

# 盐胁迫对观赏向日葵种子发芽特性的影响

牛荡平<sup>1</sup>, 曹振照<sup>2</sup>, 严雪春<sup>1</sup>

(1. 苏州旅游与财经高等职业技术学校, 江苏 苏州 215000; 2. 新乡市植物园, 河南 新乡 453000)

**摘 要:**以观赏向日葵种子为试材, 采用纸培法, 在光照培养箱(25±1)℃条件下, 研究了0、2、4、8、12 g/L 5个盐溶液浓度梯度胁迫处理对其发芽率、发芽势、发芽指数的影响。结果表明: 盐溶液在2 g/L时, 种子发芽率最高, 说明观赏向日葵种子在该浓度盐胁迫下最有利生长; 随着盐浓度的升高, 所有盐胁迫处理与对照相比发芽势、发芽指数都呈下降趋势。盐胁迫浓度在12 g/L时, 种子的发芽率、发芽势和发育指数均最低。

**关键词:**观赏向日葵; 种子萌发; 耐盐性

**中图分类号:**S 688 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)18-0061-03

观赏向日葵(*Helianthus annuus*)属菊科向日葵属1a生花卉。目前许多学者对观赏向日葵(下均简称为向日葵)的种子特性、栽培技术和推广应用等方面开展了不少的研究, 但对向日葵种子在盐胁迫下发芽特性的研究报道较少。国外已有很多的文献报道用盐溶液浸种的方法可以提高植物的抗盐性<sup>[1]</sup>。现以向日葵种子为试材, 研究不同浓度的盐溶液对向日葵种子萌发的影响, 并对向日葵的耐盐能力做了初步评价, 以期对生产、农业观光园及园林景观利用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试的观赏向日葵种子为当地市售。

### 1.2 试验方法

试验前先将培养皿用洗衣粉浸泡并用蒸馏水冲洗干净充分消毒后备用, 用天平称取1 g高锰酸钾, 量取1 L蒸馏水配成1 g/L的高锰酸钾溶液, 将向日葵种子放入高锰酸钾溶液中浸泡消毒30 min, 取出用蒸馏水反复冲洗干净备用。

以盐与蒸馏水按比例混合的溶液作为盐溶液, 分别设置了0(CK)、2、4、8、12 g/L 5个浓度梯度的NaCl溶液对向日葵种子进行处理, 每个处理50粒种子, 3次重复。采用纸培法: 在培养皿中铺入2层滤纸, 再分别加入10 mL不同浓度的盐溶液, 让滤纸充分吸收饱和; 将消毒过的向日葵种子均匀散于培养皿中, 并盖上培养皿盖子; 然后将培养皿置于光照培养箱(25±1)℃中, 每天早上7:00定时定量加水(3~5滴), 适当补充蒸发的水分,

以免种子缺少水分而影响发芽; 每晚19:00记录发芽的种子数, 以胚根长到种子长度的一半为发芽标准<sup>[2]</sup>, 连续3 d发芽数不再增加时终止发芽试验<sup>[3]</sup>。试验中一旦发现发霉的种子, 立刻用1 g/L的升汞消毒后, 放回原培养皿中, 到试验结束后记入没有发芽的种子数。

### 1.3 项目测定

根据调查的数据统计各处理种子的发芽率、发芽势、发芽指数、鲜重。发芽率(GP)=最终正常发芽的种子数/供试种子总数×100%; 发芽势(Gv)=n/N×100%(n为试验前4 d发芽的种子数, N为供试种子数); 发芽指数(Gi)=Σ(Gt/Dt)(Gt为t日内发芽的种子数, Dt为对应种子发芽的天数)<sup>[4]</sup>。

### 1.4 数据分析

试验数据均用Excel 2003软件绘图, DPS 7.55统计分析软件进行方差分析并比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度盐胁迫对向日葵种子萌发的影响

从图1可以看出, 不同浓度的盐溶液对向日葵种子的萌发均有不同程度的抑制作用, 随盐浓度的升高, 抑制作用增强<sup>[5-10]</sup>。除8、12 g/L盐溶液处理的种子第1天没萌发外, 其余都开始萌发。第1天各盐胁迫处理的种子发芽数明显低于对照; 在第2天2、4、8 g/L盐胁迫处理的种子发芽数虽与对照相比较少, 但第2天为该试验处理中发芽数最多的一天, 说明盐胁迫只会延迟种子发芽, 不会破坏种子的发芽组织, 能使其正常发芽。从第4天开始种子发芽数逐渐减少。第8天12 g/L盐胁迫的发芽数达到萌发高峰, 说明前几天种子是处在该浓度的适应阶段, 当种子适应该浓度后还是会正常发芽的。

**第一作者简介:**牛荡平(1976-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为观赏植物的保护与应用。

**收稿日期:**2013-04-15

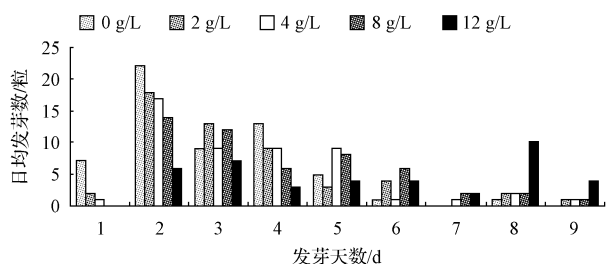


图1 不同浓度盐胁迫对向日葵种子萌发的影响

## 2.2 不同浓度盐胁迫对向日葵种子发芽率的影响

从表1可以看出,在1%和5%水平上,处理1、2、3、4之间发芽率差异不显著,与处理5差异极显著;向日葵种子在未经过盐胁迫处理时的发芽率为90.67%,经过2、4、8 g/L的盐胁迫处理后发芽率分别为96.67%、91.33%、95.33%,与对照相比盐胁迫处理过的种子发芽率高,说明向日葵种子有一定的耐盐性,一定的盐胁迫处理会促进种子的发芽。当盐胁迫增大至12 g/L时,向日葵种子的发芽率与对照相比下降了19.12%,说明该浓度范围内种子虽能发芽但种子发芽率显著降低<sup>[7]</sup>。

表1 不同浓度盐胁迫对向日葵种子发芽率、发芽势和发芽指数的影响

处理 NaCl/g·L <sup>-1</sup>	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数
1(CK)	90.67aA	87.33aA	22.15aA
2(2)	96.67aA	86.00aA	17.97bAB
3(4)	91.33aA	85.33aA	15.87bB
4(8)	95.33aA	76.67aA	14.99bB
5(12)	73.33bB	37.33bB	8.94cC

注:表中小写字母表示5%显著水平,大写字母表示1%显著水平。

## 2.3 不同浓度盐胁迫对向日葵种子发芽势的影响

从表1可以看出,经盐胁迫处理后,向日葵种子的发芽势随盐胁迫浓度的上升呈明显的下降趋势。在1%和5%水平上,处理1、2、3、4之间差异不显著,与处理5差异极显著。向日葵种子对照的发芽势为87.33%,经过2、4、8 g/L的盐胁迫处理后发芽势分别为86.00%、85.33%、76.67%,与对照相比呈下降趋势,说明盐胁迫对向日葵种子发芽势有一定的影响,但不影响其发芽速度和整齐度;当盐胁迫增大到12 g/L时,向日葵种子的发芽率与对照相比下降了50个百分点,说明在该浓度范围内种子发芽速度和整齐度受到抑制,降低了种子的发芽势。

## 2.4 盐胁迫对向日葵发芽指数的影响

由表1可以看出,在盐胁迫下,随着盐浓度的增加,向日葵种子的发芽指数呈现明显下降的趋势。在5%水平上,处理1与处理2、3、4、5差异显著;处理2、3、4之间差异不显著;处理5与处理1、2、3、4之间差异显著。在1%水平上,处理1与处理2差异不显著与处理3、4、5差异极显著;处理2、3、4之间差异不显著;处理5与处理1、2、3、4差异极显著。向日葵种子在未经过盐胁迫处理

时的发芽指数为22.15,经过2、4、8 g/L的盐胁迫处理后发芽指数分别为17.97、15.87、14.99,与对照相比呈下降趋势,说明盐胁迫对向日葵种子的发芽指数有一定影响。当盐浓度增大到12 g/L时,向日葵种子的发芽率与对照相比下降了13.21,数值下降明显,说明在该浓度范围内种子发芽指数受到了抑制,影响了种子活力。

## 3 结论与讨论

该试验结果表明,向日葵种子经2、4、8 g/L盐胁迫处理后与对照相比其发芽率有一定的增长,说明低浓度的盐胁迫可促进种子的萌发。当盐胁迫浓度为12 g/L时,向日葵种子发芽率受到了延缓和损害,但仍有一定的发芽率;即使能够发芽的种子,在试验后期,胚根、子叶也易发生黄化。经盐胁迫处理过的向日葵种子发芽势与对照相比呈明显的下降趋势,说明盐胁迫延缓了向日葵种子的萌发进程,降低了整齐度。在盐胁迫下,随着盐浓度的增加,向日葵种子的发芽指数呈现明显下降的趋势,说明高浓度的盐胁迫延缓了向日葵种子的活力。经过盐胁迫处理后向日葵种子的鲜重与对照相比要高,当盐胁迫浓度在12 g/L时其鲜重最低,说明向日葵种子在一定范围内有耐盐性。

在分析盐胁迫对种子发芽率的影响时,所设计的浓度胁迫梯度中2 g/L时发芽率最高,但是否为最适合种子发芽的浓度,还有待今后研究。在试验过程中,有些种子的种皮上带有白色絮状物,虽然得到及时消毒处理,但是否对种子发芽有影响还有待进一步研究。试验是在常温、光照的情况下进行的,与种子在土壤中的发芽条件有差异,二者对种子发芽特性的影响的差异还有待进一步研究。盐渍环境中种子萌发是植物生长的关键和敏感阶段<sup>[11]</sup>。该试验证明,向日葵种子具有一定的盐渍适应能力,所以在盐碱地区栽培利用是可行的。该试验结果仅仅是对种子萌发阶段的研究,而有关后续幼苗抗逆性的影响还需要进一步的研究。由此可见,在今后的研究中,提高观赏作物幼苗的抗逆性是培育优质抗性品种、提高作物产量的关键。

## 参考文献

- [1] Cayuela E, Perea A E, Caro M, et al. Priming of seeds with NaCl induces physiological changes in tomato plants grown under salt stress[J]. Physiol Plant, 1996, 96: 231-236.
- [2] 林紫玉,贾文庆. 盐分胁迫下紫花苜蓿种子发芽特性的研究[J]. 北方园艺, 2008(4): 152-154.
- [3] 史宝胜,刘冬云,孟祥书,等. NaCl、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>胁迫下盐蒿种子萌发过程中的生理变化[J]. 西北林学院学报, 2007, 22(5): 45-48.
- [4] 尤扬,郝峰鸽,袁志良,等. 盐胁迫对草坪草种子发芽的影响[J]. 广东农业科学, 2008(10): 21-22.
- [5] 陈火英,张才喜,庄天明,等. NaCl胁迫对不同品种番茄种子发芽特性的影响[J]. 上海农学院学报, 1998, 16(3): 209-212.
- [6] 王广印,周秀梅,张建伟,等. NaCl胁迫对不同品种黄瓜种子发芽的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(1): 121-124.

# 高羊茅新品系抗旱耐热性评价

杨春燕, 张 文, 钟 理, 吴佳海

(贵州省草业研究所, 贵州 独山 558200)

**摘 要:**以 11 个高羊茅新品系为试材,以“上农”、“Fawn”为对照,研究比较了在自然高温干旱胁迫过程中不同品系的高羊茅植株的枯黄率和死亡率,测定分析了各品种的叶绿素总含量、叶绿素 a、b 含量、游离脯氨酸含量及细胞膜透性等生理指标变化,对各品种进行抗旱性评价研究。结果表明:在自然干旱胁迫环境下,各品系、对照在枯黄率和死亡率方面差异显著,叶绿素总含量、叶绿素 a、b 含量较正常生长条件下,均呈下降趋势,游离脯氨酸含量较正常生长条件下有所积累。经多因素综合评价分析,新品系及对照抗旱性由强到弱依次为:“I112”>“J168”>“F113”>“D78”>“J172”>“D73”>“B166”>“D76”>“上农”>“B29”>“B169”>“J174”>“Fawn”。该试验研究结果将为选育抗旱型高羊茅新品种提供理论依据。

**关键词:**高羊茅;新品系;抗旱耐热性

**中图分类号:**S 688.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)18-0063-04

高羊茅(*Festuca arundinacea*)是我国一种重要的冷季型牧草,在贵州省人工草地建植、天然草地恢复中被

广泛利用,是草地群落的重要建群种之一。2009 年 9 月至 2010 年 5 月贵州省持续干旱,造成人工草地牧草大量死亡,恶性杂草大量繁殖,草地急剧退化,对该省生态畜牧业发展造成了巨大损失。因此,选育抗旱型优良牧草对促进贵州省草地生态及畜牧业持续健康发展有着重要意义。同时,高羊茅也是我国广泛应用的一种草坪草。近年来,由于极端气候的频繁出现,抗逆植物品种选育得到人们的重视,也取得许多研究成果。人们对逆境胁迫下植物活性氧化物、激素与生长物,渗透调节物质和信号调控物质的响应规律等方面积累了大量的研

**第一作者简介:**杨春燕(1982-),女,四川自贡人,硕士,研究实习员,研究方向为种质资源。E-mail:494628745@qq.com.

**责任作者:**钟理(1983-),男,土家族,重庆黔江人,助理研究员,研究方向为作物遗传育种。E-mail:zhongliycy@126.com.

**基金项目:**贵州省农业攻关计划资助项目(黔科合 NY 字[2010]3044 号;黔科合 NY 字[2008]3070 号);贵州省科学技术基金资助项目(黔科合 J 字[2009]2133 号;黔科合 J 字[2012]2202 号)。

**收稿日期:**2013-04-10

[7] 程大友,张义,陈丽.氯化钠胁迫下甜菜种子的萌发[J].中国糖料,1996(2):21-23.

[8] 闫兴富,高娜.复合钠盐胁迫对沙棘种子萌发的影响[J].湖北农业科学,2009,48(12):2993-2995.

[9] 李妍.多种盐胁迫对中华补血草种子萌发及幼苗生长的影响[J].北

方园艺,2009(5):54-57.

[10] 陈火英,张建华,陈云鹏,等. NaCl 胁迫对不同品种萝卜种子发芽特性的影响[J].江西科学,1999,17(2):96-99.

[11] 李海云,赵可夫.盐对盐生植物种子萌发的抑制[J].山东农业大学学报,2002,33(2):170-173.

## Effect of Salt Stress on the Germination Characters of *Helianthus annuus* Seed

NIU Dang-ping<sup>1</sup>, CAO Zhen-zhao<sup>2</sup>, YAN Xue-chun<sup>1</sup>

(1. Suzhou Tourism and Finance Institute, Soochow, Jiangsu 215000; 2. Botanical Garden of Xinxiang City, Xinxiang, Henan 453000)

**Abstract:** Taking *Helianthus annuus* seeds as experimental materials, using the paper culture method, under light incubator (25±1)°C condition, the effects of 0, 2, 4, 8, 12 g/L 5 salt solution concentration gradient stress treatments on the germination rate, germination potential, germination index were studied. The results showed that when salt solution at 2 g/L, seed germination rate was the highest, which showed adaptability of *Helianthus annuus* seeds at this salt solution. As the concentration of salt solution increased, compared with the contrast, germination potential and germination index of all treatments showed clear downward trend. When salt solution at 12 g/L, the germination rate was the lowest, germination quality was the poorest, the growth of seeds showed a bad state.

**Key words:** *Helianthus annuus*; seed germination; salt tolerance