



海水胁迫对马棘种子萌发的影响

董祥开, 魏 景, 蔡 悦, 杨 丹, 王敏杰

(连云港师范高等专科学校 海洋港口学院, 江苏 连云港 222006)

摘要:为调查研究药用植物马棘的盐碱耐受性,利用不同浓度梯度的海水对马棘种子进行处理,观察并记录马棘种子萌发的情况。试验采用培养皿纸培法,通过分析在0(对照)、1%、5%、10%、20%、30%和40%七组海水溶液中生长的马棘种子的发芽率、发芽势、发芽指数、简化活力指数等参数以判定其对盐碱地的耐受力。结果表明:不同浓度下的马棘种子发芽情况不同,在5%以下的海水浓度下,种子的发芽率、发芽势及其它指标与对照溶液相差不大,随着海水浓度的增长呈快速下降趋势,说明海水浓度对马棘种子的生长具有抑制作用。

关键词:马棘;海水胁迫;种子萌发

我国的海洋滩涂总面积达217.04万 hm^2 ,其中大多分布在辽宁、江苏、浙江^[1]。目前,江苏拥有的滩涂面积占全国滩涂总面积的1/4,居全国首位^[2]。围垦后的滩涂都是盐碱地,土壤盐渍化已经成为了影响种子生长的主要因素,筛选出既有强耐盐碱能力又具备绿化环境功效的园林绿化植物已成为围垦滩涂的重要任务之一^[3]。

海洋面积占地球总表面积的70.8%,海洋平均深度约3800m,是名副其实的宝藏。海水中的化学元素主要以盐类离子形式存在,其中氯离子和钠离子最多,能够占88.6%。因此,海水还被称为是地球上存在的含量最高的混合盐体系^[4]。围垦后的滩涂土壤和地下水的盐分组成与海水基本一致,因此通过模拟海水胁迫可以探究盐碱地中种子的生长发芽情况。

马棘(*Indigofera pseudotinctoria*),又名狼牙草、野蓝枝子,豆科半灌木植物,株高整齐一致,多矮生,株高80~100cm,羽状复叶,小叶7~11片,总状花序腋生。马棘在固氮、水土保持及围栏方面有重要作用,在公路两侧都有大面积种植,美化效果极佳^[6]。

目前,对马棘的研究方向主要集中在3个方面:马棘药理方面的研究主要表现在马棘皮的生药鉴定、马棘抗炎成分研究、马棘止血作用实验研究、马棘镇痛作用研究等^[7]。马棘化学成分的研究主

要包括马棘根的化学成分研究、马棘石油醚部分化学成分研究等。马棘植物资源的利用主要集中在药用、食用、饲用、水土保持等方面^[8]。而针对马棘在盐环境下发芽的情况或马棘种子对盐碱地耐受力方面的研究较少,本试验主要观察马棘种子在不同浓度梯度海水下的发芽情况,以此判断马棘种子的盐碱耐受性。

1 材料与方法

1.1 材料

选取颗粒饱满、发育优良的马棘种子进行试验。供试海水取自于连云港市海州区连岛大沙滩,过滤后使用,选取澄清液。将海水配制成0(蒸馏水)、1%、5%、10%、20%、30%和40%浓度的7组备用。

1.2 方法

1.2.1 种子预处理 将发育良好的马棘种子置于98%浓硫酸中,浸泡20min^[9],再用自来水清洗干净,纯水浸泡30min备用。

1.2.2 种子萌发试验 在每个洗净的培养皿中放置2张滤纸,滤纸上均匀地放50粒马棘种子,分别加入浓度为0(CK)、1%、5%、10%、20%、30%和40%的海水溶液,海水的加入量以润湿滤纸为宜,每个处理重复3次。注意每天定期添加相应浓度的海水,以保证滤纸的湿润。

将培养皿放置于光照培养箱(上海跃进医疗器械厂)中,温度设置为25℃,8h光照16h黑暗持续交替条件下进行马棘种子萌发^[10]。从试验的第2天开始每天观察种子的萌发情况,种子的萌发以种子胚根长与种子长度相等为标准,做好日期记录和种子萌发量的记录。当萌发量连续

收稿日期:2018-07-27

基金项目:2017年连云港市第五期“521工程”资助项目;2018年江苏省高等学校大学生创新创业训练计划资助项目(2017lsz17)。

第一作者简介:董祥开(1979-),男,硕士,讲师,从事药用植物研究。E-mail:272941675@qq.com。

3 d不增加时,则视为种子发芽结束。

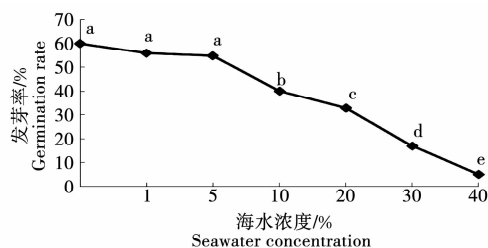
1.2.3 种子萌发参数 根据记录的数据,计算种子的发芽率(GR)^[11]、发芽势(GP)^[11]、发芽指数(GI)^[11]、活力指数(VI)^[11]、简化活力指数(PVI)^[12]。

1.2.4 数据分析 利用 Excel 2003 和 SPSS 17.0 对数据进行分析处理,通过折线图和方差分析马棘种子在各个海水浓度下的萌发情况,以此判定其对盐碱地的耐受力。

2 结果与分析

2.1 不同浓度的海水对马棘种子发芽率的影响

由图 1 可知,马棘种子在 1%和 5%的海水浓度处理下,与对照组相比发芽率仅降低了 4 和 5 个百分点,差异不显著。当海水浓度为 10%时,发芽率较对照显著降低了 20 个百分点,发芽率呈迅速下降趋势,且随着海水浓度的升高,发芽率也越来越低。当海水浓度达到 40%时,发芽率仅有 5%,与对照相比显著降低了 55 个百分点。由此可见,高浓度的海水对马棘种子萌发有明显的抑制作用。



不同小写字母表示在0.05水平上差异显著,下同。
Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level, the same below.

图 1 不同海水浓度对马棘种子发芽率的影响

Fig.1 Effects of different seawater concentrations on germination rate of *Indigofera pseudotinctoria* seeds

2.2 不同浓度的海水对马棘种子发芽势的影响

由图 2 可知,随着海水浓度的增加,马棘种子的发芽势总体呈下降趋势,当海水浓度为 1%时,种子的发芽势与对照持平,海水浓度为 1%~10%时,发芽势呈现缓慢下降趋势,说明海水浓度在 10%以下时对马棘种子的发芽势影响较小,而当海水浓度超过 10%时,发芽势下降趋势明显,与对照组相差较大。5%~40% 浓度之间差异显著。

2.3 不同浓度的海水对马棘种子发芽指数的影响

由图 3 可知,海水浓度为 0~5%时,马棘种

子发芽指数较高,下降趋势缓慢,而当海水浓度为 5%~40%时,种子的发芽指数快速下降,与对照组差异显著。

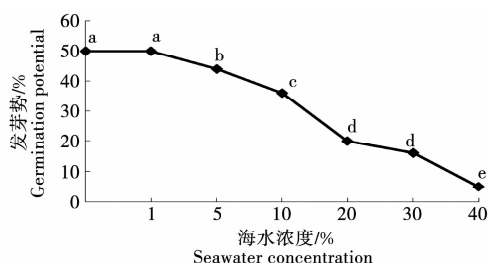


图 2 不同海水浓度对马棘种子发芽势的影响

Fig.2 Effects of different seawater concentrations on germination potential of *Indigofera pseudotinctoria* seeds

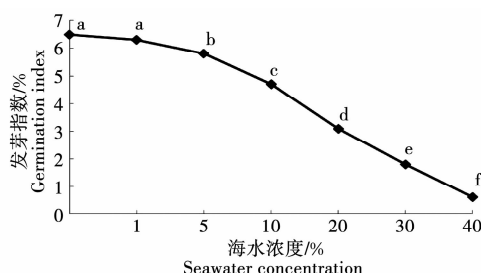


图 3 不同海水浓度对马棘种子发芽指数的影响

Fig.3 Effects of different seawater concentrations on germination index of *Indigofera pseudotinctoria* seeds

2.4 不同浓度的海水对马棘种子活力指数的影响

由图 4 可知,海水浓度为 0~5%时,马棘种子活力指数呈缓慢下降趋势,说明低浓度的海水对马棘种子的活力影响不大。当海水浓度为 10%~30%时,种子活力指数呈快速下降趋势,与对照组差异很大,而且当海水浓度达到 40%时,马棘种子的活力指数仅为 0.19,抑制明显,此浓度下的马棘种子很难萌发。

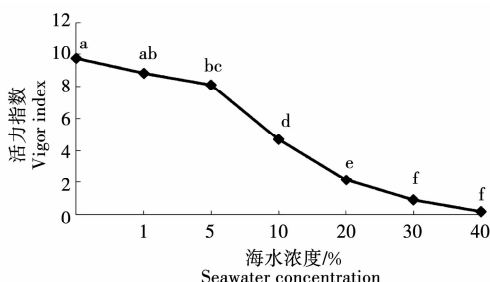


图 4 不同的海水浓度对马棘种子活力指数的影响

Fig.4 Effects of different seawater concentrations on vigor index of *Indigofera pseudotinctoria* seeds

2.5 不同浓度的海水对马棘种子简化活力指数的影响

由图5可知,随着海水浓度的增加,马棘种子的简化活力指数总体呈下降趋势,和马棘种子发芽率的趋势一样,海水浓度在5%以下时,简化活力指数下降趋势缓慢且相近,之后随着浓度的升高,下降趋势加快,当海水浓度达到40%时,简化活力指数接近于零,与对照组相比差异显著。

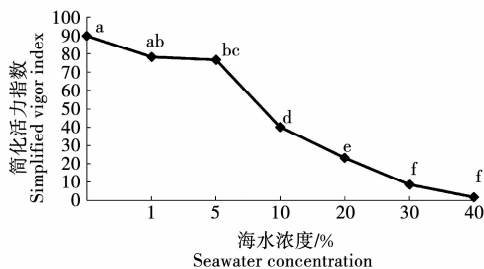


图5 不同的海水浓度对马棘种子简化活力指数的影响

Fig. 5 Effects of different seawater concentrations on simplified vigor index of *Indigofera pseudotinctoria* seeds

3 结论

判断马棘种子对盐碱地的耐受能力,发芽率是最直观的因素。本研究结果表明,海水浓度在5%以下时对马棘种子的萌发影响不大,但随着海水浓度的升高,马棘种子的萌发量迅速下降,当海水浓度达到40%时,处于高盐环境下的马棘种子在渗透压作用下,吸收的水分量降低,生长受到影响,种子几乎不萌发,说明较高浓度的海水对马棘种子的萌发具有抑制作用。通过观察,马棘种子发芽指数、活力指数等其它指标总体呈下降趋势,

而且当海水浓度高于5%时,下降的趋势更加明显,由此可见,马棘种子的耐盐碱性能较差。

马棘种子虽耐盐碱性能较差,但仍具有潜在的耐受力,可对马棘种子进行抗盐碱锻炼,从中筛选出一些优秀的适宜生长在盐碱地的马棘种子进行栽培,无论是从观赏价值还是经济价值方面,都具有重要意义。

参考文献:

- [1] 孙晓波,谢一芝,马鸿翔.甘薯幼苗对海水胁迫的生理生化响应[J].江苏农业学报,2008,24(5):600-606.
- [2] 梅景,张辉,孙鑫,等.海水胁迫对草地早熟禾种子萌发的影响[J].北方园艺,2012(5):83-86.
- [3] Khan S S, Sheikh K H. Effects of different levels of salinity on seed germination and growth of *Capsicum annuum* L[J]. Journal of Agricultural Science, 1976, 78(1): 65-71.
- [4] 孙锦.菠菜对海水胁迫响应的生理机制研究[D].南京:南京农业大学,2009.
- [5] 郭洪启,申国胜.日本马棘的引种试验[J].林业科技开发,2007,21(5):68-70.
- [6] 屠娟丽,黄超群.新优小灌木马棘的发芽试验[J].黑龙江农业科学,2009(2):96-97.
- [7] 孟爱荣,李伊楠,岳浩阳,等.马棘药学研究概况[J].安徽农业科学,2013,41(34):13186-13220.
- [8] 方丽梅.马棘植物资源的开发利用[J].中国林副特产,2009(3):87-88.
- [9] 于金慧,洪利兴,柏明娥,等.不同处理方法对马棘种子发芽的影响[J].浙江林业科技,2008,28(5):57-60.
- [10] 刘贺,毛培胜,孔令琪,等.马棘种子发芽及人工加速老化测定标准化研究[J].草业科学,2010,27(2):144-149.
- [11] 徐加涛,张雷,史玉文,等.海水胁迫对青箱种子发芽的影响[J].安徽农业科学,2011,39(30):18488-18489,18500.
- [12] 邵世光,孙鑫,张雷,等.海水胁迫对狗牙根种子萌发的影响[J].湖北农业科学,2013,52(2):387-389.

Effect of Seawater Stress on Germination of *Indigofera pseudotinctoria* Seeds

DONG Xiang-kai, WEI Jing, CAI Yue, YANG Dan, WANG Min-jie

(College of Ocean and Port, Lianyungang Normal College, Lianyungang 222006, China)

Abstract: In order to investigate the salt-alkali tolerance of *Indigofera pseudotinctoria* which is the medicinal plant, the seeds of *Hippophae rhamnoides* were treated with sea water of different concentration gradients, and the germination of the seeds was observed and recorded. The paper culture method was used to determine the tolerance of *Indigofera pseudotinctoria* seeds to saline-alkali soil by analyzing the germination rate, germination potential, germination index and simplified vigor index of seeds grown in 0 (control), 1%, 5%, 10%, 20%, 30% and 40% seawater solution. The results showed that the seed germination of *Indigofera pseudotinctoria* was different at different concentrations. The seed germination rate, germination potential and other indicators were similar to those of the control solution under 5% seawater concentration. With the increase of seawater concentration, the seed germination decreased rapidly, indicating that seawater concentration inhibited the growth of *Indigofera pseudotinctoria* seeds.

Keywords: *Indigofera pseudotinctoria*; seawater stress; seed germination