

# 海水胁迫对草地早熟禾种子萌发的影响

梅 景, 张 辉, 孙 鑫, 张 雷, 郑 霞, 邵 世 光

(连云港师范高等专科学校 生命科学系, 江苏 连云港 222000)

**摘 要:**利用不同浓度的海水处理早熟禾种子,测定不同浓度海水胁迫下早熟禾种子的发芽率、发芽势、发芽指数、简化活力指数和胚根胚芽生长量,研究重要草坪植物早熟禾种子对盐碱土壤的耐受力。结果表明:随着海水浓度的增加,所有指标均总体呈现下降趋势,且发芽率、发芽指数在1%海水浓度时即与对照具有显著差异,说明海水对早熟禾种子的萌发具有一定的抑制作用;但其耐盐半致死浓度仍达到30%,发芽势在5%、简化活力指数在1%、胚根胚芽的生长量在5%海水浓度时与对照并无显著差异,说明早熟禾种子对盐碱胁迫具有潜在的耐受性;较低浓度海水对胚芽的影响甚于胚根,但高浓度情况下,盐碱胁迫对胚根生长的影响较大。

**关键词:**早熟禾;种子萌发;海水胁迫

**中图分类号:**Q 945.78 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)15-0083-04

江苏拥有滩涂面积 68.7 万  $\text{hm}^2$ , 占全国 1/4 以上, 而且每年继续以 0.2 万~0.33 万  $\text{hm}^2$  的速度淤涨。高效集约开发利用沿海滩涂, 形成大规模的土地后备资源, 是 2009 年 6 月国务院审议通过的《江苏沿海地区发展规划》中的一项重大战略。照此规划, 江苏近期将围填滩涂 18 万  $\text{hm}^2$ , 远期围填 46.7 万  $\text{hm}^2$ 。新垦土地将大力发展先进制造业、新能源产业、现代服务业和现代农业。与此相适应的园区绿化开始引起人们的重视, 筛选、引种、繁育具有一定耐盐碱的草坪植物是围垦园区绿化的重要任务之一。

草地早熟禾 (*Poa pratensis* Linn.) 为禾本科 (Gramineae) 早熟禾属多年生草本植物, 原产于欧亚大陆、中亚细亚区, 是著名的冷季草坪草, 在我国被广泛引种、栽培。有研究表明早熟禾是耐盐碱较好的草坪植物之一, 比较适宜在盐碱地区种植<sup>[1]</sup>。近年来, 许多研究者对草地早熟禾的耐盐碱品种进行了筛选<sup>[2-5]</sup>、耐盐机制进行了研究<sup>[6-7]</sup>, 但这些研究大多采用单盐因子胁迫, 而盐碱土壤成分复杂, 用单因子无法准确反映其对种子萌发的实际影响。该研究利用海水胁迫草地早熟禾“肯塔基”种子, 探讨其对盐碱土地的耐受力, 以期对盐碱地

区的草坪种植和研究提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为原产于美国的草地早熟禾“肯塔基”种子, 于 2011 年 10 月购自连云港市振兴花卉市场。选取发育良好、籽粒饱满者备用。海水取自江苏省连云港市连云区连岛大沙湾, 过滤后使用, 盐度 27.7‰ (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 早熟禾种子用 3%  $\text{KMnO}_4$  消毒 15 min, 流水冲洗。在洗净的培养皿中放 1 层滤纸, 每培养皿中放 50 粒种子。将海水配制成 1%、5%、10%、15%、20%、30% 6 组备用, 设蒸馏水为对照。试验中定期补充各浓度海水, 保证各处理浓度的相对稳定。在光照培养箱 (上海跃进医疗器械厂) 中, 在 12 h 光照 (1 500 lx)、25℃ 和 12 h 黑暗、15℃ 交替下培养各组种子。每组试验均 3 次重复, 从试验第 2 天开始计数, 之后每隔 24 h 观察 1 次并记录种子发芽数量。以明显的胚根“露白”视为发芽<sup>[8]</sup>。萌发量连续 3 d 不增加视为萌发结束。第 18 天时测量胚根、胚芽长。

1.2.2 种子萌发参数 发芽率 = 培养第 18 天萌发种子数 / 试验种子数  $\times 100\%$  (18 d 后各组发芽数不再增加); 发芽势 = 第 8 天发芽种子数 / 试验种子数  $\times 100\%$  (在培养的第 8 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); 简化活力指数 = 发芽率  $\times$  第 18 天幼苗平均根长; 胚根胚芽比 = 第 18 天胚根长 / 第 18 天胚芽长。

**第一作者简介:**梅景(1989-), 女, 研究方向为应用植物学。E-mail: meijingw@163.com.

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

**基金项目:**2011 年江苏省高等学校大学生实践创新训练计划资助项目(885)。

**收稿日期:**2012-04-05

### 1.3 数据分析

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 海水胁迫对早熟禾种子发芽率的影响

由图 1 可知,在 0%~15% 海水浓度范围内,随海水浓度的提高早熟禾种子的发芽率呈平缓下降趋势;当海水浓度大于 15% 后,随浓度增加,种子的发芽率迅速下降。期间,在 5%~15% 浓度区间内出现一个先下降后小幅上升的波动。方差分析表明(表 1),即使 1% 浓度的海水对早熟禾种子的萌发也有明显的抑制作用。

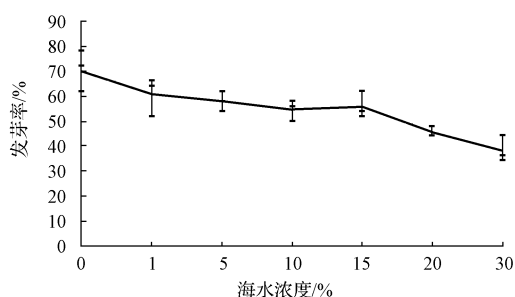


图 1 不同浓度海水对早熟禾种子发芽率的影响

Fig. 1 Effect of different concentration of seawater on seed germination rate of *P. pratensis*

表 1 不同浓度海水对早熟禾种子萌发的影响

Table 1 Effect of different concentration of seawater on seed germination situation of *P. pratensis*

浓度/%	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	简化活力指数
0	70.00±8.0a	29.30±9.3a	4.17±0.44a	1.55±0.21a
1	60.70±8.7b	28.00±2.0a	3.61±0.45b	1.28±0.25ab
5	58.00±4.0b	22.00±4.0ab	3.33±0.06bc	1.12±0.10b
10	54.70±4.7bc	14.00±4.0bc	2.83±0.25cd	0.81±0.12c
15	56.00±6.0b	19.30±4.7b	3.16±0.26bcd	0.76±0.33
20	45.30±2.7cd	16.00±4.0b	2.68±0.33d	0.41±0.06d
30	38.00±6.0d	6.00±2.0c	1.86±0.23e	0.15±0.05d

注:同一列不同小写字母表示  $P < 0.05$  水平差异显著。下同。

### 2.2 海水胁迫对早熟禾种子发芽势的影响

由图 2 可知,早熟禾种子的发芽势随海水浓度增加而逐渐下降,仅在 5%~15% 浓度区间内有一个与发芽率相同的波动。方差分析表明(表 1),在 1%~5% 浓度处理下的种子发芽势与对照组差异不显著,但浓度大于 5% 以后各组与对照差异显著。

### 2.3 海水胁迫对早熟禾种子发芽指数的影响

由图 3 可知,在 1%~10% 海水浓度范围内,随海水浓度的增加,早熟禾种子发芽指数缓慢下降;10%~15%

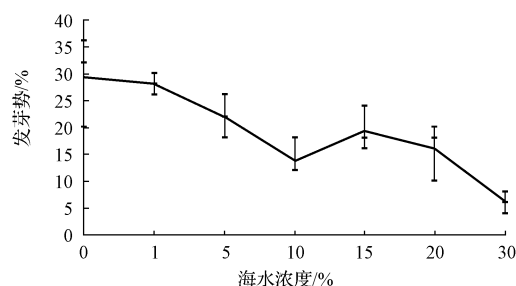


图 2 不同浓度海水对早熟禾种子发芽势的影响

Fig. 2 Effect of different concentration of seawater on seed germination vigor of *P. pratensis*

区间内,发芽指数上升;浓度大于 15% 以后,发芽指数明显下降。方差分析表明(表 1),各浓度海水处理下早熟禾种子的发芽指数均与对照组相比差异显著。

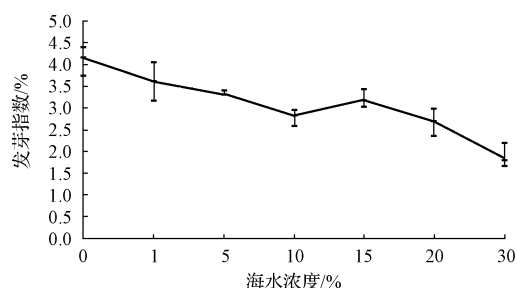


图 3 不同浓度海水对早熟禾种子发芽指数的影响

Fig. 3 Effect of different concentration of seawater on seed germination index of *P. pratensis*

### 2.4 海水胁迫对早熟禾种子简化活力指数指数的影响

由图 4 可知,随海水浓度的增加,早熟禾种子的简化活力指数呈逐渐下降趋势。方差分析表明(表 1),1% 浓度处理下的简化活力指数指数与对照差异不显著,但浓度大于 1% 后,各梯度海水处理下的早熟禾种子的简化活力指数均与对照组相比差异显著。

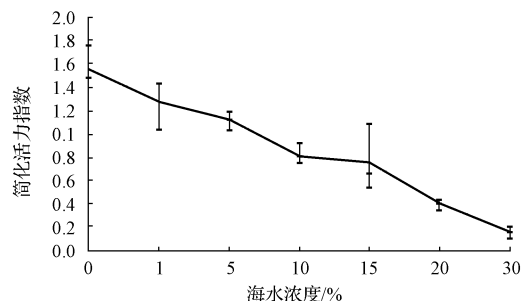


图 4 不同浓度海水对早熟禾种子简化活力指数的影响

Fig. 4 Effect of different concentration of seawater on seed germination simplified vigor index of *P. pratensis*

### 2.5 海水胁迫对早熟禾种子胚根、胚芽的影响

由表 2 可知,早熟禾种子的胚根、胚芽的平均生长

长度随海水浓度的提高而逐渐下降,但浓度低于5%的海水对胚根的生长影响不大,而对于胚芽的生长有一定影响,但影响并不显著;浓度大于5%的海水,对早熟禾种子胚根、胚芽的生长均产生显著影响。

在胚根胚芽比方面,浓度1%海水处理下的数据略高于对照,但差异不显著(表2);之后,随海水浓度的提高,比值逐渐减少,但10%以下浓度的海水对该值影响不显著,超过10%后,影响显著(表2、图5)。

表2 不同浓度海水对早熟禾种子胚根、胚芽长的影响

Table 2 Effects of different concentrations of sea water on the *P. pratensis* radicle, embryo length

浓度/%	胚根长/mm	胚芽长/mm	胚根胚芽比
0	109.7±3.1a	53.2±3.7a	2.07±0.16a
1	104.9±7.5a	48.4±3.3ab	2.17±0.11a
5	96.1±6.3a	48.9±4.3ab	1.98±0.32a
10	74.5±6.2b	39.1±3.9c	1.91±0.08a
15	67.1±20.5b	43.3±10.1bc	1.53±0.11b
20	44.8±4.6c	29.7±3.2d	1.52±0.28b
30	19.3±4.7d	14.7±4.7e	1.33±0.13b

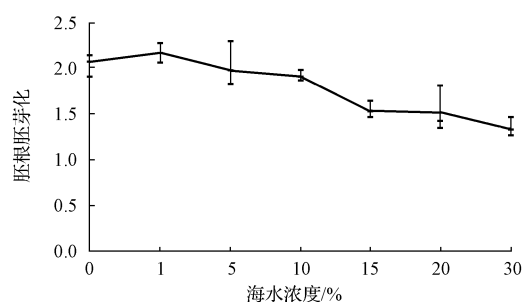


图5 不同浓度海水对早熟禾种子胚根胚芽比的影响  
Fig. 5 Effect of different concentration of seawater on seed germination radicle bud ratio of *P. pratensis*

### 3 讨论

#### 3.1 早熟禾种子“肯塔基”耐盐碱性能较差

发芽率是反应种子萌发的最直接的指标,发芽势、发芽指数和简化活力指数表明了种子活力的高低。该研究表明,随着海水浓度的增加,这些指标均总体呈现下降趋势,且发芽率、发芽指数2项指标在1%海水浓度时即与对照差异显著;从海水胁迫对早熟禾胚根、胚芽生长的影响看,也反映出海水浓度的增加使该2项指标平均生长长度降低。可见“肯塔基”早熟禾种子对盐碱的耐受性较差。

#### 3.2 早熟禾种子对盐碱具有潜在的耐受性

尽管海水对早熟禾种子的萌发具有一定的抑制作用,

但其耐盐半致死浓度<sup>[10]</sup>仍达到30%;发芽势在5%、简化活力指数在1%、胚根胚芽的生长量在5%海水浓度时与对照差异不显著,说明早熟禾种子对盐碱胁迫具有潜在的耐受性,这与前人的研究结果相一致<sup>[1]</sup>。可以进行早熟禾种子的抗盐碱锻炼,以培育出适宜盐碱程度较低地区栽培的新品种。

#### 3.3 盐碱胁迫对胚芽、胚根生长量的影响因浓度高低而异

该试验表明,在海水浓度达1%时即对早熟禾胚芽的生长有一定影响,到10%时已非常显著;而其对胚根生长长度的影响到10%时才明显;从胚根胚芽比来看,当海水浓度达到1%时该值甚至超过了对照。说明在较低海水浓度时,盐碱胁迫对胚芽的影响甚于胚根。但高浓度情况下,盐碱胁迫对胚根的影响加大,如在15%海水浓度时胚根的平均长度是对照的61.3%,而胚芽为81.4%;在30%海水浓度时,二者分别为17.6%和27.6%。故盐碱胁迫对植物种子萌发时胚根、胚芽生长的影响,应根据胁迫程度而定。

### 4 结论

我国的盐碱土壤面积广,由于各种原因,土壤盐碱化程度还在逐渐增加<sup>[3]</sup>。盐碱土会对草坪植物的生长和发育产生不利的影响,主要表现出植株矮小、发芽晚和早衰等症状,使草坪的美化价值降低<sup>[4]</sup>。滨海盐土中的盐分组成与海水一致,虽然主要成分为氯化物,但仍包含了很复杂的其它成分<sup>[9]</sup>,因此用海水处理早熟禾种子在其耐盐碱性研究上具有现实意义。

#### 参考文献

- [1] 张淑艳,包桂荣,白长寿,等.几种草地早熟禾种子萌发期耐盐性的比较研究[J].内蒙古民族大学学报,2002,17(2):123-126.
- [2] 王建丽,申忠宝,钟鹏,等. NaCl胁迫对15个草地早熟禾品种萌发的影响[J].草原与草坪,2009(4):57-60.
- [3] 李长鼎,兰剑,王彬,等.不同草地早熟禾品种种子萌发期耐盐性的研究[J].黑龙江生态工程职业学院学报,2007,20(2):11-12.
- [4] 赵黎明,李克途,罗富成.草地早熟禾不同品种的耐盐性研究[C].中国草学会牧草育种委员会第七届代表大会论文集,2009:166-173.
- [5] 牛菊兰,张德昱.几种早熟禾种子萌发期抗盐性的研究[J].草业科学,1993,10(5):42-45.
- [6] 张德昱.盐胁迫对五个早熟禾草坪草品种苗期细胞膜伤害性的研究[J].甘肃农业大学学报,1998,33(1):38-41.
- [7] 张玉霞,李志刚,李美娟,等.四种草地早熟禾抗盐碱生理生化特性的研究[J].中国农学通报,2004,20(5):209-213.
- [8] 朱旺生,常秀,陈双梅.几种化学物质和温度处理对高羊茅种子发芽的影响[J].种子,2005,24(12):12-15.
- [9] 邵世光,张雷,赵亚庆,等.海水胁迫对醋酸钠种子萌发的影响[J].北方园艺,2011(19):158-160.
- [10] 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.

# 盐胁迫对凤仙花种子萌发的影响

牛 通

(西宁市人民公园,青海 西宁 810003)

**摘 要:**采用浓度为 0%、0.2%、0.4%、0.6%、0.8%、1.0% 的 NaCl、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、NaHCO<sub>3</sub> 单盐胁迫凤仙花种子,通过对种子萌发特性的观察,研究不同盐分对其危害程度。结果表明:3 种盐胁迫对凤仙花种子的萌发时滞、发芽率、发芽势、生长速度的影响差异明显。相同浓度下,Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 胁迫时发芽率和生长速度受到显著抑制,NaCl 胁迫时,发芽和生长受到的影响较小;NaHCO<sub>3</sub> 胁迫时受到的抑制介于中间。综合分析,3 种盐对凤仙花种子萌发影响的强弱顺序为:Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> > NaHCO<sub>3</sub> > NaCl。

**关键词:**凤仙花;盐胁迫;萌发特性

**中图分类号:**S 681.104<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)15-0086-03

凤仙花(*Impatiens balsamina* L.)为凤仙花科 1 a 生草本植物,别名指甲花、急性子、金凤花,原产中国、马来西亚和印度。凤仙花性寒、味甘微苦,具有清热解毒、祛风除湿、活血定痛之功效;凤仙花花形奇特美丽,有较高的观赏和药用价值<sup>[1]</sup>。凤仙花以种子繁殖,目前,对凤仙花种子萌发方面的研究主要有:林琮等<sup>[2-6]</sup>对凤仙花种子萌发过程中生理生化变化的详细报道,光照和不同温度的浸种处理、0.2% KNO<sub>3</sub> 和预冷处理对凤仙花特性

影响的研究,以及凤仙花种子贮藏特性及其生理机制研究。还有杨亚杰等<sup>[7]</sup>关于不同浸种时间及浸种温度处理对凤仙花种子发芽特性的影响的研究,但迄今为止,有关在盐胁迫下对凤仙花种子萌发特性的研究尚未见报道。该试验探讨凤仙花在 3 种不同盐胁迫下对种子萌发的影响,明确凤仙花对 3 种不同盐的耐受能力,了解萌发期凤仙花的耐盐特性,为凤仙花的栽培提供技术支持。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

凤仙花种子于 2011 年 9 月采集。采后经除杂、晾干后,于室温贮藏备用。

**作者简介:**牛通(1965-),男,河南人,本科,林业工程师,现主要从事园林绿化工作。E-mail:sjqqhxn@126.com。

**收稿日期:**2012-03-29

## Effect of Seawater Stress on the Seed Germination of *Poa pratensis*

MEI Jing, ZHANG Hui, SUN Xin, ZHANG Lei, ZHENG Xia, SHAO Shi-guang

(Department of Life Science, Lianyungang Teachers College, Lianyungang, Jiangsu 222000)

**Abstract:** *P. pratensis* seeds were treated with seawater of different concentrations, germination rate, the germination potential, germination index, vigor index, simplified radicle bud growth amount of *P. pratensis* seed under seawater stress were determined, and the important turfgrass *P. pratensis* seeds on saline alkali soil tolerance were studied. The results showed that with the concentration increased, all the indicators had an overall declining tendency, and the germination rate, germination index in 1% seawater concentrations to control had significant differences, the description of seawater on *P. pratensis* seed germination had certain inhibition; but its salt half lethal concentration reached 30%, germination vigor in 5%, simplified vigor index in 1%, radicle bud growth in 5% seawater concentration and control had no significant difference, which indicated that the *P. pratensis* seeds on saline-alkali stress potentially tolerated; lower concentration of seawater on germ affects more than radicle, but in higher concentrations, saline-alkali stress on radicle growth influences greatly.

**Key words:** *P. pratensis*; seed germination; seawater stress