

# NaCl 胁迫对番茄种子发芽特性的影响

轩正英<sup>1</sup>, 王 静<sup>2</sup>

(1. 塔里木大学 植物科技学院, 新疆 阿拉尔 843300; 2. 辽宁东亚种业有限公司 辽宁 沈阳 110161)

**摘 要:** 采用 4 个番茄栽培品种, 以不同浓度 NaCl 对种子发芽作盐胁迫处理。结果表明: 盐胁迫对番茄种子发芽影响显著, 在 NaCl 浓度为 20 mmol/L 时发芽率明显下降。不同品种间耐盐性存在很大差异。其中, 品种“特大早丰”的耐盐力最强, 在 NaCl 浓度为 80 mmol/L 发芽率还达到 26%。最不耐盐的品种是“L402”和“保冠 1 号”, 当 NaCl 浓度为 80 mmol/L 时发芽率接近 0, 说明此浓度下严重影响发芽或不能发芽。

**关键词:** 番茄; NaCl 胁迫; 发芽特性

**中图分类号:** S 641.204<sup>+</sup>.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)01-0071-03

随着土壤盐渍化问题的加剧, 人们对作物耐盐性的研究也日益重视起来。我国新疆, 尤其是南疆, 大部分土壤都属于盐碱土, 此情况导致许多蔬菜都不能正常生长, 这就导致对耐盐蔬菜品种的筛选势在必行。

番茄被认为是中等耐盐植物<sup>[1]</sup>, 在盐碱条件下, 番茄生长缓慢, 发病率大大提高, 这严重影响了番茄的产量与质量。而现代设施农业要求出苗齐、快、全。从生物学角度来讲, 解决上述问题的办法就是要培育、筛选和栽培耐盐品种。

试验从现有情况出发, 以新疆地区栽培的几个番茄品种作为对照, 另外还从外地引进了几个番茄品种, 对此进行了盐环境下的发芽情况比较试验, 从而为蔬菜的栽培及从外地引种奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

采用当地栽培的番茄品种: “特大早丰”和“改良毛粉 802”, 品种“L402”和“保冠 1 号”是从辽宁省农科院引进。

### 1.2 试验方法

试验设 20、40、60、80 mmol/L 的 NaCl 处理浓度, 0 mmol/L 为对照。每处理播种 30 粒种子, 2 次重复, 将种子在室温下浸泡 3 h, 在培养皿底部铺 2 层滤纸, 用盐溶液浸湿播种, 将培养皿放于 (25±1)℃ 的培养箱中, 每日喷水, 翻动。

### 1.3 测定方法

调查播种后 5 d 的发芽率作为发芽势, 第 9 天统计

发芽势(以胚根长为 0.2 cm 作为萌芽标志)。之后放于光照培养箱中(25±1)℃, 光强 5 000 lx 培养后, 第 5、7、9、11 天分别测主根长度, 侧根数量, 下胚轴长, 子叶鲜重, 苗鲜重, 苗干重等指标。

## 2 结果与分析

### 2.1 对不同品种番茄种子发芽势和发芽率的影响

种子的发芽势和发芽率反映某一品种的播种品质。所有参试品种在 NaCl 胁迫下对发芽均有影响, 但品种间差异显著。

从发芽势看, “L402”的发芽势在各浓度下均低于其他 3 个品种。当 NaCl 浓度为 40 mmol/L 时发芽势接近 0, 所以此浓度严重影响“L402”发芽。“保冠 1 号”在 NaCl 浓度为 60 mmol/L 就严重影响发芽, 发芽势为 0。发芽势比较高的品种是“特大早丰”和“改良毛粉 802”, 其中最抗 NaCl 胁迫的是“特大早丰”。但是在 NaCl 浓度为 80 mmol/L 发芽势均接近 0。说明大部分品种只能抵抗 NaCl 浓度为 80 mmol/L 以下的盐浓度, 超过此浓度, 不能发芽。

从发芽率看, 4 个品种均表现为下降趋势。其中, 受盐胁迫影响最大的是“L402”和“保冠 1 号”, “特大早丰”和“改良毛粉 802”的下降趋势比较平缓。对于“L402”和“保冠 1 号”, 当 NaCl 浓度为 80 mmol/L 时发芽率接近 0; 而“特大早丰”和“改良毛粉 802”的发芽率分别为 26% 和 23%。以上研究说明 NaCl 浓度为 80 mmol/L 已经严重影响番茄种子的发芽。

### 2.2 对番茄种子发根长度, 侧根数和下胚轴长度影响

随着 NaCl 浓度的逐步提高, 影响番茄的发根以及下胚轴的生长。试验中的所有参试品种的主根长度, 侧根数和下胚轴长度随着 NaCl 浓度的增加, 都表现下降, 但不同品种间存在差异。

由表 1 可知, 主根的长度随着盐浓度的增高都呈现

第一作者简介: 轩正英(1979-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事蔬菜遗传育种方面的研究工作。

基金项目: 塔里木大学硕士基金资助项目(TDZKSS06013)。

收稿日期: 2008-08-12

下降趋势。其中受盐浓度的影响最小的品种是“特大早丰”，其次为“改良毛粉 802”和“保冠 1 号”，受盐浓度影响最大的是“L402”，主根长度从 9.3 mm 下降到 0 其中 NaCl 浓度为 80 mmol/L 时不能发芽。NaCl 浓度对侧根数的影响很明显。其中受盐浓度的影响最小的品种是

“特大早丰”，侧根数从 2.6 到 0 但是当盐浓度为 80 mmol/L 时不能发根。其次是品种“L402”，受盐浓度影响最大的是“改良毛粉 802”和“保冠 1 号”，当盐浓度为 40 mmol/L 时就不能发生侧根了。

表 1 NaCl 胁迫对番茄主根长(RL)、侧根数目(SN)以及下胚轴长度(HL)的影响

NaCl 浓度 /mmol·L <sup>-1</sup>	品 种											
	特大早丰			L402			保冠 1 号			改良毛粉 802		
	RL/cm	SN/个	HL/cm	RL/cm	SN/个	HL/cm	RL/cm	SN/个	HL/cm	RL/cm	SN/个	HL/cm
0	9.9	2.6	2.8	9.3	2.0	2.9	8.6	0.7	3.0	9.7	1.4	2.9
20	8.2	0.7	2.8	8.4	2.0	2.8	6.9	0.5	2.7	9.1	0.6	2.4
40	6.6	0.5	2.7	7.1	0.06	2.5	6.5	0	2.4	7.1	0	2.4
60	5.7	0.4	2.2	6.7	0	2.2	6.1	0	2.2	5.9	0	2.0
80	5.2	0	2.1	0	0	0	3.7	0	1.8	4.3	0	1.9

从下胚轴长度看:各品种的下胚轴长度在 0~80 mmol/L 的 NaCl 胁迫下影响很不明显。相比较而言,“特大早丰”受影响最小,从 2.8 mm 降至 2.1 mm;“L402”最明显,从 2.9 mm 降到 0 mm。

总之,随着 NaCl 浓度的提高,在根长方面,3 个品种都呈下降趋势。其中,“L402”其发根长度急剧下降,“特大早丰”下降趋势最不明显。从侧根数上看,都呈下降趋势。除了“特大早丰”在 60 mmol/L 有侧根外,其他品种在 20 mmol/L 以上浓度大部分都还没有萌发出侧根。从下胚轴的长度来看,都呈下降趋势。

2.3 对不同番茄品种子叶鲜重,苗鲜重和苗干重影响  
在不同浓度的 NaCl 胁迫下,子叶鲜重,苗鲜重和苗

干重表现并不一致。从子叶鲜重来看,随 NaCl 浓度的增加,所有参试品种都表现为下降趋势。而品种“L402”和“保冠 1 号”下降最快,“特大早丰”和“改良毛粉 802”影响并不大。从苗鲜重看,与子叶鲜重的趋势相同。如品种“特大早丰”和“改良毛粉 802”随 NaCl 浓度的增加都呈现下降趋势,但是下降趋势不明显。受 NaCl 影响最大的是“L402”,“保冠 1 号”居于中间位置。从苗干重来看,4 个品种的表现趋势并不一致。品种“特大早丰”和“L402”随 NaCl 浓度的增加而呈现下降趋势。而“保冠 1 号”和“改良毛粉 802”分别在 NaCl 浓度 20 mmol/L 时有一个上升趋势,之后随着 NaCl 浓度的增加,干重表现为逐渐下降。

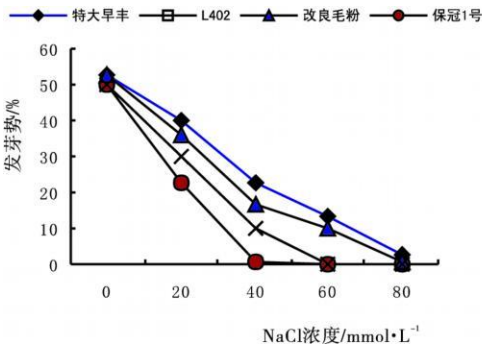


图 1 不同浓度 NaCl 对番茄种子发芽势的影响

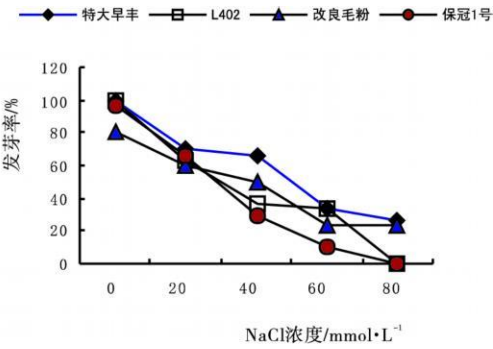


图 2 不同浓度 NaCl 对番茄种子发芽率的影响

表 2 NaCl 胁迫对不同番茄品种子叶鲜重、苗鲜重、苗干重的影响

NaCl 浓度	品 种											
	特大早丰			L402			保冠 1 号			改良毛粉 802		
	子叶鲜重/g	苗鲜重/g	干重/g	子叶鲜重/g	苗鲜重/g	干重/g	子叶鲜重/g	苗鲜重/g	干重/g	子叶鲜重/g	苗鲜重/g	干重/g
0	0.05	0.22	0.011	0.06	0.23	0.012	0.05	0.23	0.007	0.06	0.23	0.007
20	0.04	0.19	0.009	0.04	0.22	0.010	0.04	0.18	0.012	0.05	0.22	0.011
40	0.04	0.19	0.009	0.04	0.19	0.009	0.04	0.17	0.008	0.04	0.18	0.009
60	0.03	0.18	0.009	0.03	0.16	0.008	0.02	0.08	0.004	0.03	0.16	0.009
80	0.03	0.15	0.007	0	0	0	0.006	0.03	0.001	0.03	0.14	0.006

总之,苗鲜重,子叶鲜重和苗干重来说,受 NaCl 盐胁迫浓度的影响不如发芽明显。对 4 个番茄种子来说,

耐盐力比较强的还是“特大早丰”和“改良毛粉 802”。同时,试验还可以看出,低浓度的 NaCl 盐胁迫对苗干重有

促进作用。如:品种“改良毛粉 802”和“保冠 1 号”在 20 mmol/L NaCl 胁迫下苗干重比 0 mmol/L NaCl 浓度下表现为增加,分别从 0.007 g 增加到 0.011 g 和 0.012 g。但是在 40 mmol/L 之后有开始表现为逐渐下降。

3 结论

种子在盐胁迫下的发芽作为耐盐指标已有过报道<sup>[2-4]</sup>。该研究结果表明不同品种在发芽期的耐盐力上存在有很大差异,80 mmol/L 的 NaCl 胁迫严重影响番茄发芽。各项指标测定表明红果型品种“特大早丰”和

粉果型品种“改良毛粉 802”在发芽期的耐盐力明显高于其他参试品种,但种子 NaCl 发芽能不能预测其他发育阶段的耐盐力还有待进一步研究。

参考文献

[1] Green W H, Munns R. Mechanism of salt tolerance in non halophytes. *Annu[ J ]. Rev. plant physiol.* 1980, 31: 149-190.  
[2] F Lubgy. Genetic Potential for Salt tolerance during germination in *Lycopersicon sicon* species[ J ]. *Hortisicence* 1997 32: 296-300.  
[3] 农业部全国农业技术推广总站. 番茄生产 150 问[ M ]. 1995: 26-27.  
[4] 陈火英 张才喜 庆天明,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.

Effect of NaCl Stress on Germination Characteristics of Tomato Cultivars

XUAN Zheng-ying<sup>1</sup>, WANG Jing<sup>2</sup>

(1. Plant Techonology College Tarim University, Aler, Xinjiang 843300, China; 2. Liaoning East Asian Seed Co. LTD, Shenyang, Liaoning 110161, China)

**Abstract:** Seeds of 4 tomato cultivars were evaluated for germination under 0(control), 20, 40, 60, 80 mmol/L NaCl stress. Germination time increased and germination percentage decrease in response to NaCl stress in all cultivars. however, variation among cultivars was observed. ‘Tedazaofeng’ was mose resistant to NaCl stress. At 80 mmol/L germination percentage was 26%. ‘L402’ and Baoguan-1 ’ were most susceptible to NaCl stress. At 80 mmol/L no seed germinated.

**Key words:** Tomato cultivars; NaCl stress; Germination characteristics

农业部苹果科学施肥指导意见

一、存在问题

1. 部分地区果农习惯春施基肥,对秋施基肥认识不足; 2. 多数果园有机肥投入数量不足,导致土壤有机质含量偏低,保水保肥能力不足; 3. 集约化果园的氮磷肥施用普遍过量; 4. 中微量元素钙、镁、锌和硼缺乏; 5. 渤海湾地区果园土壤酸化问题普遍。

二、施肥原则

1. 增施有机肥,控制周年氮、磷肥的施用总量; 2. 重视施用秋季基肥,果实膨大期适当减少氮肥用量、增施钾肥; 3. 出现土壤酸化的果园可适量补充石灰; 4. 与高产优质栽培技术相结合。

三、施肥建议

1. 667m<sup>2</sup> 产 4 500 kg 以上果园: 施有机肥 3~5 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>, 氮肥(N)25~40 kg/667m<sup>2</sup>, 磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)10~15 kg/667m<sup>2</sup>, 钾肥(K<sub>2</sub>O)20~30 kg/667m<sup>2</sup>; 2. 667m<sup>2</sup> 产 3 500~4 500 kg 果园: 施有机肥 3~5 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>, 氮肥(N)20~30 kg/667m<sup>2</sup>, 磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)8~12 kg/667m<sup>2</sup>, 钾肥(K<sub>2</sub>O)15~25 kg/667m<sup>2</sup>; 3. 667m<sup>2</sup> 产 3 500 kg 以下果园: 施有机肥 3~5 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>, 氮肥(N)15~25 kg/667m<sup>2</sup>, 磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)6~10 kg/667m<sup>2</sup>, 钾肥(K<sub>2</sub>O)10~20 kg/667m<sup>2</sup>。

肥料运筹: 果实采摘前后是秋施基肥的关键时期, 施用时期最好在 9

月中旬~10 月中旬, 晚熟品种可在采收后迅速施用, 施用方法采取条沟法或穴施。对于旺树, 50% 的氮肥作秋季基肥施用, 其余分别在 3 月份花芽分化期和 6 月中旬施用; 对于弱树, 30% 的氮肥作秋季基肥施用, 50% 在 3 月份开花时施用, 其余在 6 月中旬施用。70% 的磷肥秋季基施, 其余磷肥可在春季和 6 月中旬施用; 40% 的钾肥作秋季基肥, 20% 在开花期, 40% 在果实膨大期分次施用。土壤缺锌、硼的果园, 每 667m<sup>2</sup> 施用硫酸锌 1~1.5 kg、硼砂 0.5~1.0 kg, 与有机肥混匀后于秋季施用。