

NaCl 胁迫对两个甜瓜品种种子萌发的影响

高美玲¹, 袁成志¹, 赵丽娟², 荀禹东³, 冯海涛³

(1. 齐齐哈尔大学 生命科学与工程学院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006 2. 克东县千丰中心校, 黑龙江 克东 164823 3. 勃利县农业技术推广中心, 黑龙江 勃利 154500)

摘 要: 试验运用 0、50、100、150、200 和 250 mmol/L 的 NaCl 溶液处理 2 个甜瓜品种(新甜王和超级五龙白)种子 7 d, 比较 2 个品种在种子萌发过程中的抗盐能力及盐分对其的影响。结果表明: 随着盐浓度的增加, 2 个品种的发芽率和发芽势均下降; 高浓度(200、250 mmol/L)盐分可导致种子发芽时间延迟; 萌发种子的相对电导率随盐浓度的增大而升高; 2 个品种在种子萌发过程中的耐盐能力差异不大。

关键词: NaCl 胁迫; 甜瓜种子; 发芽特性; 相对电导率
中图分类号: S 652.04⁺ 1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)08-0015-03

土壤盐渍化是植物生长的一大障碍^[1]。近年来, 随着化肥用量的增加, 土壤发生次生盐渍化, 加之对土壤的不科学管理, 常年积累, 次生盐渍化愈来愈重, 造成农作物减产。而随着温室、大棚等园艺设施, 蔬菜和瓜类栽培面积的增加, 覆盖年限增高, 导致蔬菜类逐年减产减质, 不少温室也因此废弃。该项目试图通过对甜瓜在不同盐浓度的作用下, 种子发芽特性和生理生化指标等情况的研究, 以为甜瓜耐盐性的各项研究提供依据。在研究方法上, 目前大多数盐胁迫萌发是在培养皿^[3], 滤纸或纱布上进行测定的, 这种方法操作简便, 环境容易控制, 因此, 试验也采用培养皿中纸上发芽法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验以齐齐哈尔市蔬菜研究所提供的新甜王(品种 1)和超级五龙白(品种 2)为试材。

1.2 试验方法

取新甜王和超级五龙白种子各 900 粒, 分别放入 250 mL 烧杯中, 用 0.5% 的高锰酸钾溶液 100 mL 消毒 1 min, 然后立即滤出高锰酸钾溶液, 用蒸馏水冲洗至种子表面不再有浮色为止。每皿 50 粒种子, 每个处理重复 3 次, 向培养皿中分别加入浓度为 0、50、100、150、200、250 mmol/L (其中 0 mmol/L 浓度为对照) 的 NaCl 溶液 10 mL, 贴好标签, 25℃恒温箱中浸种 6 h。6 h 后, 滤出浸种的盐溶液, 在培养皿中放入洁净的滤纸, 滴加相应的盐溶液, 浸湿滤纸, 使其在倾斜时无液流即可, 把种子放在 2 层滤纸之间, 25℃保温培养 7 d。每天加入一定量的

蒸馏水, 保证发芽需要的水分以及盐浓度恒定。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 发芽势、发芽率的测定^[3] 每天结合补水记录发芽情况。

1.3.2 根长、下胚轴长及侧根数的测定 第 2、4、6 天分别用直尺测量根长和下胚轴长, 并记录侧根的生长情况。

1.3.3 发芽种子胚根鲜重和相对电导率测定 第 7 天测定胚根鲜重, 取发芽的种子, 每处理取 10 粒, 用刀片将种子的胚根切下, 然后放在电子天平上称量每个胚根的重量。同时, 每个处理取 10 粒, 放入蒸馏水中浸泡 24 h, 用电导仪测定其电导度值。

2 结果与分析

2.1 不同处理对甜瓜种子发芽势、发芽率的影响

表 1 不同处理甜瓜种子发芽势、发芽率比较

品种	发芽特性 指标/%	NaCl 浓度 mmol·L ⁻¹					
		0	50	100	150	200	250
品种 1	发芽势	94.67	96.00	95.33	96.67	52.00	40.00
	发芽率	99.00	100.00	98.67	98.00	96.00	80.67
品种 2	发芽势	86.67	92.00	89.33	79.33	42.00	24.67
	发芽率	96.67	100.00	96.67	94.00	91.33	81.67

由表 1 和图 1 可以看出, 在浓度为 50 mmol/L 的 NaCl 溶液处理中, 种子的发芽势得到了促进, 在 100、150 mmol/L 的 NaCl 溶液处理中, 没有明显变化, 而在 200、250 mmol/L 的 NaCl 溶液处理中, 2 个品种的发芽势开始出现抑制现象, 品种 1 和品种 2 种子的发芽势均受到抑制。结合图 2 可以看出, 发芽率的变化与发芽势相似, 但发芽率在 200 mmol/L NaCl 溶液处理时与对照没有太大的区别, 而发芽势却明显低于对照, 250 mmol/L 时, 发芽势较对照下降的比例比发芽率大, 这说明盐分胁迫对发芽势的影响比发芽率大。

第一作者简介: 高美玲(1978-), 女, 讲师, 硕士, 现从事园艺作物栽培及育种教学科研工作。E-mail: gaomeiling0539@163.com。
收稿日期: 2008-02-25

另外,从图3和图4可以看出,各处理中,品种1和品种2的发芽率随着时间的延长而增加。另外,在0、50、100、150 mmol/L NaCl溶液处理中,2个品种的发芽都开始在第1天;在200 mmol/L NaCl溶液处理中,品种

1发芽开始在第2天,品种2发芽开始在第3天;在250 mmol/L NaCl溶液处理中,品种1和品种2的发芽均开始在第3天,由此可知高浓度盐处理可导致平均发芽时间延迟,也是抑制种子发芽的一种表现。

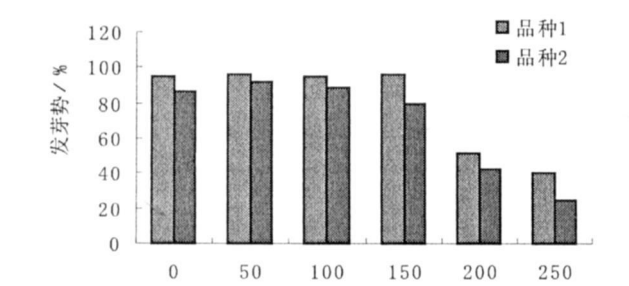


图1 不同浓度 NaCl 处理对甜瓜发芽势的影响

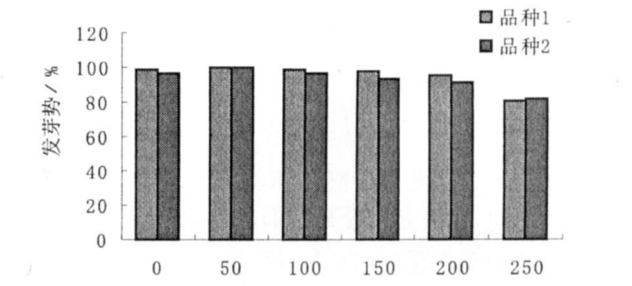


图2 不同浓度 NaCl 处理对甜瓜发芽率的影响

2.2 不同处理对甜瓜种子发芽指数和活力指数的影响
由表2可知,不同浓度 NaCl 溶液处理,对品种1和品种2种子活力和种子发芽有一定的抑制作用。特别是NaCl溶液浓度大于100 mmol/L时,品种1和品种2种子的发芽指数与活力指数等均有较大程度的下降。在250 mmol/L的NaCl条件下,品种1两项指标仅为对照的19%和0.8%,而品种2为29%和0.9%。整体来看,品种1的发芽指数和活力指数都较品种2高。

表2 不同处理对甜瓜种子发芽指数和活力指数的影响

品种	发芽特性 指标/%	NaCl 浓度/ mmol · L ⁻¹					
		0	50	100	150	200	250
品种1	GI	85.51	75.25	68.38	58.09	29.91	16.08
	VI	136.00	116.65	93.52	40.49	27.71	1.09
品种2	GI	84.50	79.56	65.47	55.94	33.00	24.19
	VI	128.52	96.21	78.44	44.44	4.03	1.16

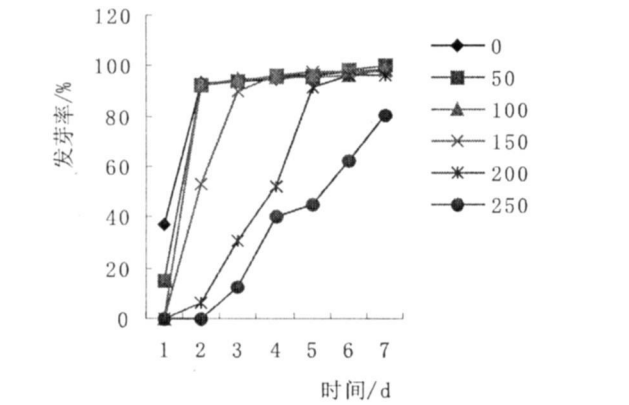


图3 品种1发芽率随时间的变化

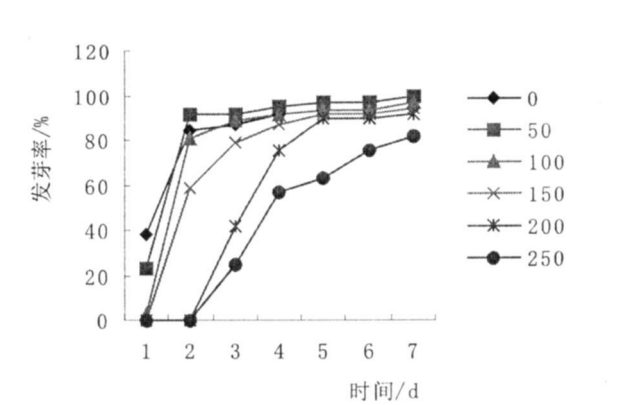


图4 品种2发芽率随时间的变化

2.3 不同处理对甜瓜根长、下胚轴长度及侧根数影响
从表3可见,在不同胁迫时间下,2个品种的根长和侧根数均表现为随盐浓度升高而下降的总趋势。
从发根长度上看,盐处理明显低于对照,而且盐浓度越高,受抑制程度越大。根据表3的方差分析可见,根长随浓度的升高而下降,2个品种在低浓度范围内,根长下降差异不显著,如:以第6天为例,2个品种在50 mmol/L NaCl溶液的处理,根长虽有下降,但差异显

著分析中却不显著;NaCl溶液浓度超过100 mmol/L时,下降速度加快,根长的差异显著,在200、250 mmol/L的NaCl溶液处理中,第5~6天时,已经可以看到胚根的萎蔫和腐烂。
从下胚轴长度看,第4天时,2品种的下胚轴长度下降速度非常快,各处理间下胚轴长度的差异都很显著,到第6天时,NaCl溶液浓度超过100 mmol/L下胚轴长的差异才比较明显,而且NaCl溶液浓度为50 mmol/L

时,下胚轴长还略有增加,表明低盐浓度处理对下胚轴生长没有明显的抑制作用,随着盐浓度的增大,下胚轴长随盐浓度的变化比较大。

从侧根数来看影响与下胚轴长度相似。各盐处理的平均侧根数均低于对照,低盐浓度(50、100 mmol/L)下抑制不显著,高盐浓度(150、200、250 mmol/L)明显抑制侧根发生。胁迫2 d时各种浓度下均无侧根发生,这应该与发芽时间延迟有关。

表 3 不同处理对 2 个品种根长、下胚轴长度及侧根数的影响

天数 / d	NaCl 浓度 / mmol · L ⁻¹	品种 1			品种 2		
		根长 / cm	下胚轴长 / cm	侧根数	根长 / cm	下胚轴长 / cm	侧根数
2	0	1.95aA	0	0	2.30aA	0	0
	50	1.86aA	0	0	2.03bB	0	0
	100	1.14bB	0	0	1.21cC	0	0
	150	0.81cC	0	0	0.78dD	0	0
	200	0dD	0	0	0eE	0	0
	250	0dD	0	0	0eE	0	0
4	0	5.08aA	1.16aA	16aA	4.87aA	1.55aA	16aA
	50	4.90aA	0.89bB	13bAB	4.76aA	1.19bB	15aA
	100	3.71bB	0.61cC	12bB	3.31bB	0.57cC	10bB
	150	2.44cC	0.49dC	6cC	2.71bB	0.51cC	8cB
	200	0.75dD	0eD	0dD	1.13cC	0dD	0dC
	250	0.48dD	0eD	0dD	0.51cC	0dD	0dC
6	0	6.54aA	1.61aA	22aA	5.58aA	1.62aA	22aA
	50	6.47aA	1.89aAB	21aA	5.42aA	2.05abAB	20abA
	100	5.90aA	1.49abAB	18aA	5.37aA	1.46bAB	18bcA
	150	4.16bB	1.12bB	13bB	4.66aAB	1.06cB	15cA
	200	1.76cC	0.29cC	3cC	2.75bBC	0.43dC	5dB
	250	0.79dC	0.30cC	0cC	1.55bC	0.24cC	0cC

Effect of Salt Stress on Germination in Two Melon Cultivars

GAO Mei-ling¹, YUAN Cheng-zhi¹, ZHAO Li-juan², XUN Yu-dong³, FENG Hai-tao³

(1.College of Life Science and Engineering, Qiqihaer University, Qiqihaer, Heilongjiang 161006, China; 2. Qianfeng School in Kedong, Kedong, Heilongjiang 164823, China; 3. Agri-technique Extension Institute of Boli County, Heilongjiang 154500, China)

Abstract: This study was conducted to evaluate the effect of salinity on the germination, and to compare the potential for genetic salt tolerance during germination. Thus, seeds of two melon cultivars were germinated using 0, 50, 100, 150, 200 and 250 mmol/L NaCl for 7 days. Based on the results of the experiment, germination tendency and germination percentage decreased with increased NaCl concentration, but relative electricity conductivity increased. It was observed that the time of germination in two melon cultivars were delayed. Salt tolerance of two melon cultivars was not significant different.

Key words: NaCl stress; Melon seed; Germinate specialty; Relative electricity conductivity

2.4 不同处理对发芽种子相对电导率的影响

从表 4 可知,品种 1 和品种 2 相对电导率随着盐浓度增加而增大,说明盐胁迫可以增大发芽种子的渗透性。

表 4 不同处理下发芽种子相对电导率的比较 %

品种	NaCl 浓度/ mmol · L ⁻¹					
	0	50	100	150	200	250
品种 1	2.08	4.20	6.03	9.09	63.92	80.54
品种 2	1.96	4.13	5.58	8.67	50.64	76.43

3 讨论

阎秀峰等认为,随盐浓度提高,甜瓜幼根生长缓慢且与盐浓度呈极显著的负相关关系;而其幼芽的反映不同于幼根,各盐处理在低浓度下都表现出增效效应。朝红等认为,盐胁迫下,甜瓜芽、根长均受到抑制,芽与根对盐胁迫有不同的敏感性,芽的伸长受抑率均比根长小。试验结果与前人研究大致相同,根、下胚轴、侧根数都不同程度的受到抑制。无论根长、下胚轴、侧根数均随盐浓度升高而下降,但低浓度处理下各处理之间差异不显著,高浓度处理下均显著低于对照。试验中还发现低浓度盐处理下,部分品种的下胚轴生长得到促进,具体机理还有待进一步研究。

参考文献

[1] 阮成江, 谢庆良. 盐胁迫下沙棘的渗透调节效应[J]. 植物资源与环境学报, 2001, 11(2): 45-47.
[2] Benavides M P, Aizencang G, Tomaro M L. Polyamines in Helianthus annuus L. during Germination under Salt Stress[J]. Plant Growth Regul, 1997, 16: 205-211.
[3] 李焕如. 种子发芽率的测定方法[J]. 农家科技, 1998(8): 16.