

盐胁迫对甜瓜种子发芽的影响

王喜涛, 周秀艳, 辛 明, 秦智伟

(东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要:以 35 个国内外普遍种植的优良甜瓜品种种子为试材, 采用培养皿发芽法, 研究了不同浓度 NaCl 胁迫对种子发芽率、发芽势、发芽指数、一级侧根数的影响。结果表明: NaCl 胁迫对甜瓜种子的发芽能力有不同程度的抑制作用, 随着盐胁迫浓度的增大而抑制加强; 50 mmol/L NaCl 溶液胁迫能够促进种子生长; 发芽率、发芽势、发芽指数 3 个指标综合在一起可作为甜瓜种子耐盐性鉴定的方法, “白糖罐 2 号”为最耐盐品种, “7 号自交系”为最不耐盐品种。

关键词:甜瓜; 盐胁迫; 发芽

中图分类号:S 652 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)09-0007-05

甜瓜(*Cucumis melo* L.) 属葫芦科(Cucurbitaceae) 甜瓜属(*Cucumis*) 一年生蔓生草本植物。染色体数目为 $2n=24$ 。甜瓜是夏季消暑水果, 果肉生食, 止咳清燥。近年来, 棚室等设施栽培面积迅速扩大, 但由于其封闭性特点, 设施内土壤长期得不到雨水淋洗, 随着种植年限的增加和生产者水肥管理不当, 土壤盐渍化已经成为国内外设施栽培中普遍存在的问题, 且已成为限制作物生产和农业发展的主要障碍之一。土壤的盐渍化导致甜瓜正常的生理生化活动和生长发育进程受到抑制, 并影响其产量和品质。甜瓜耐盐性研究对提高盐碱地区作物产量和缓解土壤盐渍化危害具有重要意义。近几年, 科研工作者们对黄瓜^[1-2]、番茄^[3]、南瓜^[4-6]、西瓜^[7-8]和甜瓜^[9-10]耐盐性进行了大量研究, 表明植物在不

同的生长阶段耐盐性存在差异, 种子发芽往往对盐胁迫十分敏感。现以 35 个国内外普遍种植的优良甜瓜品种为试材, 在 NaCl 溶液胁迫条件下, 研究了不同浓度梯度 NaCl 胁迫对不同品种甜瓜种子发芽的影响, 以期耐盐新品种的选育提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试 35 个甜瓜品种均由东北农业大学园艺学院黄瓜课题组提供, 详见表 1。

1.2 试验方法

试验于 2012 年 10~12 月在东北农业大学寒地蔬菜育种实验室进行。采用培养皿纸上发芽法, 随机挑选饱满种子 50 粒, 均匀置于垫有滤纸的培养皿中, 分别加入用去离子水配制 NaCl 溶液(9 mL), 设置 0(CK)、50、100、150、200、250 mmol/L 6 个 NaCl 溶液胁迫处理, 每处理 3 次重复。待滤纸吸足水后, 在种子上下各 2 层滤纸, 盖好皿盖称重并记录数值, 置于 $(28 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 的恒温培养箱中, 每天定时观察、补水(称重法)并记录种子发芽数及

第一作者简介:王喜涛(1986-), 男, 硕士研究生, 研究方向为蔬菜遗传育种。E-mail: wangxitaoge@126.com.

责任作者:秦智伟(1957-), 男, 教授, 博士生导师, 现主要从事蔬菜育种的教学与科研工作。E-mail: qzw303@126.com.

基金项目:国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2012BAD02B03); 黑龙江省教育厅科研资助项目(1251xnc102)。

收稿日期:2014-01-16

measured, in order to find the appropriate concentration of salt-alkaline stress relief, thus providing basis of regulation to reduce salinity stress. The results showed that, the 20 kinds of melon could be divided into three categories using cluster analysis. ‘Lingtian No. 1’, ‘Haimi No. 4’, ‘Baixiangmi’, ‘Shantian No. 1’ and ‘Jinhui No. 1’ were salt-alkaline tolerance cultivars, ‘Yipin Tianxia No. 108’, ‘Lingtian No. 4’ and ‘Yipin Tianxia No. 208’ were salt-alkaline sensitive cultivars, ‘Qianyu No. 1’, ‘Shantian No. 3’, ‘Xuelian’, ‘Wutaishan No. 3’, ‘Yulu’, ‘Baiyuxiang’, ‘Tianjiao’, ‘Guifeixuemi’, ‘Ruixuexinzaomi’, ‘Zhimami’, ‘Jingtian No. 208’, ‘Lingtian No. 3’ were moderate salt-alkaline tolerance cultivars. When the GABA spraying concentration was 25~50 mmol/L, there was a certain role relief of the melon seedlings growth under salt-alkaline stress, and the 50 mmol/L GABA was the best effect, while the 75 mmol/L GABA did not play an effective alleviating effects.

Key words: salt-alkaline stress; melon; seedlings; tolerance evaluation; γ -aminobutyric(GABA); growth

表 1 品种编号

Table 1 Cultivars number

编号 Number	品种 Cultivar	编号 Number	品种 Cultivar
1	“航天齐甜一号”-1	19	自交系
2	“航天齐甜一号”-2	20	自交系
3	“厚皮甜瓜”	21	自交系
4	“马泡”	22	自交系
5	自交系	23	自交系
6	自交系	24	自交系
7	自交系	25	“甜宝”
8	自交系	26	“日本懒妃”
9	“齐甜品系”	27	“鹤研白玉王”
10	“花蕾”	28	“瓜仙爽蜜”
11	“白糖罐”	29	“姦妃”
12	“白糖罐 2 号”	30	“超甜早冠”
13	“白沙蜜”	31	“鹤研白玉蜜宝”
14	“今甜蜜”	32	“鹤研五号”
15	“绿麻瓜”	33	“甜美无限”
16	“懒甜王”	34	“早春二号”
17	“靓甜王”	35	“钱到家”
18	“龙甜二号”		

表 2 不同浓度的 NaCl 胁迫对甜瓜种子发芽率的影响

Table 2 Effect of different concentrations of NaCl stress on seed germination rate of melon

%

编号 Number	NaCl 浓度 NaCl concentration/mmol · L ⁻¹					
	0(CK)	50	100	150	200	250
1	97.33ABC	97.33ABCD	99.33AB	98.67ABCD	82.33BCDE	24.67CDEF
2	100.00A	100.00AB	100.00A	97.33ABCD	62.67DEF	0.67HI
3	92.00F	99.67AB	100.00A	97.00ABCD	98.67B	18.00F
4	97.67AB	98.00ABC	95.67ABC	93.33CDEF	29.67GH	0.67HI
5	93.00EF	94.67CD	97.33ABC	100.00A	90.67BC	22.00DEF
6	93.33CDEF	100.00AB	100.00A	100.00AB	99.67B	22.00DEF
7	100.00A	100.00AB	100.00A	99.33ABC	16.67H	0.00I
8	100.00A	100.00AB	100.00A	96.67ABCD	72.67BCDE	7.00GHI
9	100.00A	100.00AB	100.00A	100.00AB	98.67B	69.33A
10	100.00A	100.00AB	94.67ABC	96.67ABCD	77.33BCDE	0.00I
11	100.00A	100.00AB	100.00A	95.33BCDE	88.00BCD	2.67HI
12	98.00AB	100.00AB	96.67ABC	99.33ABC	97.33B	66.00A
13	97.67AB	100.00AB	100.00A	100.00AB	98.67B	45.00B
14	97.33ABC	96.67ABCD	94.67ABC	99.33ABC	96.33B	26.67CDE
15	100.00A	100.00AB	100.00A	100.00AB	99.33B	64.33A
16	99.33A	97.00ABCD	99.67A	95.00BCDE	91.33B	41.67B
17	100.00A	100.00AB	100.00A	100.00AB	100.00A	20.33EF
18	91.00F	99.33AB	96.67ABC	64.67I	65.00CDEF	1.33HI
19	94.67BCDEF	100.00A	100.00A	100.00AB	98.67B	64.67A
20	97.00ABCD	100.00AB	99.33AB	87.00G	90.67BC	6.67GHI
21	96.67ABCDE	95.33BCD	97.33ABC	97.33ABCD	91.33B	2.00HI
22	78.33FG	93.33D	93.67C	80.67H	46.00FG	0.00I
23	97.00ABCD	98.33ABC	98.33ABC	96.33ABCD	88.00BCD	11.67G
24	100.00A	100.00AB	100.00A	99.00ABCD	98.67B	30.67C
25	97.33ABC	86.67E	94.00BC	90.33EFG	89.33BCD	7.33GH
26	100.00A	100.00AB	98.67ABC	100.00AB	73.33BCDE	0.00I
27	98.67AB	100.00AB	100.00A	100.00AB	56.67EF	6.67GHI
28	100.00A	100.00AB	100.00A	100.00AB	94.33B	45.00B
29	100.00A	100.00AB	100.00A	100.00AB	96.33B	22.33DEF
30	100.00A	100.00AB	98.33ABC	99.33ABC	99.33B	23.33DEF
31	98.67AB	98.67ABC	99.33AB	88.33FG	93.00B	2.67HI
32	99.33A	99.33AB	100.00A	100.00AB	97.67B	42.33B
33	97.33ABC	100.00AB	100.00A	100.00AB	86.00BCD	25.00CDE
34	100.00A	99.33AB	100.00A	99.33ABC	99.67B	27.67CD
35	100.00A	99.33AB	99.33AB	99.33ABC	78.33BCDE	0.00I
平均值 Average	97.48	98.69	98.66	96.32	84.94	21.44

注:同列后不同的字母表示差异极显著($P<0.01$)。下同。Note: Different letters in same column indicate significant difference ($P<0.01$). The same below.

相应天数,5 d 后结束发芽,出芽标准为甜瓜种子的芽长等于种子长度一半,一级侧根长度标准大于 0.3 mm。计算种子发芽势、发芽率、发芽指数、幼胚一级侧根数。

发芽率(GP)=(发芽粒数/供试粒数)×100%(第 5 天发芽种子数);发芽势(GV)=(发芽粒数/供试粒数)×100%(第 3 天发芽种子数);发芽指数(Gi)= $\sum(Gt/Dt)$,其中 Gt 为 t 日发芽数,Dt 为相应发芽天数;一级侧根下降率=(CK-T)/CK×100%,T 为相应发芽指标值。

1.3 数据分析

采用 Microsoft Excel 2003 和 DPS 7.55 软件进行显著性统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 NaCl 胁迫对不同甜瓜品种发芽率影响

由表 2 可以看出,35 个甜瓜品种的发芽率均随 NaCl 胁迫浓度的增大呈降低趋势;当 NaCl 胁迫浓度为 50 mmol/L 和 100 mmol/L 时,各品种平均发芽率高于

对照,低浓度的盐胁迫能够促进种子发芽;当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,各品种发芽率均值与其它盐浓度下的发芽率均值相比明显降低;不同甜瓜品种在同一浓度盐胁迫下大部分表现出极显著差异($P<0.01$)。当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,部分品种间存在显著差异,发芽率最高的是 9 号品种,为 69.33%,其次依次为 12 号、19 号、15 号,为 66.00%、64.67%、64.33%,发芽率均大于 60%;而发芽率最低的为 7 号、10 号、22 号、26 号、35 号,均为 0。

2.2 不同浓度 NaCl 胁迫对不同甜瓜品种发芽势影响

由表 3 可以看出,35 个甜瓜品种的发芽势均随 NaCl 胁迫浓度的增大呈降低趋势;当 NaCl 胁迫浓度为 50 mmol/L 和 100 mmol/L 时,各品种平均发芽势均高于对照处理,低浓度的盐胁迫能够促进种子萌发;当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,各品种发芽势均值与其它盐浓度下的发芽势均值相比明显降低;不同甜瓜品

种在同一浓度盐胁迫下表现出极显著差异($P<0.01$)。当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,部分品种间存在显著差异,发芽势最高的是 12 号,为 59.67%,其次是 15 号,为 51.33%;而发芽势最低的是 6 号、7 号、8 号、10 号、21 号、22 号、26 号,均为 0。

2.3 不同浓度的 NaCl 胁迫对不同甜瓜品种发芽指数的影响

由表 4 可以看出,35 个甜瓜品种的发芽指数也是随 NaCl 胁迫浓度的增大而降低;当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,各品种发芽指数均值与其它盐浓度下的发芽指数均值相比明显降低;不同甜瓜品种在同一浓度盐胁迫下表现出极显著差异($P<0.01$)。当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,部分品种间存在显著差异,发芽指数最高的是 12 号,为 22.01,其次依次为 9 号、19 号、15 号,为 16.30、15.36、14.21;而发芽指数最低的是 7 号、10 号、22 号、26 号、35 号,均为 0。

表 3 不同浓度的 NaCl 胁迫对甜瓜种子发芽势的影响

Table 3 Effect of different concentrations of NaCl stress on seed germination potential of melon

%

编号 Number	0(CK)	50	100	150	200	250
1	99.33ABC	97.67ABCDEF	99.33A	99.33A	65.33K	16.67FG
2	100.00ABC	100.00ABC	100.00A	96.67AB	36.67M	0.67MN
3	88.33D	100.00AB	100.00A	98.00A	98.67AB	18.00F
4	100.00ABC	98.67ABCDE	92.00B	82.67EFG	6.00P	0.67MN
5	96.67BC	92.33F	99.33A	97.33AB	85.67EFG	5.33KL
6	95.33C	99.00ABCD	100.00A	100.00A	99.00A	0.00N
7	100.00ABC	100.00ABC	100.00A	82.67EFG	3.33P	0.00N
8	100.00ABC	100.00ABC	100.00A	98.67A	34.00M	0.00N
9	99.33ABC	100.00ABC	100.00A	99.33A	92.67BCD	36.00D
10	100.00ABC	100.00ABC	99.33A	88.00CDEF	46.67L	0.00N
11	100.00ABC	100.00ABC	100.00A	79.33G	72.00J	3.33LM
12	96.33BC	100.00ABC	97.33A	99.33A	95.33ABC	59.67A
13	95.33C	100.00ABC	98.67A	90.00BCDE	82.00FGH	10.00IJ
14	100.00AB	93.33EF	99.33A	97.33AB	80.00GHI	3.33LM
15	100.00ABC	100.00ABC	100.00A	100.00A	99.33A	51.33B
16	99.33ABC	94.33CDEF	99.33A	80.67FG	82.67FGH	14.00GH
17	100.00ABC	99.67ABCD	99.33A	100.00A	95.33ABC	5.67KL
18	95.33C	97.67ABCDEF	96.00A	38.67H	14.00O	0.67MN
19	96.67BC	96.00BCDEF	99.33A	99.33A	97.33AB	46.33C
20	98.00ABC	100.00ABC	99.67A	99.33A	84.33EFG	0.67MN
21	96.00C	97.33ABCDEF	97.33A	95.33ABC	59.33K	0.00N
22	77.67E	96.33BCDEF	98.33A	86.67DEFG	72.67J	0.00N
23	98.67ABC	100.00ABC	95.67AB	95.67ABC	89.33CDE	4.00L
24	100.00ABC	99.33ABCD	100.00A	93.33ABCD	89.33CDE	8.67J
25	99.00ABC	96.33BCDEF	99.33A	93.00ABCD	84.00EFG	5.67KL
26	99.33ABC	100.00ABC	97.33A	100.00A	33.33M	0.00N
27	98.67ABC	100.00ABC	100.00A	93.00ABCD	26.00N	0.67MN
28	99.33ABC	100.00ABC	100.00A	100.00A	88.00DEF	16.67FG
29	100.00ABC	100.00ABC	100.00A	100.00A	75.33J	7.33JK
30	100.00ABC	100.00ABC	98.33A	99.33A	64.33K	7.33JK
31	100.00A	98.33ABCDE	99.33A	98.67A	65.00K	7.33JK
32	100.00ABC	99.33ABCD	99.33A	100.00A	93.33ABCD	23.67E
33	95.67C	100.00AB	100.00A	100.00A	77.00HIJ	12.00HI
34	100.00ABC	100.00A	100.00A	99.33A	85.33EFG	7.33JK
35	100.00ABC	99.33ABCD	99.33A	99.33A	64.00K	0.67MN
平均值 Average	97.91	98.84	98.95	93.72	69.62	10.68

表 4

不同浓度的 NaCl 胁迫对甜瓜种子发芽指数的影响

Table 4 Effect of different concentrations of NaCl stress on seed germination index of melon

编号 Number	0(CK)	50	100	150	200	250
1	64.29ABCDEF	61.60BCDEF	63.20ABCD	49.49E	29.39F	5.41FGH
2	63.50ABCDEF	62.89ABCD	60.82ABCDEF	43.66FGHI	18.00KLM	0.07K
3	51.66J	54.48IJKL	62.37ABCDE	56.52C	37.41CD	4.38GH
4	59.60EFGHI	53.55JKL	35.24Q	32.43LM	7.59N	0.26K
5	62.85ABCDEF	51.69KL	54.54JKLM	40.20JK	33.91DE	4.27GH
6	60.92BCDEF	63.83ABC	55.63IJKLM	40.65IJK	23.06IJ	3.95HI
7	64.00ABCDEF	62.65ABCD	43.61P	32.91L	3.19KL	0.00K
8	65.58AB	63.67ABC	60.167BCDEF	45.73F	18.61O	1.12JK
9	64.06ABCDEF	62.12ABCDE	59.27DEFGHI	54.20CD	38.52C	16.30B
10	64.00ABCDEF	60.33CDEF	49.42NO	42.37GHIJ	25.13HI	0.00K
11	63.94ABCDEF	65.46AB	59.50CDEF	54.28CD	30.09EF	0.63K
12	61.76ABCDEF	63.64ABC	56.80GHIJK	52.57DE	44.00B	22.01A
13	60.34CDEF	62.20ABCDE	55.58IJKLM	50.36E	38.67C	8.79E
14	60.46BCDEF	59.00DEFG	57.61FGHIJ	37.85K	28.90FGH	5.67FGH
15	64.57ABCDE	60.50CDEF	61.17ABCDEF	49.91E	35.90CD	14.21C
16	65.48ABC	60.85CDEF	64.27AB	39.74JK	29.55F	9.44E
17	63.21ABCDEF	63.24ABC	57.93FGHIJ	49.90E	34.02DE	4.04H
18	43.34K	46.94M	44.56P	20.17N	14.35M	0.40K
19	58.06GHI	58.46EFGH	62.96ABCD	56.12C	39.01C	15.36BC
20	62.37ABCDEF	58.17FGHI	45.95OP	30.21LM	25.26GHI	1.39JK
21	59.94DEFGHI	57.44GHI	58.21EFGHIJ	44.26FGH	22.38IJ	0.45K
22	47.16K	54.99HIJK	51.65MN	29.27M	10.66N	0.00K
23	57.56HI	57.16GHIJ	52.52LMN	41.60HIJ	23.47IJ	2.44IJ
24	63.07ABCDEF	63.64ABC	65.02A	49.98E	39.79C	6.23F
25	55.73IJ	50.76L	44.77P	29.81LM	29.10FG	1.37JK
26	63.78ABCDEF	64.17ABC	57.78FGHIJ	53.68CD	20.05JK	0.00K
27	63.59ABCDEF	64.17ABC	63.79ABC	39.44JK	15.80LM	1.45JK
28	65.08ABCD	61.86ABCDEF	63.32ABCD	60.17B	48.54A	9.13E
29	61.55ABCDEF	65.73A	62.79ABCD	61.33AB	33.77DE	4.34GH
30	66.27A	63.56ABC	62.15ABCDE	49.31E	31.84EF	5.24FGH
31	59.15FGHI	61.69ABCDEF	53.04KLMN	30.22LM	23.14IJ	0.52K
32	57.41HI	63.38ABC	56.40HIJKL	63.67A	36.72CD	11.26D
33	62.86ABCDEF	53.19KL	64.17AB	44.26FGH	28.34FGH	5.33FGH
34	62.11ABCDEF	51.92KL	62.62ABCD	30.03LM	38.99C	5.82FG
35	64.17ABCDEF	64.12ABC	54.86JKLM	45.63FG	23.18IJ	0.00K
平均值 Average	60.95	59.80	56.68	44.34	28.01	4.89

2.4 不同浓度的 NaCl 胁迫对不同甜瓜品种一级侧根数的影响

由表 5 可知,不同甜瓜品种的幼胚一级侧根下降率均随 NaCl 胁迫浓度的增大而增加,NaCl 胁迫强度越大,幼胚的一级侧根数越少,当 NaCl 胁迫浓度为 250 mmol/L 时,所有甜瓜品种均无侧根长出。当 NaCl 胁迫浓度为 200 mmol/L 时,28 号品种的一级侧根下降率最低,为 34.00%,其次是 30 号、27 号。一级侧根下降率越小侧根生长的越好,数值为负数的,表明低浓度的 NaCl 胁迫对该品种根的生长有促进作用。

3 讨论与结论

该试验结果表明,NaCl 胁迫对甜瓜种子的发芽能力具有不同程度的抑制作用,随盐胁迫浓度的增大抑制作用加强。发芽率最高的是 9 号品种,其次为 12 号,发

芽率最低的为 7 号、10 号、22 号;发芽势最高的是 12 号,其次是 15 号,发芽势最低的是 6 号、7 号、8 号;发芽指数最高的是 12 号,其次为 9 号、19 号、15 号,发芽指数最低的是 7 号、10 号、22 号。一级侧根下降率值最低的是 28 号,其次是 30 号、27 号。综上所述,12 号品种在 3 个指标中均排在前列,最耐盐胁迫;7 号品种在 3 个指标中均排在最末位,对盐胁迫最为敏感。低浓度 NaCl 胁迫能促进大部分甜瓜种子萌发,这与前人在大豆^[12-13]、水稻^[14-15]、牧草^[16]等研究结果基本相同。这种现象可能与低盐促进细胞膜渗透调节有关。随着 NaCl 胁迫浓度的增大,种子的发芽率、发芽势、发芽指数、一级侧根数等指标总体呈显著下降趋势,直至停止生长。这可能是由于高浓度的盐离子对植物细胞产生离子毒害作用,破坏细胞膜的结构和功能,导致细胞膜渗透失调,活力降低抑制种子生长。关于甜瓜种子耐盐性的评价,并没有统

表 5 不同浓度的 NaCl 胁迫对
甜瓜种子一级侧根下降率的影响

Table 5 Effect of different concentrations of
NaCl stress on seed descent rate of lateral roots of melon %

编号 Number	NaCl 浓度 50	NaCl 浓度 100	NaCl 浓度 150	NaCl 浓度 200	NaCl 浓度 250
1	-8.51	21.28	82.98	100.00	100.00
2	64.06	40.63	64.06	100.00	100.00
3	-10.00	2.50	-5.00	100.00	100.00
4	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5	76.60	36.17	100.00	100.00	100.00
6	40.00	100.00	100.00	81.67	100.00
7	46.97	66.67	65.15	100.00	100.00
8	18.57	45.71	67.14	100.00	100.00
9	54.69	51.56	56.25	71.88	100.00
10	7.69	61.54	69.23	100.00	100.00
11	15.38	55.77	63.46	100.00	100.00
12	43.75	56.25	57.81	68.75	100.00
13	25.76	53.03	33.33	78.79	100.00
14	23.53	49.02	100.00	100.00	100.00
15	28.85	28.85	80.77	100.00	100.00
16	11.48	9.84	67.21	67.21	100.00
17	57.81	54.69	67.19	100.00	100.00
18	30.77	40.38	100.00	100.00	100.00
19	12.50	21.43	44.64	100.00	100.00
20	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
21	50.79	44.44	68.25	100.00	100.00
22	36.36	100.00	100.00	100.00	100.00
23	30.00	68.00	76.00	100.00	100.00
24	55.41	41.89	58.11	87.84	100.00
25	62.00	100.00	100.00	100.00	100.00
26	24.36	61.54	61.54	100.00	100.00
27	13.73	25.49	47.06	64.71	100.00
28	28.00	4.00	34.00	34.00	100.00
29	3.33	43.33	50.00	70.00	100.00
30	1.96	11.76	50.98	60.78	100.00
31	34.69	100.00	100.00	100.00	100.00
32	31.25	31.25	59.38	73.44	100.00
33	41.18	27.94	100.00	100.00	100.00
34	51.43	60.00	55.71	100.00	100.00
35	5.63	57.75	66.20	100.00	100.00

一的评价指标,对单个指标的评价是片面的,需要将多个指标综合考虑才能得到较为准确的结论,往往越基础、越简单的指标能够更准确、经济、合理的评价种子的耐盐性。

参考文献

- [1] 黄韞宇,张海军,邢燕霞,等. NaCl 胁迫对黄瓜种子萌发的影响及 DNA 甲基化的 MSAP 分析[J]. 中国农业科学,2013,46(8):1646-1656.
- [2] 邱岸,曹齐卫,孙小镭,等. 盐胁迫对黄瓜种子萌发的影响[J]. 山东农业科学,2013,45(4):47-50.
- [3] 赵秋月. 番茄耐盐生理的研究[D]. 长春:吉林农业大学,2006.
- [4] 王冉,陈贵林,梁静,等. 盐胁迫对黑籽南瓜和白籽南瓜种子萌发特性的影响[J]. 河北农业大学学报,2005,28(5):42-44.
- [5] 卫秀英,高扬帆,李广领,等. 不同南瓜品种种子发芽耐盐性的研究[J]. 种子,2006,25(1):14-15,18.
- [6] 周俊国. 中国南瓜资源耐盐砷木筛选及生理特性的研究[D]. 南京:南京农业大学,2008.
- [7] 张云起,刘世琦,杨凤娟,等. 耐盐西瓜砷木筛选及耐盐机理的研究[J]. 西北农业学报,2003,12(4):105-108.
- [8] 阎志红,刘文革,赵胜杰,等. NaCl 胁迫对不同西瓜种质资源发芽的影响[J]. 植物遗传资源学报,2006,7(2):220-225.
- [9] 杨小兰. 5 个甜瓜品种的耐盐性研究[J]. 江苏农业科学,2011,39(3):186-188.
- [10] 王春林,张玉鑫,陈年来. NaCl 胁迫对甜瓜种子萌发的影响[J]. 中国蔬菜,2006(5):7-10.
- [11] 王广印,周秀梅,张建伟,等. 不同黄瓜品种种子萌发期的耐盐性研究[J]. 植物遗传资源学报,2004,5(3):299-303.
- [12] 那桂秋,寇贺,曹敏建. 不同大豆品种种子萌发期耐盐碱性鉴定[J]. 大豆科学,2009,28(4):352-356.
- [13] 肖鑫辉,李向华,王克晶. 渤海湾津唐沿海野生大豆 (*Glycine soja*) 种群高盐胁迫反应[J]. 植物遗传资源学报,2010,11(3):290-297.
- [14] 杨福,梁正伟,王志春. 水稻耐盐碱鉴定标准评价及建议与展望[J]. 植物遗传资源学报,2011,12(4):625-628,633.
- [15] 杜景红,李北齐,薛庆喜. NaCl 浸种对水稻种子发芽的影响[J]. 中国农学通报,2013,29(3):33-35.
- [16] 吐尔逊娜依,高辉远,高辉远,等. 8 种牧草耐盐性综合评价[J]. 中国草地,1995(1):20-32.

Effect of NaCl Stress on Seed Germination of Melon

WANG Xi-tao, ZHOU Xiu-yan, XIN Ming, QIN Zhi-wei

(Horticulture College, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: Taking 35 varieties of melon seed as materials, using petri dishes sprouting method, the effect of different concentrations of NaCl solution on germination rate, germination potential, germination index, the number of lateral roots were studied. The results showed that, NaCl stress on seed germination capacity with different degrees of inhibition, inhibition with increasing salt concentration strengthened; 50 mmol/L NaCl solution stress could promote seed growth; germination rate, germination potential, germination index three indicators could be integrated together as a melon seed salt tolerance approach, 'Sugar Jar 2' was the most salt-tolerant variety, '7 inbred lines' was the least tolerant variety.

Key words: melon; salt stress; germination