

盐胁迫对莴苣种子萌发和幼苗生长的影响

任艳芳, 何俊瑜, 何师加

(贵州大学 农学院 贵州 贵阳 550025)

摘 要:通过研究不同浓度(50、100、150、200 mmol · L⁻¹)NaCl 胁迫对莴苣种子萌发特性和幼苗生长的影响,结果表明:50 mmol · L⁻¹ NaCl 胁迫下,华艺奶油莴苣的发芽率、发芽势和发芽指数比对照略有增加,随着盐浓度的升高,发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数都有不同程度的下降。200 mmol · L⁻¹ NaCl 胁迫下种子萌发完全受到抑制。随着盐浓度的增加,根和芽的长度和鲜重 NaCl 胁迫也表现为不同程度的降低,且根的下降幅度比胚芽大,说明盐胁迫对根的抑制作用大于芽。

关键词:盐胁迫;萌发;幼苗生长;莴苣

中图分类号: S 636. 204⁺. 1 文献标识码: A 文章编号: 1001—0009(2008)08—0035—02

土壤盐渍化是农作物生产中常遇到的自然逆境之一。全世界约有 10 亿 hm² 的盐渍土,约占地球陆地总面积的 7.6%^[1];我国是世界盐碱地大国之一,盐渍土面积有 0.27 亿 hm²^[2]。土壤严重的盐渍化,常导致蔬菜出苗延迟,缺苗断垄,生长不整齐,产量下降,品质下降。因此,利用盐渍土壤进行农业生产是盐渍化土壤改良利用研究的重要途径之一^[3-5]。以莴苣(*Lactuca sativa* L.)作为研究对象,探讨盐胁迫对莴苣种子萌发特性和幼苗生长的影响,以期今后更加深入的进行作物抗盐性的研究及生产实践提供一定的理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料

市售“华艺奶油”莴苣品种。

1.2 方法

在直径为 9 cm 铺有 2 层滤纸的培养皿中,每个培养皿中放 50 粒健壮饱满的莴苣种子,分别用 50、100、150、200 mmol/L 的 NaCl 溶液处理,以 0 处理作对照(CK),每个处理 3 次重复。置于光照培养箱中培养,培养温度为 18 ℃。每天观察记录萌发情况。7 d 后,统计发芽率,计算发芽势、发芽指数(GI)、活力指数(VI),并测定根和芽的长度和鲜重。

发芽率(%) = 供试种子的发芽数 / 供试种子数 × 100%; 发芽势(100%) = 3 d 内供试种子的发芽数 / 供试种子数 × 100%。发芽指数(GI) = $\sum G_t / D_t$ (公式中

G_t 为在 t 日的发芽数, D_t 为发芽天数);活力指数(VI) = GI × S (公式中 GI 为发芽指数, S 为幼苗的生长势即根长度)。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 NaCl 胁迫对莴苣种子萌发的影响

不同浓度 NaCl 溶液处理,华艺奶油莴苣种子的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数见表 1。结果表明(表 1),200 mmol/L NaCl 溶液处理的莴苣种子在测定期间一直没有萌发。其它 NaCl 处理中,华艺奶油莴苣种子的发芽率、发芽势和发芽指数均随 NaCl 浓度的增加而呈下降趋势,但是在 50 mmol/L NaCl 处理下却略有所增加。与对照相比,华艺奶油莴苣种子在 50 mmol/L 和 100 mmol/L NaCl 处理下其发芽率、发芽势和发芽指数并无显著差异,只有 150 mmol/L NaCl 处理下其发芽率、发芽势和发芽指数才受到显著影响,达到极显著水平。从活力指数来看,华艺奶油随着 NaCl 浓度的增加逐渐降低,且各 NaCl 处理与对照相比,均达到差异极显著水平。

表 1 不同浓度 NaCl 胁迫对莴苣种子萌发的影响

NaCl 浓度 / mmol · L ⁻¹	发芽率 / %	发芽势 / %	发芽指数	活力指数
0(CK)	83.3aA	82.6aA	8.40aA	324.07aA
50	85.3aA	84.3aA	8.53aA	141.85bB
100	82.0aA	80.9aA	8.13aA	84.71 cC
150	60.0bB	58.8bB	6.00bB	33.66 dD
200	0 cC	0 cC	0 cC	0 eD

注:大、小写字母分别表示差异显著性达 0.01、0.05。

2.2 不同浓度 NaCl 胁迫对莴苣种子萌发后芽和根的影响

对不同浓度 NaCl 胁迫下,萌发莴苣种子根和芽长度和鲜重的测定结果见图 1、图 2、图 3、图 4,由图 1 和图

第一作者简介:任艳芳(1976-),女,博士,副教授,主要从事植物生理和分子生物学方面的研究。E-mail:gzdx2006@126.com。
基金项目:贵州省自然科学基金资助项目(20072053);贵州大学人才基金资助项目(X060037)。
收稿日期:2008—02—27

2可知,较低浓度的盐胁迫(50 mmol/L NaCl)就可以极显著的抑制根和芽的伸长生长,随着盐浓度的增加,根和芽的长度抑制程度加重,200 mmol/L NaCl 处理下,种子萌发完全受到抑制(表 1),根长和芽长均为 0。与对照相比,50、100 和 150 mmol/L NaCl 处理下,根长分别下降了 56.89%、72.99%和 85.46%,芽长分别下降了

27.65%、46.53%和 72.64%。说明根的长度随盐浓度的增加,下降幅度比芽大。随着盐浓度的增加,根鲜重明显降低。与根相比,芽的鲜重随盐浓度的增加,下降幅度比根小,只有在 150 mmol/L NaCl 处理下其鲜重才明显受到抑制。说明盐胁迫对根的抑制作用大于芽。

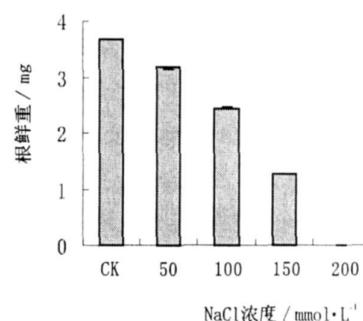
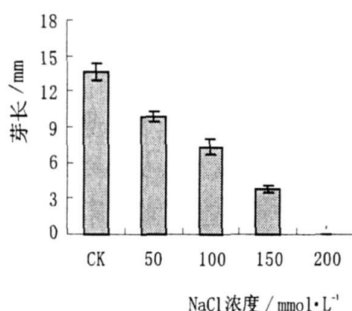
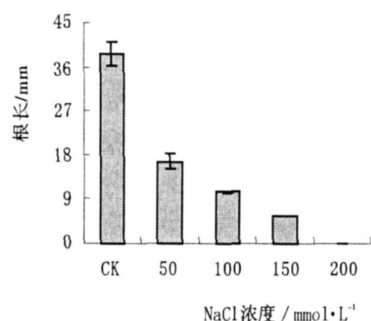


图 1 不同 NaCl 浓度对莴苣根生长的影响 图 2 不同 NaCl 浓度对莴苣芽生长的影响 图 3 不同 NaCl 浓度对莴苣根鲜重的影响

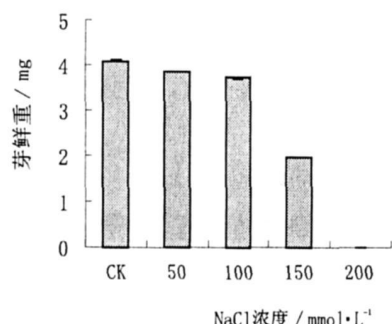


图 4 不同 NaCl 浓度对莴苣芽鲜重的影响

3 讨论和结论

盐胁迫抑制种子的正常萌发,这是因为高浓度 NaCl 胁迫破坏了细胞质膜的完整性,导致细胞膜选择透过性下降甚至丧失,Na⁺、Cl⁻等在细胞内大量积累,降低了 K、Ca 等元素的含量,造成这些元素的亏缺,细胞内离子失调,引发一系列代谢紊乱,盐溶液中盐分过多,使水势降低,种子吸水困难,细胞水分亏缺,影响根和芽的生长^[6-8]。研究通过对不同浓度盐胁迫下莴苣种子萌发效果的研究结果表明,低盐胁迫对莴苣种子的萌发率和萌发势影响较小,甚至可以提高华艺奶油莴苣的萌发

率和萌发势,这可能是由于在此盐浓度范围内,随着盐分的增加,细胞的渗透势降低,促使根增长来加强对水分的吸收。随着盐胁迫强度的增加,莴苣种子的萌发势和萌发率显著降低,且根和芽的生长也受到了明显抑制。

参考文献

- [1] 余叔文,汤章城.植物生理与分子生物学[M].北京:科学出版社,1998:316-317.
- [2] 马翠兰,刘星辉,杜志坚,等.盐胁迫对柚、福橘种子萌发和幼苗生长的影响[J].福建农林大学学报(自然科学版),2003,32(3):320-324.
- [3] 陈德明,俞任培.盐胁迫下不同小麦品种的耐盐性及离子特征[J].土壤学报,1998,35(1):88-94.
- [4] 方先文,汤陵华,王艳平,等.耐盐水稻种质资源的筛选[J].植物遗传学报,2004,5(3):295-298.
- [5] 杜中军,瞿衡,罗新书,等.苹果砧木耐盐性鉴定及指标判定[J].果树学报,2002,19(1):4-7.
- [6] 王广印,张百,赵一鹏,等.NaCl 胁迫对黄瓜种子萌发的影响[J].吉林大学学报,2004(6):624-627.
- [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] 王征宏,杨起,张亚冰.盐胁迫下紫花苜蓿种子的萌发特性[J].河南科技大学学报(自然科学版),2006,27(1):67-69.

Effects of Salt Stress on Germination of Lettuce Seed and Growth of Seedling

REN Yan-fang, HE Jun-yu, HE Shi-jia

(College of Agricultural, Guizhou University, Guiyan, Guizhou 550025, China)

Abstract: The effects of different NaCl concentration on germination of lettuce seed and growth of seedling were investigated. The results showed that germination rate, germination vigor and germination index of "Huayinaiyou" lettuce seeds was a little higher compared with control under the stress of 50 mmol/L NaCl. With the increase of NaCl stress, germination rate, germination vigor, germination index and vigor index decreased to some degree. The length and fresh weight of root and plumula were also inhibited obviously by NaCl stress. Moreover the growth of root was stronger inhibited by NaCl stress than that of the plumule. It indicated that the root was more sensitive to NaCl stress.

Key words: Salt stress; Germination; Seedling growth; Lettuce