

# NaCl 胁迫对补血草种子萌发及幼苗生长的影响

李 妍

(德州学院 生物系 山东 德州 253023)

**摘 要:** 通过用不同浓度的 NaCl 胁迫, 测定了补血草种子的发芽率、相对发芽率、发芽势、发芽指数、相对盐害率、叶长叶宽、芽长根长等指标。结果表明: 低浓度的盐对补血草种子的各项指标影响不大, 但高浓度的盐严重抑制了其萌发和幼苗生长。

**关键词:** NaCl 胁迫; 补血草; 发芽率; 芽长根长

中图分类号: S 682.1<sup>+</sup>9 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)10-0042-02

盐胁迫环境下种子的萌发是盐生植物生长关键和敏感的阶段, 盐胁迫对植物的影响主要表现为降低种子发芽率和成苗率, 降低生物量的积累。中华补血草(*Limonium sinense*)是一种能耐强盐碱的多年生草本植物, 能在 pH 值 8.5~9.0 的碱性土壤中正常生长, 是碱化较严重地区的理想绿化植物; 此外, 中华补血草花序着生于枝端, 花色艳美华贵、韵味独特, 花期长且不脱落, 是插花艺术中不可多得的花材; 中华补血草还具有止痛、消炎、补血等药用功能, 具有较高的园林应用和经济价值, 对其开发利用及研究具有极其重要的生物学和经济意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

中华补血草采自山东省东营市郊区盐碱地。

### 1.2 试验方法

试验用 NaCl 梯度溶液, 采用 6 个浓度处理, 每个处理设 3 次重复。用蒸馏水配成浓度为 0(CK)、50、200、400、600、800 mmol·L<sup>-1</sup> 的 NaCl 溶液。

挑选颗粒饱满、大小一致的油菜种子, 用 0.1% HgCl<sub>2</sub> 消毒 10 min, 蒸馏水冲洗 4 次, 用滤纸吸干外附水分, 从中随机取 50 粒种子, 均匀排列在加相应处理溶液至滤纸饱和的培养皿中进行胁迫处理, 每处理 3 皿重复, 置智能型人工气候箱中(上海一恒科学仪器有限公司生产 MGC-300H 型), 温度保持(22±2)℃, 湿度 50%, 模拟自然条件下光照。试验过程中每天更换溶液, 使各处理的浓度保持不变。每天统计发芽数, 一周后进行总计数和相应指标的测定<sup>[1,2]</sup>。

### 1.3 测定方法

统计发芽数至 9 d 发芽基本结束时为止, 测定每个处理全部发芽种子的幼苗的根长、叶长和叶宽, 计算发

芽率。种子活力测定按种子检验原理和技术<sup>[3]</sup>进行。

种子萌发率(%)=计数时全部正常发芽的种子数/供试种子总数×100%; 发芽势(GV)=一天最多发芽种子数/供试种子数×100%; 发芽指数(GI)= $\sum(Gt/Dt)$ (Gt 指在时间 t 日内的发芽数, Dt 为相应的发芽天数); 相对盐害率=(对照发芽率-盐处理发芽率)/对照发芽率×100%; 相对发芽率=盐处理发芽率/对照发芽率×100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 盐胁迫对种子萌发各项指标的影响

由表可以看出, NaCl 胁迫对补血草种子的萌发造成了一定的影响, 随着盐浓度的增加, 种子萌发率呈下降趋势, 其中 50 mmol·L<sup>-1</sup> 处理的种子萌发率与对照差别不大, 高盐环境使其萌发率显著降低, 补血草种子在不同浓度 NaCl 胁迫下, 其发芽势和发芽指数都比对照明显降低, 且降低趋势随盐浓度增加而加强。从相对发芽率和相对盐害率可以看出低浓度的盐处理对其萌发影响比较小, 而高盐浓度强烈的抑制了种子的萌发。说明中华补血草虽然是一种泌盐盐生植物, 可以耐受高盐而生存, 但非盐及弱盐环境对其种子萌发是必须的, 高盐环境不利于其萌发。

盐胁迫下种子发芽率、相对发芽率、发芽势、发芽指数、相对盐害率表

NaCl 浓度处理 /mmol·L <sup>-1</sup>	发芽率	发芽势	发芽 指数	相对 发芽率	相对 盐害率
CK	0.95	0.95	74.34	1.00	0
50	0.92	0.73	58.34	0.97	0.03
200	0.22	0.20	9.18	0.23	0.77
400	0.10	0.10	3.42	0.11	0.89
600	0	0	0	0	1.00
800	0	0	0	0	1.00

### 2.2 盐胁迫对发芽速度的影响

NaCl 胁迫使补血草种子比 CK 条件下种子萌发较慢, 低于 200 mmol·L<sup>-1</sup> 处理时, 种子在第 1 天开始萌发,

作者简介: 李妍(1975-), 女, 山东陵县人, 硕士, 讲师, 研究方向: 植物生理与分子生物学。

收稿日期: 2007-06-26

但盐浓度超过  $400\text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 补血草种子的萌发时间均随盐浓度升高而推迟, 大于  $600\text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  时不萌发。

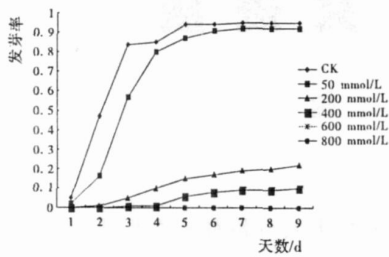


图1 氯化钠对发芽率的影响

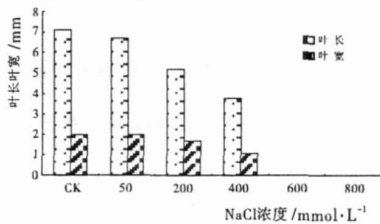


图2 氯化钠对叶长、叶宽的影响

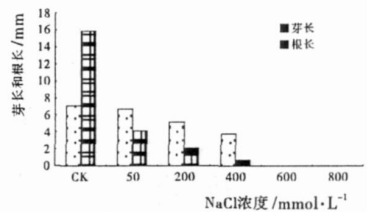


图3 氯化钠对芽长、根长的影响

2.3 盐胁迫对叶长、叶宽的影响

NaCl 胁迫条件下, 叶长和叶宽均比 CK 条件下变小, 随着盐浓度升高叶长和叶宽呈下降趋势, 其中对叶长的影响比叶宽更明显。说明盐胁迫不仅影响了补血草种子的萌发, 对其早期的生长发育也造成了生理上的影响。

2.4 盐胁迫对芽长、根长的影响

NaCl 胁迫条件下, 芽长和根长均比 CK 小, 且随着盐浓度升高呈下降趋势。其中根长的变化趋势更加明显, 这是因为根是最先接触到 NaCl 的, 在根部首先产生了渗透胁迫和离子伤害, 而补血草是一种盐生植物, 其根部有一定的阻止盐分向上运输的功能, 对芽形成了保护。

3 结论

种子萌发是植物生命起始的重要事件, 也是植物最早接受盐胁迫的阶段。了解种子萌发对盐的胁迫反应, 是系统认识盐渍伤害机理的较好途径。试验结果表明: 在 NaCl 胁迫条件下, 随着盐浓度的增加, 补血草种子的发芽率、幼苗的叶长、叶宽和根长下降, 较低的盐浓度对其影响微弱, 但高盐浓度对其胁迫严重, 外观表现为种子不萌发, 幼苗生长的延缓或延滞, 甚至失去活性。

参考文献

[1] 东北农学院 西北农学院. 植物生理学实验指导[M]. 济南: 山东科技出版社, 1985.  
[2] 谢承陶. 盐渍土改良原理与作物抗性[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1993.  
[3] 颜启传. 种子检验原理和技术[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2001: 66-102.

Salt Stress on Seed Germination and Seedling Growth of *Limonium sinense* Kuntze

LI Yan

(Department of Biology, Dezhou University, Dezhou, Shandong 253023, China)

**Abstract:** The seeds of *Limonium sinense* Kuntze was treated with different concentrations of NaCl, the germination rate, vigour of germination, germination index number, relative germination rate, relative salt damage rate, length of shoot and root were determined. The result showed that lower salt content effect lower, but it restrain the germination and growth of high salt content.

**Key words:** NaCl stress; *Limonium sinense* Kuntze; Germination rate; Length of shoot and root

欢迎订阅 2008 年《林业科学》

《林业科学》是中国林学会主办的林业综合性学术期刊, 创刊于 1955 年。在三届“国家期刊奖”评选中, 两次荣获中国期刊最高奖——“国家期刊奖”, 一次名列“国家期刊奖提名奖”第一名。代表中国林业科学研究和林业科技期刊的最高水平。主要刊登林业及相关领域的最新科研成果, 及时反映国家林业建设重点和热点, 评述学术动向, 开展学术讨论, 促进国内外学术交流。内容包括森林培育、森林生态、林木遗传育种、森林保护、森林经理、森林与生态环境、生物多样性保护、野生动植物保护与利用、园林植物与观赏园艺、经济林、水土保持与荒漠化治理、林业可持续发展、森林工程、木材科学与技术、林产化学加工工程、林业经济及林业宏观决策研究等方面。以学术论文、研究报告、综述为主, 还设有学术问题讨论、研究简报、科技动态、新书评介等栏目。主要刊登中文论文, 同时接受英文稿件(附中文摘要), 读者对象为国内外从事林业各个领域研究的科技人员、林业管理干部以及高等院校的师生。

本刊为月刊, 每月 25 日出版, 大 16 开, 每期 128 页, 单价: 25 元, 全年: 300 元。国内外公开发行, 国内统一刊号: CN11-1908/S。邮发代号 82-6。也可以直接向编辑部订阅。

联系地址: 北京万寿山后中国林学会《林业科学》编辑部 邮编: 100091  
电话: (010)62889820 62888579 E-mail: linykx@forestry.ac.cn 期刊主页: <http://lyke.chinajournal.net.cn>