

NaCl胁迫对黑籽南瓜和西葫芦种子萌发影响的对比研究

王广印¹, 韩世栋², 赵一鹏¹

(1. 河南科技学院园林学院, 新乡 453003; 2. 潍坊职业学院, 潍坊 261041)

摘要: 用不同浓度的NaCl胁迫处理黑籽南瓜和西葫芦种子, 观察其发芽情况, 计算发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数, 进行对比分析。结果表明, 黑籽南瓜种子萌发对盐水生境的适应性比西葫芦强, 黑籽南瓜种子萌发的NaCl胁迫浓度适宜值为50.66 mmol/L, 而西葫芦为43.98 mmol/L。

关键词: 黑籽南瓜; 西葫芦; 种子萌发; NaCl胁迫

中图分类号: S318

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2005)S-0096-03

王广印, 韩世栋, 赵一鹏 NaCl胁迫对黑籽南瓜和西葫芦种子萌发影响的对比研究[J]. 农业工程学报, 2005, 21(S): 96-98
Wang Guangyin, Han Shidong, Zhao Yipeng Comparative studies on the effect of NaCl stress on *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo* seed germination [J]. Transactions of the CSAE, 2005, 21 (Supp): 96-98 (in Chinese with English abstract)

0 引言

西葫芦为设施蔬菜栽培中仅次于黄瓜的瓜类蔬菜, 特别是在日光温室越冬茬西葫芦栽培中, 以黑籽南瓜做砧木进行嫁接栽培, 已成为关键的配套技术之一, 对提高西葫芦耐低温性和防止土传病害等具有重要作用。近些年来, 设施蔬菜栽培土壤盐渍化程度不断加重, 导致蔬菜产量下降, 品质变劣, 甚至危及日光温室蔬菜的可持续生产^[1-5]。黑籽南瓜砧木抗枯萎病、耐低温等特性已有较多的研究与利用^[6-9], 黑籽南瓜砧可增加黄瓜抗盐性^[10], 西葫芦种子萌发期的耐盐性强于黄瓜^[11], 而黑籽南瓜砧的耐盐性如何呢? 本研究旨在比较黑籽南瓜和西葫芦种子萌发期的耐盐性, 以便为设施抗盐栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

云南黑籽南瓜种子由河南农大富民种业有限公司提供; “早青一代”西葫芦种子由山西省太谷县艺农种子有限公司提供。NaCl为分析纯。

1.2 试验方法

选取饱满一致的黑籽南瓜和西葫芦种子, 先用55~60℃的热水温汤浸种15~20 min, 然后分别在浓度为0、30、60、90、120、150、180、210 mmol/L的NaCl溶液中浸泡6 h, 尔后再将种子分别摆放在铺有两层定性滤纸的培养皿床上, 每皿加入上述相应浓度的NaCl溶液6 mL, 盖上皿盖。每皿为一重复, 每处理重复3次, 每重复为50粒种子。最后将西葫芦种子盘放入25±1℃的生化培养箱中进行盐胁迫发芽, 黑籽南瓜种子盘放入30±1℃

的生化培养箱中进行盐胁迫发芽。每天用称重法补水并保持盐浓度的相对稳定, 并观察记录发芽情况, 发芽标准为胚根达种子长度的1/3。第3 d计算发芽势, 5 d结束发芽, 并用电子分析天平称量胚根鲜重。

1.3 计算方法

发芽率(G_p) = $n_1/N_1 \times 100\%$ (n_1 为发芽种子数, N_1 为种子总数)

发芽势(G_v) = $n/N \times 100\%$ (n 为规定天数内发芽种子数, N 为种子总数)

发芽指数(G_i) = G_t/D_t (G_t 为在第 t 天的发芽数, D_t 为相应的天数)

活力指数(V_i) = $G_i \times S$ (S 为胚根的平均鲜重)。

2 结果与分析

2.1 NaCl胁迫对黑籽南瓜和西葫芦种子发芽率的影响

从图1可以看出, 黑籽南瓜和西葫芦种子发芽率与盐浓度有密切的关系, 虽然黑籽南瓜和西葫芦不尽一致, 但经相关分析, 都表现显著的负相关关系。回归直线的斜率, 西葫芦为-0.578, 黑籽南瓜为-0.452, 这说明随NaCl胁迫浓度增大, 对发芽率的影响是西葫芦大于

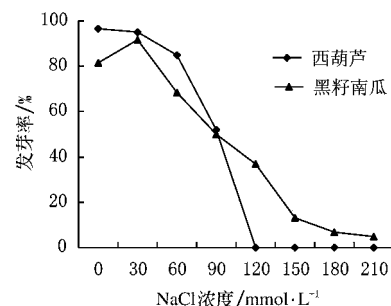


图1 NaCl胁迫对西葫芦和黑籽南瓜种子发芽率的影响
Fig 1 Effects of NaCl stress on germination rate of *Cucurbita pepo* and *Cucurbita ficifolia* seed

收稿日期: 2005-07-31

基金项目: 河南省科技攻关项目(0224310025、0424040014)

作者简介: 王广印(1962-), 男, 硕士, 教授, 主要从事蔬菜栽培生理和设施园艺等方面的研究。河南新乡 河南科技学院园林学院, 453003。Email: wangguangyin@hist.edu.cn

黑籽南瓜。令发芽率分别为75%、50%、25%，代入各自方程式计算出种子发芽盐胁迫浓度的适宜值、临界值、极限值，并进行比较(表1)。结果表明，黑籽南瓜种子萌

发对NaCl胁迫浓度的最适值、临界值、极限值均高于西葫芦，说明黑籽南瓜种子萌发的耐盐性高于西葫芦。

表1 黑籽南瓜和西葫芦种子发芽率(y)与NaCl浓度(x)的关系

Table 1 Relationship between NaCl concentration and seed germination rate of *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo*

植物种类	r	回归方程	最适值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	临界值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	极限值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
西葫芦	-0.952	$y = 101.80 - 0.578x$	43.98	87.95	132.00
黑籽南瓜	-0.970	$y = 91.65 - 0.452x$	50.66	101.32	151.98

2.2 NaCl胁迫对黑籽南瓜和西葫芦种子发芽势的影响

NaCl胁迫对西葫芦和黑籽南瓜种子发芽势的影响基本上是一致的，随NaCl浓度的增大，种子发芽势降低，都呈显著的负相关关系(图2)。进一步回归分析得出各自的回归方程(表2)。令其发芽势分别为75%、50%、25%，分别计算出黑籽南瓜和西葫芦种子发芽势对NaCl胁迫浓度的适宜值、临界值和极限值(表2)。结果表明，在低浓度(30 mmol/L)下，西葫芦种子发芽势比黑籽南瓜要高，在高浓度(60 mmol/L 以上)时，西葫芦种子发芽势低于黑籽南瓜。从适宜值、临界值和极限值来看，黑籽南瓜种子比西葫芦都高，也说明黑籽南瓜

比西葫芦种子萌发期更耐盐。

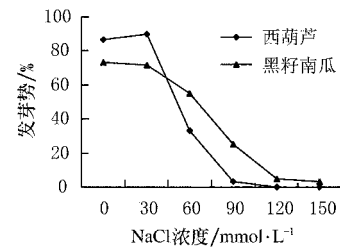


图2 NaCl胁迫对西葫芦和黑籽南瓜种子发芽势的影响

Fig. 2 Effects of NaCl stress on germination viability of *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo* seed

表2 黑籽南瓜和西葫芦种子发芽势(y)与NaCl浓度(x)的关系

Table 2 Relationship between NaCl concentration and seed germination viability of *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo*

植物种类	r	回归方程	最适值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	临界值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	极限值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
西葫芦	-0.850	$y = 74.99 - 0.460x$	40.73	81.46	122.40
黑籽南瓜	-0.940	$y = 72.78 - 0.415x$	43.80	87.60	131.40

2.3 NaCl胁迫对黑籽南瓜和西葫芦种子活力指数的影响

黑籽南瓜和西葫芦种子活力指数随盐浓度变化趋势是一致的，即随盐浓度的增大，活力指数都减小，活力指数与盐浓度呈显著的负相关关系(图3)，进一步回归分析得出各自的回归方程(表3)。令种子活力指数为75%、50%、25%，分别计算出活力指数对NaCl胁迫浓度的适宜值、临界值和极限值(表3)。从表3可见，黑籽南瓜种子活力指数对NaCl胁迫浓度的适宜值、临界值、极限值均高于西葫芦，因此，黑籽南瓜种子萌发期的耐盐性高于西葫芦。

表3 黑籽南瓜和西葫芦种子活力指数(y)与NaCl浓度(x)的关系

Table 3 Relationship between NaCl concentration and seed vigor index of *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo*

植物种类	r	回归方程	最适值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	临界值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$	极限值/ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
西葫芦	-0.803	$Y = 58.32 - 0.369x$	39.50	78.9	118.40
黑籽南瓜	-0.850	$Y = 74.81 - 0.460x$	40.68	81.35	122.03

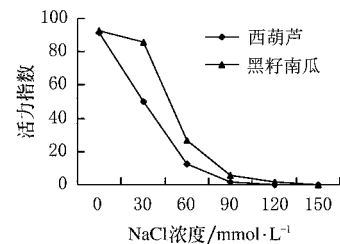


图3 NaCl胁迫对西葫芦和黑籽南瓜种子活力指数的影响

Fig. 3 Effects of NaCl stress on vigor index of *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo* seed

3 小结与讨论

1) 取各项适宜值、临界值和极限值的最大值，得出结论：黑籽南瓜种子萌发的NaCl胁迫适宜值、临界值和极限值分别为50.66、101.32和151.98 mmol/L ；西葫芦种子萌发的NaCl胁迫适宜值、临界值和极限值分别为43.98、87.95和132.00 mmol/L 。黑籽南瓜种子萌发的NaCl胁迫适宜值、临界值和极限值都高于西葫芦，表

明其种子萌发期的耐盐性比西葫芦强。

2) 发芽期和幼苗期为植物对盐胁迫最敏感的时期^[12-18]，笔者推测认为，种子萌发期的耐盐性可以反映该植物在其它时期的耐盐性。种子盐水发芽作为耐盐指标已有报道^[19,20]，尽管植物各个生长时期的耐盐机制或方式可能不同，但西葫芦和黑籽南瓜发芽期的耐盐力与其它生育阶段的耐盐力之间相关性到底有多大，还有待进一步试验研究。

[参 考 文 献]

- [1] 程美庭. 温室土壤盐分积累盐害及防止[J]. 土壤肥料, 1990, (1): 1- 4
- [2] 杜慧玲, 冯两蕊, 郭平毅. 不同使用年限蔬菜大棚土壤溶质含量变化的试验研究[J]. 农业工程学报, 2005, 21(5): 127- 130
- [3] 李 刚, 张乃明, 毛昆明, 等. 大棚土壤盐分积累特征与调控措施研究[J]. 农业工程学报, 2004, 20(3): 44- 47
- [4] 王学军. 日光温室土次生盐渍化分析[J]. 北方园艺, 1998, (3, 4): 12- 13
- [5] 吴凤芝, 赵凤艳, 刘元英. 设施蔬菜连作障碍原因综合分析与防治措施[J]. 东北农业大学学报, 2000, 31(3): 241- 247
- [6] 周立端, 厉凤琴, 龚亚菊, 等. 云南黑籽南瓜的研究及其利用[J]. 云南农业科技, 1994, (1): 10- 12
- [7] 张丽琴, 杨敏杰. 黑籽南瓜的特性与栽培[J]. 云南农业科技, 1999, (2): 27
- [8] 陈贵林, 乜兰春, 李建文, 等. 低温胁迫对西葫芦嫁接苗光合特性的影响[J]. 上海农业学报, 2000, 16(1): 42- 45
- [9] 曾义安, 朱月林, 黄保健, 等. 黑籽南瓜砧木对黄瓜生长结实、抗病性及营养元素含量的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2004, 13(4): 15- 19
- [10] 史跃林, 刘佩瑛, 罗庆熙, 等. 黑籽南瓜砧木对黄瓜抗盐性的影响研究[J]. 西南农业大学学报, 1995, 17(3): 232- 236
- [11] 陈国雄, 李定淑, 张志谦, 等. 盐胁迫对西葫芦和黄瓜种子萌发影响的对比研究[J]. 中国沙漠, 1996, 16(3): 306- 309
- [12] 丁顺华, 邱念伟, 杨洪兵, 等. 小麦耐盐性生理指标的选择[J]. 植物生理学通讯, 2001, 37(2): 98- 102
- [13] 孙小芳, 郑青松, 刘友良. NaCl 胁迫对棉花种子萌发和幼苗生长的伤害[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(3): 22- 25
- [14] 谢德意, 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
- [15] 孙小芳, 郑青松, 刘友良. 盐胁迫下不同基因型棉花萌发生长和离子吸收特性[J]. 棉花学报, 2001, 13(3): 134- 137
- [16] 沈禹颖, 王锁民, 陈亚明. 盐胁迫对牧草种子萌发及其恢复的影响[J]. 草业学报, 1999, 8(3): 54- 60
- [17] 董晓霞, 赵树慧, 孔令安, 等. 苇状羊茅盐胁迫下生理效应的研究[J]. 草业学报, 1998, 15(5): 10- 13
- [18] 米海莉, 许 兴, 马雅琴, 等. 小麦品种耐盐性的研究[J]. 干旱地区农业研究, 2003, 21(1): 134- 138
- [19] 陈火英, 张才喜, 庄天明, 等. NaCl 胁迫对不同品种番茄种子发芽特性的影响[J]. 上海农业学报, 1998, 16(3): 209- 212
- [20] 陈火英, 张建华, 陈云鹏, 等. NaCl 胁迫对不同品种萝卜种子发芽特性的影响[J]. 江西科学, 1999, 17(2): 96- 99

Comparative studies on the effect of NaCl stress on *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo* seed germination

Wang Guangyin¹, Han Shidong², Zhao Yipeng¹

(1. College of Horticulture and Forestry, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China; 2. Weifang Vocational College, Weifang 261041, China)

Abstract This paper deals with the comparative studies of germination rate, germination viability, germination index, vigor index of *Cucurbita ficifolia* and *Cucurbita pepo* seed treated by different NaCl stresses. The results indicate that *Cucurbita ficifolia* seed germination has stronger adaptability to saline water habitat than *Cucurbita pepo*, and that the suitabilities of NaCl stress to seed germination are 50.66 mmol/L for *Cucurbita ficifolia* and 43.98 mmol/L for *Cucurbita pepo* respectively.

Key words: *Cucurbita ficifolia*; *Cucurbita pepo*; seed germination; NaCl stress