

盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子萌发的影响

马秀娟¹, 杨洁², 张凯², 常素云², 刘波², 许伟²

(1. 山西省环境规划院, 山西 太原 030000; 2. 天津市水利科学研究院, 天津 300061)

摘要:以千屈菜和黄花鸢尾为试材, 采用不同质量浓度(0、2 500、5 000、10 000、15 000 mg/L)的 NaCl 溶液对千屈菜及黄花鸢尾种子分别进行盐胁迫处理后, 测定种子的发芽率、发芽势、发芽指数、种子活力等指标值, 研究了盐胁迫对千屈菜及黄花鸢尾种子萌发的影响。结果表明: 随着盐浓度的增大, 千屈菜和黄花鸢尾种子的发芽率、发芽势、发芽指数、种子活力等指数均呈现下降趋势, 种子各项指标降幅均表现为千屈菜 < 黄花鸢尾; 在种子萌发初期, 千屈菜种子胚根对盐分胁迫的敏感程度大于胚芽, 胚根生长受阻, 而黄花鸢尾种子胚芽对盐分胁迫的敏感程度大于胚根, 胚芽生长受阻。

关键词:盐胁迫; 千屈菜; 黄花鸢尾; 种子萌发

中图分类号:S 682.1⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)21-0090-06

盐碱土是我国分布广、类型多、对农业生产影响较大的一种低产土壤, 也是我国北方一种重要的土地资源^[1]。种植耐盐植物是目前盐碱地改良的重要措施之一。但土壤的盐碱化是植物生长的一大障碍, 可以引起植物生理干旱, 危害植物组织, 影响植物正常营养吸收, 阻碍植物正常生长。因此, 耐盐植物的筛选、植物的耐盐性以及盐度与植物生长之间的影响是目前研究的热点。种子萌发是植物生命的起始, 也是植物生活史中对外界环境压力反应最为敏感的时期^[2]。种子萌发和幼苗生长对盐生环境的适应能力是决定该植物能否定植成活以及种该种群分布的关键因素。天津滨海新区位于渤海湾的西海岸, 陆域面积 2 270 km², 其中 50% 面积为滨海盐土。区内从南至北分布着大量的坑、塘、洼、淀, 土壤盐碱化明显, 表层土含盐量平均为 1.0%~4.0%^[3]。土壤盐分主要以 Na⁺、Mg²⁺ 和 Cl⁻ 为主。新区水生态建设中水生植物恢复和重建存在耐盐水生物种选取的盲目性。近年来, 关于滨海新区耐盐植物研究主要集中在园林绿化等陆生植物中^[4-7], 而针对耐盐水

生植物, 特别是关于盐胁迫对水生植物种子萌发影响的研究报道较少。

现以千屈菜(*Lythrum salicaria* Linn)和黄花鸢尾(*Iris pseudacorus* Lridaceae)2 种北方常见的水生植物为试材, 研究了盐胁迫对该 2 种水生植物种子的发芽率、发芽势、发芽指数、种子活力等的影响, 评价其耐盐能力, 以期对滨海盐碱地区水生植物恢复和重建中耐盐水生植物的选取和栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取饱满无残、大小一致的千屈菜及黄花鸢尾种子为试验材料。

1.2 试验方法

供试种子先用去离子水冲洗数次, 然后浸于 70% 乙醇溶液中 30 s, 在 0.1% KMnO₄ 溶液中继续消毒 10 min, 再以无菌水洗涤多次。洗干净后将 2 种植物种子放置在无菌水中浸泡 1 d, 以保障种子种皮吸足水分, 保证发芽所需。现取浸泡 1 d 后的千屈菜和黄花鸢尾种子各 40 粒, 均匀排列在直径为 12 cm、垫有 2 层滤纸的培养皿中, 以质量浓度为 0、2 500、5 000、10 000、15 000 mg/L (其中 0 mg/L 为对照)的 NaCl 溶液分别进行胁迫处理, 培养皿用封口膜封口, 以防止溶液蒸发, 置 25℃ 温室中培养(光照强度 12 h/d, 相对湿度 80% RH)。

每天加入适量处理液(10 mL), 保证发芽所需水分

第一作者简介:马秀娟(1985-), 女, 硕士, 助理工程师, 现主要从事生态环境治理等研究工作。E-mail: maxiujuan264@163.com.

责任作者:杨洁(1979-), 女, 博士, 高级工程师, 现主要从事生态环境保护等研究工作。E-mail: Yangjie79@126.com.

基金项目:水利部公益性行业科研专项经费资助项目(201001076)。

收稿日期:2015-07-31

及盐浓度恒定,并统计发芽数(以胚根长等于种子长、芽长等于种子长的 1/2 记为发芽)^[8],设每个浓度为 1 个处理,重复 3 次。处理 7 d 后结束胁迫处理,试验结束后每个处理随机取 20 粒萌发的种子,量取种子芽长及根长,并称取其鲜重。

1.3 项目测定

分别计算种子发芽率、发芽势、发芽指数(GI)、活力指数(VI)及芽(根)长抑制指数。

种子活力测定按种子检验原理和技术进行^[9-12]。

发芽率(%)=种子正常发芽数/供试种子总数×100;发芽势(%)=发芽最高峰(第 3 日)种子萌发数/供试种子总数×100;发芽指数(GI)= $\sum G_t/D_t$;活力指数(VI)=GI×S。式中, G_t 为不同时间的发芽数; D_t 为相应的发芽日数;S为一定时期(7 d)幼苗长度(cm)或平均鲜重或根长。芽(根)长抑制指数^[13](%)=(CK 长度—处理长度)/CK 长度×100。

1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 作图,采用 SPSS 17.0 对数据进行统计分析,对盐胁迫对种子发芽率影响数据进行单因素方差分析及相关性分析。

2 结果与分析

2.1 盐胁迫对植物种子发芽率的影响

发芽率是反映种子品质优劣的重要指标,不同质量浓度 NaCl 溶液对千屈菜和黄花鸢尾种子胁迫处理结果表明(表 1),盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子萌发均造成了明显的抑制作用。且 2 种植物种子的发芽率均随盐浓度的增加,呈下降趋势。

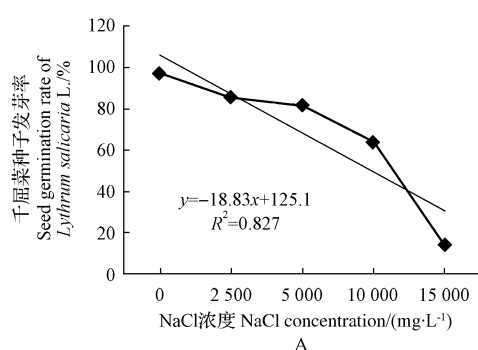


表 1 盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子发芽率的影响

Table 1 Effect of salt stress on the seeds germination rate of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

NaCl 浓度 NaCl concentration /(mg · L ⁻¹)	发芽率 Germination rate/% 千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i> L.	黄花鸢尾 <i>Iris pseudacorus</i> L.
0	97.50a	30.83a
2 500	85.83a	20.83a
5 000	81.67a	3.33b
10 000	64.17b	0c
15 000	14.17c	0c

注:相同字母代表差异不显著;不同字母代表差异显著;显著水平为 0.05 ($P < 0.05$)。

Note: The same letters represent no significant difference; different letters represent significant difference; significant level of 0.05 ($P < 0.05$).

利用不同 NaCl 质量浓度下种子的发芽率与其对应的盐浓度进行回归分析(图 1),得出 2 种植物种子发芽率与 NaCl 质量浓度呈显著负相关。其中,千屈菜种子发芽率与 NaCl 质量浓度显著负相关(图 1A),相关系数为 0.957 ($P < 0.05$),其回归方程为 $y = -18.83x + 125.1$, $R^2 = 0.827$ 。黄花鸢尾种子发芽率与 NaCl 质量浓度显著负相关(图 1B),相关系数为 0.853 ($P < 0.05$),其回归方程为 $y = -8.249x + 35.74$, $R^2 = 0.860$ 。

从降幅看,当 NaCl 质量浓度达 5 000 mg/L 时,千屈菜种子发芽率下降 16.23%,与对照(CK)差异不显著,但黄花鸢尾不同于千屈菜,等质量浓度 NaCl 胁迫下,黄花鸢尾种子发芽率下降 89.19%,与对照(CK)呈差异显著水平;发芽率平均变幅比较显示,千屈菜种子发芽率平均变幅为 8.19%,明显低于黄花鸢尾(44.59%)。

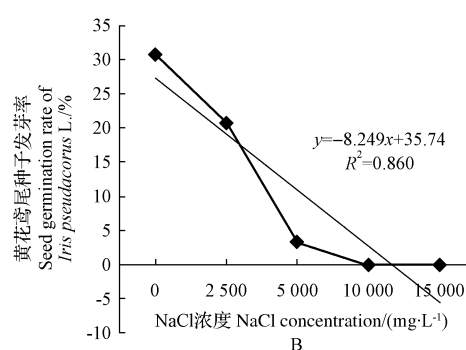


图 1 盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子发芽率的影响

Fig. 1 Effect of salt stress on the seeds germination rate of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

2.2 盐胁迫对植物种子萌发速率的影响

不同质量浓度 NaCl 溶液对千屈菜和黄花鸢尾种子胁迫处理不同的时间,其种子发芽率及萌发速率不同。从图 2 可以看出,盐溶液除了能降低植物种子的萌发率外,还可延缓种子的初始萌发时间,降低种子的萌发速率,当盐胁迫超过一定浓度时,将会抑制植物种子的生

理活性。

从萌发时间上看,当 NaCl 浓度达 5 000 mg/L 时,千屈菜种子 2 d 后开始萌发(图 2A);等浓度胁迫下,黄花鸢尾种子 4 d 后开始萌发(图 2B),结果表明,千屈菜种子在盐胁迫下的萌发速率大于黄花鸢尾。从种子萌发速率降幅看,在 5 000~15 000 mg/L NaCl 溶液中,千屈菜种子随

盐浓度的增加萌发速率降幅较大,表明这个区间是千屈菜种子的萌发盐敏感区;同理,在 2 500~5 000 mg/L NaCl

溶液中,黄花鸢尾种子随盐浓度的增加萌发速率降幅较大,表明这个区间是黄花鸢尾种子的萌发盐敏感区。

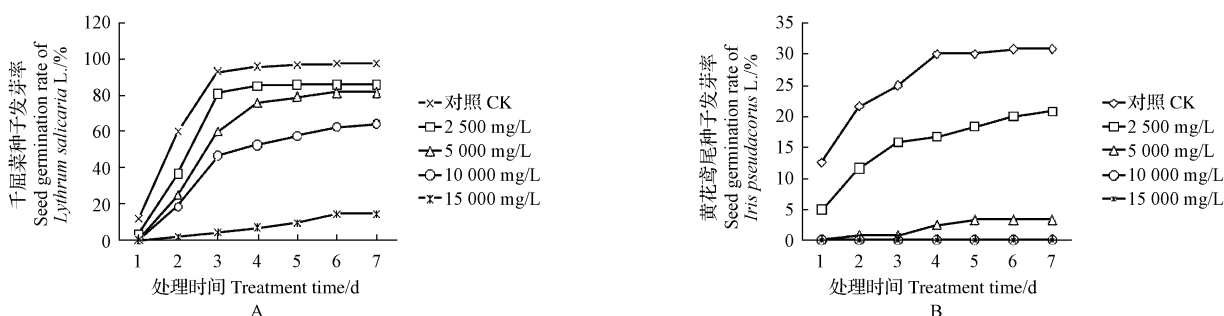


图 2 不同处理时间下盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子发芽率的影响

Fig. 2 Effect of salt stress under different processing time on the seeds germination rate of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

2.3 盐胁迫对植物种子相关指标的影响

不同浓度盐胁迫下植物种子的发芽势、发芽指数、活力指数、胚芽(胚根)长抑制指数等相关指标不

同,反映了不同盐浓度对植物种子的萌发影响不同,且相同盐浓度对不同植物种子的萌发影响也不同(表 2)。

表 2 盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子的相关指标的影响

Table 2 Effect of salt stress on the seeds index of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

NaCl 浓度 NaCl concentration (mg · L ⁻¹)	千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i> L.					黄花鸢尾 <i>Iris pseudacorus</i> L.				
	发芽势	发芽指数	活力指数	胚芽长抑制指数	胚根长抑制指数	发芽势	发芽指数	活力指数	胚芽长抑制指数	胚根长抑制指数
	Germination vigor/%	Germination index	Vigor index	Germ inhibition index/%	Radicle inhibition index/%	Germination vigor/%	Germination index	Vigor index	Germ inhibition index/%	Radicle inhibition index/%
0	99.33	58.47	0.057 0	0	0	25	65.66	9.930 0	0	0
2 500	80.83	45.47	0.020 0	7.14	86.36	15.83	36.30	5.200 0	68.72	4.79
5 000	60.00	37.02	0.011 0	29.29	97.73	0.83	3.62	0.450 0	89.21	65.27
10 000	46.67	27.57	0.005 8	37.86	98.41	0	0	0	100	100
15 000	4.17	4.04	0.001 2	80.00	99.98	0	0	0	100	100

2.3.1 盐胁迫对植物种子发芽势的影响 由表 2 可知,随着盐浓度的增大,植物种子的发芽势逐渐降低(图 3),当 NaCl 浓度 $\geq 5\ 000$ mg/L 时,植物种子的发芽势降幅最为明显,其中,千屈菜种子的发芽势降为 60.00%,而等浓度下,黄花鸢尾种子的发芽势降为 0.83%,相比对照组(CK),千屈菜种子的发芽势降幅为 39.60%,明显低于黄花鸢尾种子(96.68%)。

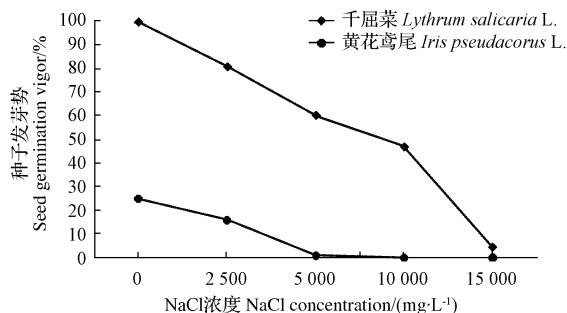


图 3 盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子发芽势的影响

Fig. 3 Effect of salt stress on the seeds germination vigor of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

2.3.2 盐胁迫对植物种子发芽指数和活力指数的影响 由表 2 可知,随着盐浓度的增大,千屈菜种子的发芽

指数、活力指数变化与发芽率变化近同,均随着盐浓度的增加逐渐降低(图 4~5)。当盐浓度 $\geq 10\ 000$ mg/L 时,千屈菜和黄花鸢尾种子的发芽指数和活力指数降幅最大,其中,千屈菜种子的发芽指数为 27.57,黄花鸢尾种子发芽指数为 0,千屈菜种子的发芽指数降幅为 52.85%,明显低于黄花鸢尾种子(100%);千屈菜种子的活力指数为 0.005 8,黄花鸢尾种子的活力指数为 0,千屈菜种子的活力指数降幅为 89.82%,低于黄花鸢尾种子(100%)。

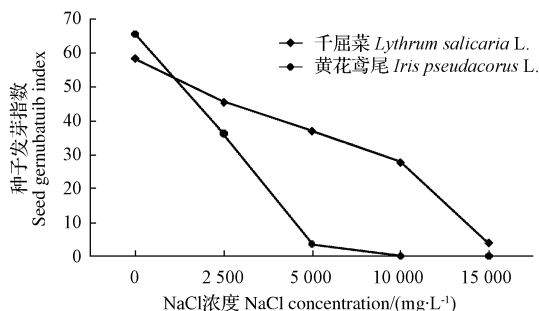


图 4 盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子发芽指数的影响

Fig. 4 Effect of salt stress on the seeds germination index of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

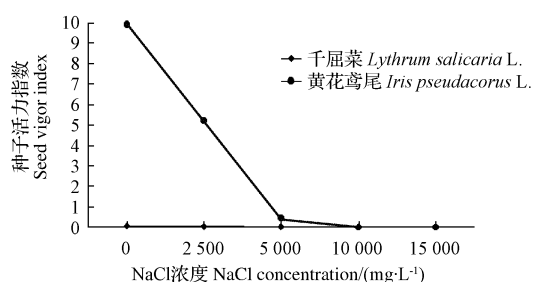


图5 盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子活力指数的影响

Fig. 5 Effect of salt stress on the seeds vigor index of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

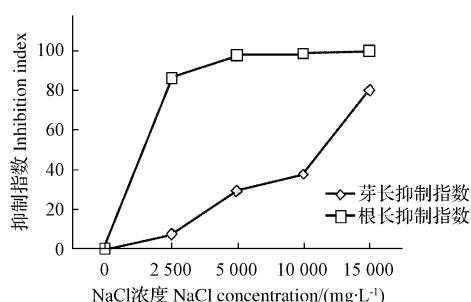


图6 盐胁迫对千屈菜种子芽长及根长的影响

Fig. 6 Effect of salt stress on the shoot length and root length of the seeds of *Lythrum salicaria* L.

黄花鸢尾种子与千屈菜种子不同,当 NaCl 浓度为 2 500 mg/L 时,黄花鸢尾种子胚根抑制指数(4.79%)<胚芽抑制指数(68.72%),表明黄花鸢尾种子萌发初期,胚根对盐分胁迫的敏感程度要低于胚芽,从盐胁迫下黄花鸢尾种子萌发时胚根/胚芽比值看(图 7),随着盐浓度的增加,胚根/胚芽比值呈上升趋势,表明盐胁迫下黄花鸢尾种子胚芽生长较胚根慢,当盐浓度达到 5 000 mg/L 时,胚根/胚芽比值达到最大值,当盐浓度达到 10 000 mg/L 时,芽(根)长抑制指数都为 100%,呈完全抑制状态,表明随着盐浓度的增加,盐胁迫对种子胚芽及胚根的抑制程度均达到最大。

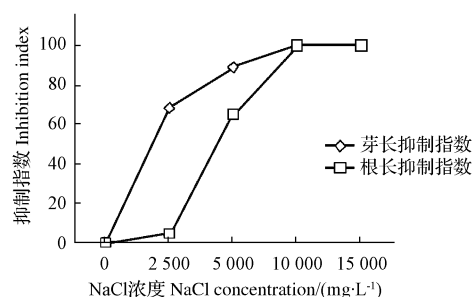
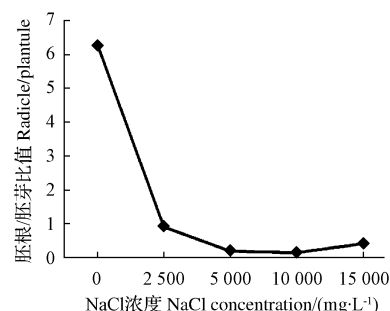


图7 盐胁迫对黄花鸢尾种子胚芽和胚根的影响

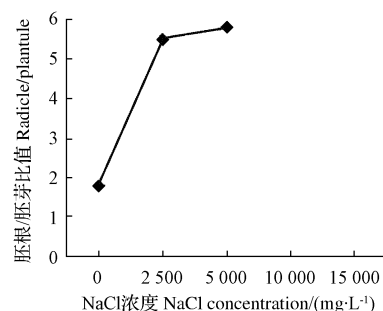
Fig. 7 Effect of salt stress on the plantule and radicle of the seeds of *Iris pseudacorus* L.

2.4 植物种子在解除高浓度盐胁迫后的发芽状况
将发芽率较低的 3 个高浓度(5 000、10 000、

2.3.3 盐胁迫对植物种子芽长及根长的影响 由表 2 可知,从种子萌发初期盐分对植物根、长的抑制程度看,当 NaCl 浓度为 2 500 mg/L 时,千屈菜种子胚根抑制指数(86.36%)>胚芽抑制指数(7.14%),表明千屈菜种子萌发初期,胚根对盐分胁迫的敏感程度要高于胚芽,从盐胁迫下千屈菜种子萌发时胚根/胚芽比值看(图 6),随着盐浓度的增加,胚根/胚芽比值呈下降趋势,表明盐胁迫下千屈菜种子胚芽生长较胚根快,当盐浓度达到 10 000 mg/L 时,胚根/胚芽比值逐渐增大,比值接近 1,表明随着盐浓度的增加,盐胁迫对种子胚芽的抑制程度达到最大。



从盐胁迫对不同植物种子胚根胚芽的抑制程度看,当 NaCl 浓度为 2 500、5 000 mg/L 时,千屈菜种子胚根抑制指数(86.36%、97.73%)>黄花鸢尾(4.79%、65.27%),千屈菜种子胚芽抑制指数(7.14%、29.29%)<黄花鸢尾(68.72%、89.21%);当 NaCl 浓度为 10 000、15 000 mg/L 时,千屈菜种子胚根抑制指数(98.41%、99.98%)<黄花鸢尾(100%、100%);千屈菜种子胚芽抑制指数(37.86%、80.00%)小于黄花鸢尾(100%、100%)。结果表明,低浓度盐胁迫下,千屈菜种子根的耐盐能力<黄花鸢尾,而千屈菜种子芽的耐盐能力大于黄花鸢尾;高浓度盐胁迫下,千屈菜种子根、芽的耐盐能力均大于黄花鸢尾。



15 000 mg/L)下未发芽的千屈菜及黄花鸢尾种子转移到 0 mg/L 盐浓度下继续培养 7 d,种子发芽状况见表 3。

表 3 一定高浓度盐胁迫解除后
千屈菜和黄花鸢尾种子发芽率

Table 3 A high concentrations of salt stress relieve on the seeds
germination rate of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L. %

处理时间 Treatment time/d	NaCl 浓度 NaCl Concentration/(mg · L ⁻¹)					
	千屈菜 <i>Lythrum salicaria</i> L.			黄花鸢尾 <i>Iris pseudacorus</i> L.		
	5 000	10 000	15 000	5 000	10 000	15 000
1	27.27	25.58	13.59	0.66	0.33	0
2	31.82	62.79	69.90	0.86	3.33	1.67
3	45.45	74.42	84.47	0.86	3.33	1.67
4	45.45	81.39	88.35	0.86	3.33	1.67
5	45.45	83.72	90.29	0.86	3.43	1.87
6	50.00	83.72	92.23	2.59	4.27	4.17
7	59.09	83.72	93.21	3.45	5.00	5.00

由表 3 可知,千屈菜及黄花鸢尾种子在一定高浓度盐胁迫解除后仍具有继续发芽的能力,表明种子仍具有活性。从不同质量浓度盐胁迫解除后种子发芽率看,解除胁迫 7 d 后,5 000 mg/L 浓度下千屈菜种子发芽率

(59.09%)<10 000 mg/L 浓度下千屈菜种子发芽率(83.72%)<15 000 mg/L 浓度下千屈菜种子发芽率(93.21%);5 000 mg/L 浓度下黄花鸢尾种子发芽率(3.45%)<10 000 mg/L 浓度下黄花鸢尾种子发芽率(5.00%)=15 000 mg/L 浓度下黄花鸢尾种子发芽率(5.00%)。结果表明,一定高浓度对种子进行胁迫处理后有助于提高种子的萌发能力(图 8)。

从图 8 等质量浓度盐胁迫解除后不同种子发芽率看,解除胁迫 7 d 后,5 000 mg/L 浓度下千屈菜种子发芽率(59.09%)>等浓度下黄花鸢尾种子发芽率(3.45%);10 000 mg/L 浓度下千屈菜种子发芽率(83.72%)>等浓度下黄花鸢尾种子发芽率(5.00%);15 000 mg/L 浓度下千屈菜种子发芽率(93.21%)>等浓度下黄花鸢尾种子发芽率(5.00%)。结果表明,黄花鸢尾种子在胁迫解除后的发芽率远小于千屈菜种子的发芽率。

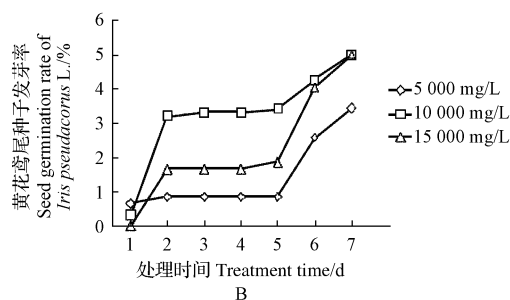
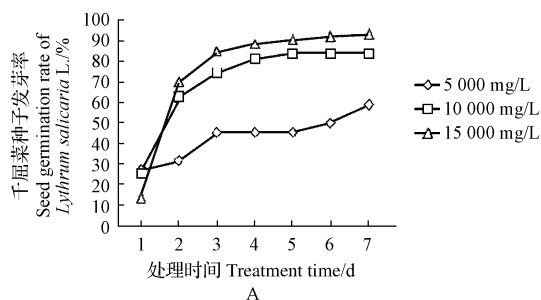


图 8 一定高浓度盐胁迫解除后千屈菜种子和黄花鸢尾种子的发芽率变化

Fig. 8 Variation of high concentrations of salt stress relieve on the seeds germination rate of *Lythrum salicaria* L. and *Iris pseudacorus* L.

3 讨论与结论

盐胁迫对植物种子萌发影响表现为,盐胁迫对千屈菜和黄花鸢尾种子的发芽率、发芽指数及种子活力指数均产生了明显的抑制作用,并延长了种子的萌发时间,随着胁迫强度的增加,这种抑制作用增加,且千屈菜种子对盐胁迫的耐受性高于黄花鸢尾种子。

芽(根)长抑制指数既可以反映种子萌发时胚根和胚芽对盐胁迫的敏感程度,又可以直观地反映出盐胁迫对种子萌发的抑制强度^[14]。有研究表明,低浓度盐胁迫对种子的胚根、胚芽生长有刺激作用^[15],但多数研究表明,盐胁迫对胚根和胚芽生长有明显的抑制作用。盐分对种子萌发的影响主要体现为渗透效应和离子效应^[16-17]。

在高盐溶液中,是盐溶液的低水势(渗透效应)阻抑了种子萌发,而渗入种子中的离子在种子转至蒸馏水中时又使其内部渗透势相对降低(离子效应),因而促进种子吸水,加速种子萌发。耐盐植物种子在高盐环境下进入强迫休眠以及延长萌发期,直到盐度降低时再萌发的特性,使耐盐植物的幼苗生长及发育繁殖得以在适宜的生境下进行。种子库的存在是耐盐植物对胁迫环境的

一种适应对策,它保证了胁迫严重时遗传信息的保存以及条件好转时植物种群的恢复。在长期的进化过程中,耐盐植物种子所形成的一系列适应盐生环境的萌发策略和生存机制确保了盐生植物在盐碱环境中的成功定植、存活以及繁殖扩展。

参考文献

- [1] 李春龙. 盐胁迫对油菜种子萌发的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(26): 11198-11199.
- [2] 杨彬, 张一中, 柳青山. NaCl 胁迫对高粱种子萌发特性的影响[J]. 山西农业科学, 2012, 40(7): 709-711.
- [3] GUILLERMO D M. Cell-wall polysaccharide modifications during post-harvest ripening of papaya fruit (*Carica papaya*) [J]. Postharvest Biology and Technology, 2004, 33(1): 11-26.
- [4] 莫训强, 李洪远, 郝翠, 等. 天津市滨海新区湿地优势植物区系特征研究[J]. 水土保持通报, 2009, 29(6): 79-83.
- [5] 康俊波, 张淑英, 李牧, 等. 滨海盐碱地耐盐地被植物引种开发的研究[J]. 山东林业科技, 2003(4): 1-7.
- [6] 谢小丁, 邵秋玲, 李扬. 九种耐盐植物在滨海盐碱地的耐盐能力试验[J]. 湖北农业科学, 2007, 46(4): 559-560.
- [7] UPDEGRAFF D M. Semimicro determination of cellulose in biological materials[J]. Analytical Biochemistry, 1969, 32(3): 420-424.
- [8] 颜启传. 种子检验原理和技术[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2001.
- [9] 杨持. 生态学实验与实习[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.

- [10] WEN L R, YANG B, ZHAO M M, et al. Ultrasonic-assisted extraction and structural identification of polysaccharide from *Isodon lophanthoides* var. *gerardianus* (Benth) H. Hara [J]. Carbohydrate Polymers, 2011, 85(3): 541-547.
- [11] 孙刚. 镉、铅胁迫对千屈菜种子萌发、幼苗生长及生理生化的影响[D]. 长春: 吉林农业大学, 2013.
- [12] 任安芝, 高玉葆. 铅、镉、铬单一和复合污染对青菜种子萌发的生物学效应[J]. 生态学杂志, 2000, 19(1): 19-22.
- [13] 曾庆玲, 黄晓华, 周青. 酸雨对水稻、小麦和油菜种子萌发的影响[J]. 环境科学, 2005, 26(1): 181-186.
- [14] 任小青, 冀宏. 盐胁迫对碱茅草种子萌发的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(19): 11740, 11770.
- [15] GHOU LAM C, FARES K, 谢国禄, 等. 盐浓度对甜菜种子发芽和早期幼苗生长的影响[J]. 国外作物育种, 2002, 21(2): 62.
- [16] 吴红英. 盐胁迫对玉米种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2000, 14(4): 76-80.
- [17] LEVITT J. Responses of plants to environmental stress (2nd edn) [M]. New York: Academic Press, 1980: 365-434.

Effect of Salt Stress on the Seeds Germination of *Lythrum salicaria* Linn and *Iris pseudacorus* Lridaceae

MA Xiujuan¹, YANG Jie², ZHANG Kai², CHANG Suyun², LIU Bo², XU Wei²

(1. Shanxi Academy for Environmental Planning, Taiyuan, Shanxi 030002; 2. Tianjin Hydraulic Research Institute, Tianjin 300061)

Abstract: With *Lythrum salicaria* Linn and *Iris pseudacorus* Lridaceae as test materials, the study was carried out to determine the germination ability of the seeds of *Lythrum salicaria* Linn and *Iris pseudacorus* Lridaceae. The experiment set different mass concentrations gradient of salt solution which were 0, 2 500, 5 000, 10 000, 15 000 mg/L, to deal with the seeds respectively. And the seed germination rate, germination energy, germination index, and vigor index were measured under salt stress. The results showed that the germination rate, germination energy, germination index, and vigor index of seeds of *Lythrum salicaria* Linn and *Iris pseudacorus* Lridaceae had declined with the increase of salt concentration. The indicators of the seed of experiment data demonstrated that the degree of decline of *Lythrum salicaria* Linn was lower than that of *Iris pseudacorus* Lridaceae. The root of *Lythrum salicaria* Linn of salt sensitivity was greater than the shoot, and the shoot of *Iris pseudacorus* Lridaceae of salt sensitivity was greater than root, at the beginning of the seed germination.

Keywords: salt stress; *Lythrum salicaria* Linn; *Iris pseudacorus* Lridaceae; seed germination

欢迎订阅 2016 年《中国农业科学》中、英文版

《中国农业科学》中、英文版是由农业部主管、中国农业科学院与中国农学会共同主办的综合性学术期刊。主要刊登农牧业基础科学和应用基础科学研究论文、综述、简报等。设有作物遗传育种·种质资源·分子遗传学; 耕作栽培·生理生化·农业信息技术; 植物保护; 土壤肥料·节水灌溉·农业生态环境; 园艺; 贮藏·保鲜·加工; 畜牧·兽医·资源昆虫等栏目。读者对象为国内外农业科研(所)、大专院校的科研、教学与管理人员。

《中国农业科学》中文版为半月刊, 大 16 开, 每月 1、16 日出版, 国内外公开发行。每期 208 页, 定价 49.50 元, 全年定价 1188.00 元。国内统一连续出版物号: CN11-1328/S, 国际标准连续出版物号: ISSN 0578-1752, 邮发代号: 2-138, 国外代号: BM43。

《中国农业科学》英文版(Agricultural Sciences in China, ASA), 2002 年创刊, 月刊。2012 年更名为《农业科学学报》(Journal of Integrative Agriculture, JIA)。JIA 大 16 开, 每月 20 日出版, 国内外公开发行。每期 180 页, 国内订价 80.00 元, 全年 960.00 元。国内统一连续出版物号: CN 10-1039/S, 国际标准连续出版物号: ISSN 2095-3119, 邮发代号: 2-851, 国外代号: 1591M。

地 址: 北京中关村南大街 12 号《中国农业科学》编辑部;

电 话: 010-82109808, 82106281, 82105098;

网 址: www.ChinaAgriSci.com;

联系人: 林鉴非

邮 编: 100081

传 真: 010-82106247

E-mail: zgnykx@caas.cn