

文章编号: 1003-8701(2007)04-0006-03

# 不同棉花品种幼苗生长耐盐性比较

汤菊香, 韩 静, 卫秀英, 王振河

(河南科技学院, 河南 新乡 543003)

**摘 要:** 以邯鄹 333、04264、豫 15 和 409 棉花品种为试验材料, 进行棉花幼苗生长耐盐性试验, 测定其幼苗苗长、POD(过氧化物酶)比活力、叶绿素含量、根系活力以及脯氨酸含量等生理指标, 分析比较这些指标间的差异显著性, 评价不同棉花品种幼苗生长的耐盐性大小。结果表明: 邯鄹 333 的幼苗耐盐性最强, 其次为 04264, 再次为豫 15, 409 最弱。

**关键词:** 棉花; 幼苗; 耐盐性

中图分类号: S562

文献标识码: A

生态环境恶化带来的土壤盐渍化现象日趋严重, 盐渍化土壤的改良和利用是农业土地资源的一个重要来源<sup>[1]</sup>。据统计, 我国现有耕地中 31.1%的面积受到不同程度的盐渍化危害, 严重影响了作物的产量和品质<sup>[2]</sup>。因此, 研究植物耐盐机理, 筛选鉴定耐盐品种, 对盐渍土地区农业生产有着非常重要的意义。目前, 关于作物的耐盐性在水稻、大麦、大豆等作物上已有较多的研究报道, 有关棉花耐盐性方面的研究虽有一些报道<sup>[3,4]</sup>, 但数量较少。棉花是比较耐盐渍的非盐生物之一<sup>[5,6]</sup>, 探讨棉花的耐盐性具有重要意义。因此, 开展棉花耐盐生理的研究和实践, 早已引起人们广泛重视。

本试验以4个不同的棉花品种为试验材料, 以盐度为0.15%的沙土为基质进行发芽试验, 测其幼苗苗长、叶绿素含量、脯氨酸含量、POD(过氧化物酶)比活力、根系活力, 通过对各品种间被测指标的差异显著性分析, 比较其幼苗生长的耐盐性, 以期为棉花耐盐品种的选育和抗盐栽培等研究提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试材料

棉花品种为邯鄹 333、04264、豫 15 和 409, 由河南科技学院棉花生物技术实验室提供。

硝酸钠由国营上海试剂厂生产; 硫酸镁由洛阳市化学试剂厂生产; 硝酸钾由河南焦作化工三厂生产; 无水碳酸钠由洛阳市化工厂生产; 以上试剂均为 AR 级试剂。

### 1.2 试验方法

采用发芽盒模拟盐渍土培养法。首先将硝酸钠、硫酸镁、硝酸钾等几种试剂配成浓度为0.15%的盐液, 将粗沙土灭菌处理后装入发芽盒, 再用盐液处理(每盒65ml处理液浸泡); 然后将4个品种的棉花种子分别播种(每盒50粒)。按毕兴华主编《种子学》中的方法进行发芽试验, 播种后第12d分别测定幼苗根系活力(TTC法)、叶绿素含量(浸提法)、POD比活力(愈创木酚法)、脯氨酸含量(磺基水杨酸法)<sup>[7,8]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 盐渍土中不同棉花品种幼苗生长的主要生理指标

从表 1 可以看出, 不同棉花品种的苗长、POD 比活力、叶绿素含量、根系活力以及脯氨酸含量不

收稿日期: 2006-12-20

基金项目: 河南省自然科学基金项目(0311030300)

作者简介: 汤菊香(1963-), 女, 教授, 主要从事植物生理生化研究。

同。就苗长来看,邯鄯 333 苗长最高,04264 次之,再次为豫 15,409 最低。POD 比活力、叶绿素含量、根系活力以及脯氨酸含量也呈这种趋势。

表 1 不同棉花品种的生理指标

品种	苗长(cm)	POD 比活力(0.01 OD/g·min)	叶绿素含量(mg/g)	根系活力(mgTPF/g 根尖鲜重·h)	脯氨酸含量(mg/g)
邯鄯 333	11.2	86.67	0.96	0.47	123.92
04264	9.6	60.00	0.63	0.29	80.54
豫 15	8.1	33.33	0.41	0.19	45.23
409	7.2	7.78	0.19	0.12	21.14

## 2.2 盐渍土中不同棉花品种幼苗生长生理指标的差异显著性比较

### 2.2.1 不同棉花品种苗长的差异显著性比较

从表 2 可以看出,邯鄯 333 的苗最高,且邯鄯 333、04264、豫 15 和 409 的平均苗长分别为 11.2、9.6、8.1 和 7.2 cm,这 4 个品种的平均苗长在 0.01 水平上均存在极显著差异。

### 2.2.2 不同棉花品种 POD 比活力的差异显著性比较

从表 3 可以看出,邯鄯 333 的 POD 比活力最高。邯鄯 333、04264、豫 15、409 的 POD 比活力(0.01 OD/g·min)分别为 86.67、60.00、33.33 和 7.78;这 4 个品种的 POD 比活力在 0.01 水平上均存在极显著差异。

### 2.2.3 不同棉花品种叶绿素含量的差异显著性比较

从表 4 可以看出,邯鄯 333 的叶绿素含量最高,达到了 0.96;其次是 04264 和豫 15,这两个品种的叶绿素含量分别为 0.63 和 0.41;409 的叶绿素含量最低,为 0.19,这 4 个品种的叶绿素含量在 0.01 水平上均存在极显著差异。

### 2.2.4 不同棉花品种根系活力差异显著性比较

从表 5 可以看出,邯鄯 333 的根系活力最强,邯鄯 333、04264、豫 15、409 的根系活力分别为 0.47、0.29、0.19 和 0.12(mgTPF/g 根·h),邯鄯 333 与 04264、邯鄯 333 与豫 15、邯鄯 333 与 409、04264 与豫 15、04264 与 409 的根系活力在 0.01 水平上均达到极显著差异,而豫 15 与 409 的根系活力在 0.05 水平上达到差异显著。

### 2.2.5 不同棉花品种脯氨酸含量差异显著性比较

从表 6 可以看出,邯鄯 333 的脯氨酸含量最高,邯鄯 333、04264、豫 15、409 的脯氨酸含量分别为 123.92、80.54、45.23 和 21.14 mg/g,邯鄯 333 与 04264、邯鄯 333 与豫 15、邯鄯 333 与 409、04264 与豫 15、04264 与 409 的脯氨酸含量在 0.01 水平上均达差异极显著水平,而豫 15 与 409 的脯氨酸含量在 0.05 水平上达到差异显著。

表 2 不同棉花品种苗长差异显著性(新复极差检验)<sup>[16]</sup>

品种	平均苗长(cm)	差异显著性		
		X <sub>i</sub> -7.2	X <sub>i</sub> -8.1	X <sub>i</sub> -9.6
邯鄯 333	11.2	4.0**	3.1**	1.6**
04264	9.6	2.4**	1.5**	
豫 15	8.1	0.9**		
409	7.2			

注:  $\alpha=0.05$  时  $LSD_{0.05}=0.51$ ;  $\alpha=0.01$  时  $LSD_{0.01}=0.74$ 。 \*\* 和 \* 分别表示 0.01 和 0.05 水平上的差异显著性(以下同)。

表 3 不同棉花品种 POD 比活力的差异显著性(新复极差检验)

品种	POD 比活力(0.01 OD/g·min)	差异显著性		
		X <sub>i</sub> -7.78	X <sub>i</sub> -33.33	X <sub>i</sub> -60.00
邯鄯 333	86.67	78.89**	53.34**	26.67**
04264	60.00	52.22**	26.67**	
豫 15	33.33	25.55**		
409	7.78			

表 4 不同棉花品种叶绿素含量差异显著性(新复极差检验)

品种	叶绿素含量(mg/g)	差异显著性		
		X <sub>i</sub> -0.19	X <sub>i</sub> -0.41	X <sub>i</sub> -0.63
邯鄯 333	0.96	0.77**	0.55**	0.33**
04264	0.63	0.44**	0.22**	
豫 15	0.41	0.22**		
409	0.19			

表 5 不同棉花品种根系活力的差异显著性(新复极差检验)

品种	根系活力(mgTPF/g 根·h)	差异显著性		
		X <sub>i</sub> -0.12	X <sub>i</sub> -0.19	X <sub>i</sub> -0.29
邯鄯 333	0.47	0.35**	0.28**	0.18**
04264	0.29	0.17**	0.10**	
豫 15	0.19	0.07*		
409	0.12			

表 6 不同棉花品种脯氨酸含量的差异显著性(新复极差检验)

品种	脯氨酸含量(mg/g)	差异显著性		
		X <sub>i</sub> -21.14	X <sub>i</sub> -45.23	X <sub>i</sub> -80.54
邯鄯 333	123.92	102.78**	78.69**	43.38**
04264	80.54	59.40**	35.31**	
豫 15	45.23	24.09*		
409	21.14			

## 3 结论与讨论

土壤中盐分过多,降低土壤溶液的渗透性,渗透压加大,使植物根部吸收困难,从而抑制幼苗生长发育,不能正常生长。盐胁迫下植物细胞内  $\text{Na}^+$  过量积累,致使活性氧产生和清除系统的动态平衡被破坏,启动膜脂过氧化和脱脂作用,造成膜蛋白和膜脂损失,破坏膜结构<sup>[9]</sup>。植物在受到盐胁迫时,细胞中生物活性氧的积累是造成细胞伤害乃至死亡的主要原因<sup>[10]</sup>。过氧化物酶(POD)广泛分布于植物的各个组织器官中,是细胞内清除活性氧的保护酶系统之一,它与氧化氢酶、过氧化氢酶等酶协同作用防御活性氧或其他过氧化物自由基对细胞膜系统的伤害<sup>[11]</sup>;当植物衰老或受环境胁迫时,酶活性有所降低,因而被作为细胞保护酶来研究。对这些相关指标进行测定,可对比品种间对逆境的抵抗能力。试验分析结果表明,在这 4 个棉花品种中,邯鄯 333 幼苗生长较好,04264 次之,豫 15 和 409 棉花品种幼苗生长较差,说明 4 个棉花品种对盐土的适应性不同,即耐盐性有差异,邯鄯 333 的耐盐性最强,04264 次之,再次为豫 15,409 最弱。根系活力一般在生根后的第 3d 测定效果最好,本实验是在播种后第 12 d 进行的测定,所测定的数值可能不是最佳数值,但是 4 个品种间的整体差异性不会受到太大影响。另外,以上结论仅是根据实验室内试验条件下所得数据的分析,其结果还有待于后续大田试验进一步验证。

#### 参考文献:

- [1] 石元春. 盐渍土改良[M]. 北京: 农业出版社, 1986.
- [2] 愈仁培. 我国盐渍土资源及其开发和利用[J]. 土壤通报, 1999, 30(4): 158-159.
- [3] 孙小芳, 刘友良, 陈沁. 棉花耐盐性研究进展[J]. 棉花学报, 1998, 10(3): 118-124.
- [4] 刘金定, 朱召勇, 樊宝香, 等. 棉花品种在不同浓度盐胁迫下的生理表现[J]. 中国棉花, 1995, 22(9): 16-17.
- [5] Levitt J. Responses of Plants to Environmental Stress, Vol Water, radiation, salt and other stresses (2ed). New York: Academic Press. 1980, 365-434.
- [6] 中国农科院棉花研究所. 中国棉花栽培学[M]. 上海: 上海科技出版社, 1983: 172-175.
- [7] 毕辛华, 戴新维. 种子学[M]. 北京: 农业出版社, 1995.
- [8] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 中国高等教育出版社, 2001.
- [9] 孙小芳, 郑青松, 刘友良.  $\text{NaCl}$  胁迫对棉子萌发及幼苗生长的伤害[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(3): 22-25.
- [10] 谢得意, 王惠萍, 王付欣, 等. 盐胁迫对棉花种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 中国棉花, 2000, 27(9): 12-13.
- [11] 李付广, 李凤莲, 李秀兰, 等. 盐胁迫对棉花幼苗不同组织水分含量的影响[J]. 河南农业科学, 1994(4): 5-7.

## Studies on the Salt Tolerance of Seedling Growth of Different Cotton Varieties

TANG Ju-xiang, HAN Jing, WEI Xiu-ying, et al.

(Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: The salt tolerance of cotton seedling growth was studied in this experiment, using seedling of 'Handan 333', '04264', 'Yu 15' and '409' as materials. The height of seedling, activity of root system, leaf chlorophyll content, POD activity and the content of proline were determined and compared. The significance of difference in these indexes was analyzed to evaluate salt tolerance of seedling growth of different cotton varieties. The results showed that 'Handan 333' was the most tolerant to salt, then is '04264' and 'Yu 15'; '409' was the least tolerant to salt.

Key words: Cotton; Seedling; Salt tolerance