完全黑暗的条件下,到试验结束未发现种子萌发。方差分析表明(表 1),醴肠种子在黑暗和光照下的发芽率、发芽势和发芽指数均差异显著($P<0.05$),说明醴肠种子萌发需要一定的光,而黑暗对种子的萌发具有抑制作用。

2.2 海水胁迫对醴肠种子开始发芽时间的影响

梯度浓度海水处理醴肠种子时,10%浓度以下海水处理的种子在第 3 天均可萌发,20%、30%浓度处理的,分别在第 4、第 6 天萌发,而 40%处理的没有萌发。方差分析表明,10%以下低浓度海水处理种子,基本不

第一作者简介:邵世光(1964-),男,教授,现主要从事药用植物的教学与研究工作。E-mail:sgshao@126.com。

收稿日期:2011-06-29

影响萌发的开始时间;而 20%以上浓度处理的种子与对照相比,开始发芽的时间差异显著($P<0.05$)。表明较高浓度的海水可以推迟种子的萌发,而超过 40%的高浓度海水则完全抑制种子萌发(表 2)。

表 1 光照对醴肠种子萌发的影响

Table 1 Effect of light on seed germination of *E. prostrata*

条件	发芽率	发芽势	发芽指数
Condition	Germination percentage/%	Germinating energy/%	Germinating index
黑暗 Dark	0 a	0 a	0 a
光照 Light	(95±2)b	(94.6±1.6)b	(23.9±0.6)b

注:同一列不同小写字母表示 $P<0.05$ 水平差异显著。

Note: Small letter expresses significantly different $P<0.05$ level.

2.3 海水胁迫对醴肠种子发芽率的影响

由表 2、图 1 可知,1%海水对醴肠种子的萌发有轻微促进作用,但影响不显著($P<0.05$, $P<0.01$);在 3%~10%海水浓度范围内,随海水浓度升高,醴肠种子的萌发率呈现平缓的下降趋势,但与对照差别不显著($P<0.05$, $P<0.01$);但当海水浓度大于 10%以后,随海水浓度增加,醴肠种子的发芽率迅速下降,到 40%以上时,种子萌发率降到零。

表 2 不同浓度海水对醴肠种子萌发的影响

Table 2 Effect of different concentration of seawater on seed germination situation of *E. prostrata*

浓度	始见发芽时间	发芽率	发芽势	发芽指数
Concentration	Time of beginning	Germination	Germinating	Germinating
/ %	see sprout/d	percentage/%	energy/%	index
CK	3 a	(95±2)aA	(94.7±1.7)aA	(23.9±0.6)aA
1	3 a	(96.3±2.3)aA	(56.3±4.3)bB	(22.9±0.6)abA
3	3 a	(92.7±1.7)aA	(49.3±3.3)cB	(20.9±0.5)bcAB
5	3 a	(85±3)aA	(38±3)dC	(18.5±0.8)cdB
10	3 a	(91.7±8.)aA	(16.7±6.7)eD	(17.8±2.3)dB
20	4 b	(56±20)bB	(0.3±0.7)fE	(9.1±3.3)eC
30	6 c	(3.7±7.3)cC	0 fE	(0.5±1.1)fD
40	0 d	0 cC	0 fE	0 fD

注:同一列不同小写字母表示 $P<0.05$ 水平差异显著。同一列不同大写字母表示 $P<0.01$ 水平差异显著。

Note: Capital letter expresses $P<0.05$ level; Small letter expresses $P<0.01$ level; Significant difference treatments in the same column are indicated by different letter.

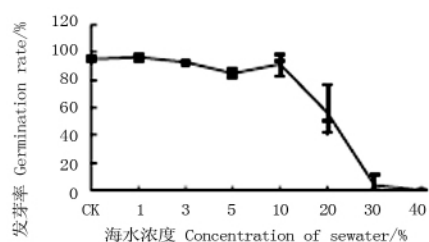


图 1 不同浓度海水对醴肠种子发芽率的影响

Fig. 1 Effect of different concentration of seawater on germination rate of *E. prostrata*

2.4 海水胁迫对醴肠种子发芽势的影响

与发芽率不同,随着海水浓度的增加,醴肠种子的发芽势呈下降趋势(图 2);在 $P<0.05$ 和 $P<0.01$ 水平下,各梯度海水处理下的醴肠种子发芽势与对照相比均差异明显(表 2),到 30%海水浓度时

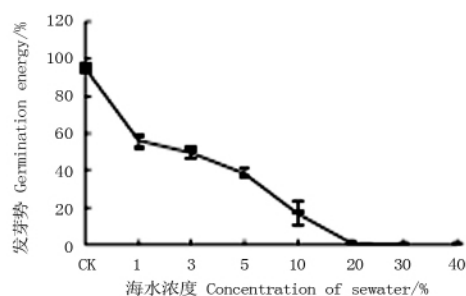


图 2 不同浓度海水对醴肠种子发芽势的影响

Fig. 2 Effect of different concentration of seawater on germination vigor of *E. prostrata*

发芽势为零,而且不同浓度之间也表现出很大的差异($P<0.05$),说明海水胁迫对醴肠种子发芽势的影响很大。

2.5 海水胁迫对醴肠种子发芽指数的影响

由图 3 可知,在 0~10%海水浓度区间,随着海水浓度的增加,醴肠种子发芽指数下降缓慢。方差分析表明(表 2),在 $P<0.05$ 水平,1%浓度处理下的发芽势与对照差异不大; $P<0.01$ 水平,3%以下浓度处理的种子发芽势与对照差异不大;但浓度大于 5%后,各组与对照差异显著。大于 10%海水处理后,醴肠种子的发芽势明显下降,达到 40%海水浓度时,发芽指数降为零。

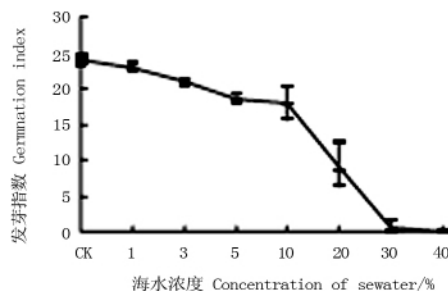


图 3 不同浓度海水对醴肠种子发芽指数的影响

Fig. 3 Effect of different concentration of seawater on germination index of *E. prostrata*

3 结论与讨论

3.1 海水处理植物材料的现实意义

滨海盐土在我国东部沿海平原的海岸地区具有广泛分布,土壤及其地下水中的盐分组成同海水的盐分组成一致^[1]。尽管海水的成分以氯化物为主,但包含的其它成分十分复杂。如果基于植物耐盐碱水平的评价或耐盐碱植物的筛选,使用海水处理植物材料所得出的数据更加具有针对性和实用性。

3.2 醴肠种子为喜光种子

试验表明,醴肠种子在全天 12 h 给光的情况下,第 3 天开始萌发,第 4 天即达到最大萌发值;而在完全黑暗的情况下,在试验时间内未发现种子萌发,说明醴肠种子是喜光种子。一般种子较小的植物在各种发芽

条件满足时,其种子可依赖仅有的贮藏物质迅速发芽,并在尚未耗尽种子自身营养时幼芽伸出开始光合作用,实现自养生长^[7]。醴肠瘦果较小,种子中贮藏的营养物质较少。醴肠在自然生长时,成熟的瘦果会飘落于草丛地表或浅土层,容易接收到光线,当其它条件满足时,种子易于萌发。

3.3 醴肠种子对低浓度海水具有一定的耐受性

发芽率是判断种子萌发的量的层面最直接指标。该试验表明,10%以下低浓度的海水,对醴肠种子萌发的影响不大,1%以下浓度的海水甚至有一定的促进作用,即使海水浓度达到20%(耐盐半致死浓度)^[8]种子的萌发率也还超过对照的一半。发芽势与发芽指数是描述种子萌发质量层面的指标,该2个指标高则表明种子活力高、生理基础好、品质优良。试验表明,海水对醴肠种子发芽势的影响极大,即使1%的浓度也与对照有显著差异,当海水浓度达到30%时,发芽势降为零;而海水对醴肠种子发芽指数的影响则比较平缓,3%海水处理时与对照差异不显著($P < 0.01$),10%浓度以内各浓度与前一浓度差异不显著。考虑到发芽指数与田间成苗率具有显著正相关的性质^[9],认为醴肠种子萌发对3%海水浓度(盐度18.2)以内具有一定抗性,但仍需其它活力指标综合考量才能得出更加科学的依据。

在低浓度海水处理下,醴肠种子各部分结构仍应可吸收一定量的水分,为萌发创造条件;低浓度海水不会对胚、幼根产生较强的渗透胁迫;较长时间的低盐胁迫,可能还会使组成胚、幼苗的细胞逐步形成适应性的渗透调节,进而提高细胞溶质浓度,降低细胞渗透势,保证醴肠正常的生长发育^[1]。这些可能是醴肠种

子对低浓度海水具有一定抗性的主要原因。

3.4 较高浓度海水对醴肠种子萌发具有抑制作用

大于10%浓度的海水使得醴肠种子的萌发率迅速下降,当海水浓度达到30%时,种子的萌发率只有3.7%,达到耐盐极限^[8]。海水浓度过高对醴肠种子或幼苗可造成渗透胁迫,使细胞吸水困难,严重时还会造成细胞失水,导致质壁分离;也可形成离子胁迫,破坏质膜,使外界的 Na^+ 、 Cl^- 等大量进入细胞,造成细胞中的离子失衡;还可能导致细胞营养亏缺^[1,10]。所以,较高浓度的海水对醴肠种子的萌发具有一定的抑制作用,当浓度达到一定高度时甚至使种子致死。

参考文献

- [1] 赵可夫,李法曾. 中国盐生植物[M]. 北京:科学出版社,1999:1-114.
- [2] 刘翔,严令耕,陈黎. 墨旱莲本草考证[J]. 黑龙江中医药,2007(2):42-44.
- [3] 汤海峰,赵越平,蒋永培. 中药墨旱莲的研究概况[J]. 西北医学杂志,1999,14(1):32-33.
- [4] 石变华,刘梅,刘雪英,等. 墨旱莲水煎剂延缓衰老作用的研究[J]. 长治医学院学报,2009,23(5):331-333.
- [5] 唐为萍,陈树思,陈玩叶. 镉对抗癌植物醴肠种子萌发的影响[J]. 贵州农业科学,2010,38(6):54-56.
- [6] 刘玉艳,于凤鸣,曹慧颖,等. 盐胁迫对紫花地丁种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2011(5):82-84.
- [7] 王宝山. 植物生理学[M]. 2版. 北京:科学出版社,2007:194-195.
- [8] 刘卓,王志峰,于洪柱,等. 不同苜蓿品种种子萌发期耐盐性的研究[J]. 云南农业大学学报,2010,25(3):358-363.
- [9] 李淑娴,陈幼生,吴琼美. 湿地松种子活力测定方法的研究[J]. 南京林业大学学报,1996,20(3):16-19.
- [10] 蔡子平,王宏霞,漆燕玲,等. NaCl 胁迫对秦艽种子萌发的影响[J]. 北方园艺,2011(6):182-184.

The Effect of Seawater Stress on Seed Germination of *Eclipta prostrata*

SHAO Shi-guang, ZHANG Lei, ZHAO Ya-qing, ZHENG Xia
(Lianyungang Teachers College, Lianyungang, Jiangsu 222000)

Abstract: In order to study on the *E. prostrata* seeds' tolerance to soil salinity, effect of seawater of different concentrations on the germination of *E. prostrata* seeds were studied. The results showed that *E. prostrata* seeds need light to germinate; seawater of lower than 1% concentration had a positive effect on eclipta prostrata seed germination, whereas seawater of lower than 10% concentration has no significant effect on the seed germination rate. Based on the two indicators of the germination vigor and germination index, it can be inferred that *E. prostrata* seeds could tolerate seawater of lower than 3% concentration.

Key words: *Eclipta prostrata*; seed germination; seawater stress; light favored seeds