

不同浓度钠盐对黄瓜种子发芽特性的影响

叶景学¹, 贺冬², 齐义杰², 张广臣²

(1. 中国医学科学院 北京协和医院 药用植物研究所, 北京 100093; 2. 吉林农业大学 园艺学院, 吉林 长春 130118)

摘要:为进一步促进设施黄瓜生产,研究了不同浓度(0、30、60、90 mmol·L⁻¹)氯化钠、碳酸氢钠、碳酸钠溶液处理对于黄瓜种子萌发的影响。结果表明:不同浓度钠盐胁迫均对黄瓜种子的萌发起到了一定的抑制作用,随着盐浓度的升高,胚根长度、下胚轴长度、发芽率和发芽势等指标均呈现逐渐降低的趋势,相同浓度的三种盐的胁迫对于黄瓜种子萌发的抑制作用以碳酸钠为最大,其次为碳酸氢钠,氯化钠最弱。

关键词:黄瓜;种子;盐胁迫;萌发

中图分类号:S627 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2016)11-0091-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2016.11.0091

随着温室、大棚蔬菜生产的发展,设施内土壤次生盐渍化问题日趋严重,阻碍了设施蔬菜产业的发展。盐碱胁迫对于植物种子萌发的抑制作用能够在一定程度上反映植物对于盐碱胁迫的忍耐能力。国内外关于盐胁迫的研究很多,大多集中在NaCl为主的单纯中性盐方面^[1-3]。我国内陆盐碱地很大一部分是以NaHCO₃和Na₂CO₃为主的苏打盐碱土,单一研究NaCl胁迫或Na₂CO₃与NaHCO₃胁迫均无法全面了解植物种子对于盐碱胁迫的忍耐能力。本试验使用不同浓度NaCl、Na₂CO₃和NaHCO₃对于黄瓜种子萌发进行盐胁迫处理,研究3种钠盐对于黄瓜种子胁迫的影响,以为设施黄瓜生产提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 材料

供试黄瓜品种为津春5号。试验用药品为NaCl、Na₂CO₃和NaHCO₃。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 将NaCl、Na₂CO₃和NaHCO₃分别配成30、60、90 mmol·L⁻¹不同浓度梯度的溶液。在铺有双层滤纸、直径为12 cm的培养皿中分别加入相应浓度的NaCl、Na₂CO₃、NaHCO₃的处理液,每个培养皿中放入100粒黄瓜种子,以清

水为对照,重复3次。放置于25℃恒温培养箱中进行催芽。发芽期间,每天定时观察、补水,并记录种子发芽数。8 d后结束发芽试验,测定胚根长度、下胚轴长度。

1.2.2 测定项目与方法 黄瓜种子在盐胁迫作用下胚根长和下胚轴长测定是于试验第8天从每个培养皿内随机选取10粒黄瓜种子进行逐个测量。发芽试验完成后按公式计算发芽势、发芽率^[4-6]。

发芽率(%) = 发芽种子数 / 供试种子数 × 100

发芽势(%) = n天内发芽数 / 供试种子总粒数 × 100 (n = 3)

2 结果与分析

2.1 钠盐胁迫对黄瓜胚根长度的影响

由图1可以看出,3种钠盐均可抑制黄瓜胚根生长,随着浓度的增加,3种钠盐的抑制作用呈现递增的趋势,抑制程度NaCl略小于NaHCO₃和Na₂CO₃。30 mmol·L⁻¹ NaCl处理胚根长度较清水对照差异不显著,当浓度增加至60 mmol·L⁻¹时抑制作用明显,而30 mmol·L⁻¹低浓度Na₂CO₃处理的胚根长度显著低于清水对照。

2.2 钠盐胁迫对黄瓜下胚轴长度的影响

由图2可以看出,3种钠盐胁迫对黄瓜种子萌发存在着较大的影响,但是供试3种盐低浓度(30 mmol·L⁻¹)处理对黄瓜胚轴的生长有一定的促进作用,随着盐浓度的升高,胚轴长度也随着降低,这说明高浓度Na⁺对黄瓜种子胚轴生长造成较大伤害。3种钠盐对于黄瓜下胚轴长度影响以Na₂CO₃抑制作用最强,其次为NaHCO₃,以NaCl最弱。

收稿日期:2016-09-26

基金项目:吉林省科技发展计划资助项目(20130411004XH);长春市科技计划资助项目(2014187)

第一作者简介:叶景学(1971-),男,吉林省德惠市人,硕士,副教授,从事蔬菜栽培生理研究。E-mail:yejingxue2002@126.com。

通讯作者:张广臣(1961-),教授,硕士生导师,从事蔬菜栽培生理研究。E-mail:gczh2005@126.com。

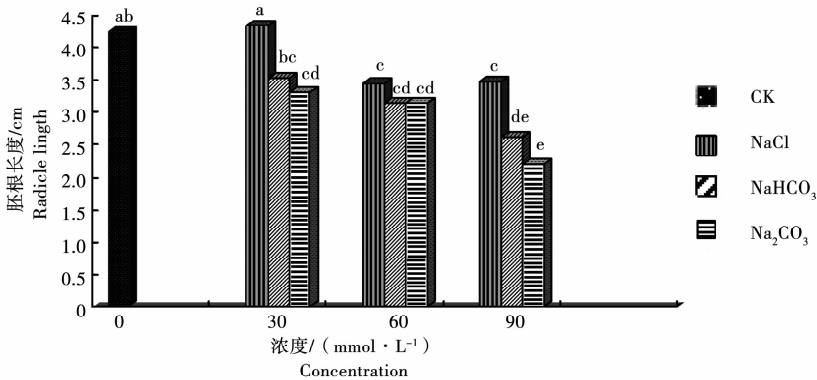


图 1 钠盐胁迫对胚根长度的影响

Fig.1 Effect of Na salt stress on radicle length

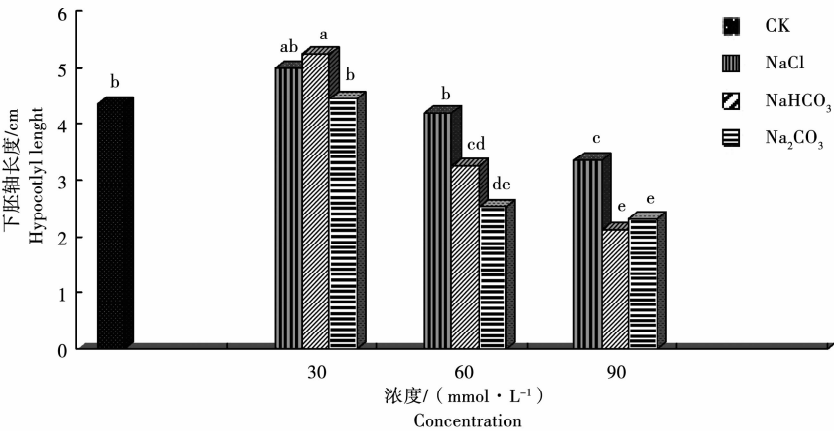


图 2 钠盐胁迫对黄瓜下胚轴长度的影响

Fig.2 Effect of Na salt stress on hypocotyl length

2.3 钠盐胁迫对黄瓜种子发芽势和发芽率的影响

由表 1 可知,随着 3 种钠盐浓度的增加,黄瓜种子的发芽率、发芽势均呈现下降趋势,这表明 NaCl、Na₂CO₃、NaHCO₃ 对黄瓜种子的胁迫均随

着盐浓度的增加而加强。在 30 和 60 mmol·L⁻¹ 的 Na₂CO₃ 作用下对黄瓜种子的发芽率和发芽势的抑制作用尤为显著,在此浓度下,黄瓜种子正常生长发育受到严重影响。

表 1 钠盐胁迫对黄瓜种子发芽率和发芽势的影响

Table 1 Effect of Na salt stress on germination rate and germination potential of cucumber seeds						
试剂浓度/(mmol·L ⁻¹) Concentration	发芽率/% Germination rate			发芽势/% Germination potential		
	NaCl	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃	NaCl	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃
0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
30	98.32	98.33	89.26	98.32	97.25	87.25
60	96.21	94.73	84.12	96.11	94.72	49.38
90	95.98	91.84	35.46	94.38	90.14	23.31

3 讨论与结论

3.1 讨论

叶景学等^[5]研究了等渗 NaCl、NaHCO₃ 和

Na₂SO₄ 盐溶液处理对于茄子种子萌发的抑制作用,证明 3 种等渗盐均可对茄子种子萌发起到一定的抑制作用,NaHCO₃ 处理对茄子种子萌发

的抑制作用最强,NaCl 次之,Na₂SO₄ 最弱;本试验研究结果表明钠盐对黄瓜种子萌发有很大的抑制作用,且随着盐浓度的升高而增强,其中 Na₂CO₃ 对黄瓜种子萌发的抑制作用要大于 NaCl 和 NaHCO₃,NaCl 对于黄瓜种子萌发的抑制作用低于 Na₂CO₃ 和 NaHCO₃,再次证明高浓度钠盐对植物种子萌发的抑制作用可能与盐的 pH 有关。低浓度的 NaCl 对种子萌发及幼苗生长有轻微的促进作用,在 30 mmol·L⁻¹ 的 3 种盐溶液中,NaCl 胁迫下种子长势明显要比对照组中更好,而寇贺等^[7]在研究中也发现,低浓度 NaCl 对萌发期大豆有促进作用,而在等浓度 Na₂CO₃ 作用下,对萌发期大豆种子产生了明显的抑制作用,大豆在适应 Na₂CO₃ 胁迫过程中耗能过多,活性氧清除系统失衡,膜系统受到严重损害。相同浓度的 NaCl、NaHCO₃ 和 Na₂CO₃ 的 3 种钠盐的 pH 以 Na₂CO₃ 最高,NaHCO₃ 次之,NaCl 最低,pH 在盐胁迫作用中可能起到重要的作用^[8]。所以,在农业生产中,降低土壤盐胁迫一方面要降低盐浓度,另一方面要将土壤的 pH 调整到适合的区间,以防止因不适宜的 pH 造成的严重伤害。

3.2 结论

在本试验设定的浓度范围内,不同浓度钠盐

胁迫均对黄瓜种子的萌发起到了制约作用,随着盐浓度的升高,胚根长度、下胚轴长度、发芽率和发芽势等指标均呈现逐渐降低的趋势,相同浓度的三种盐的胁迫对于黄瓜种子萌发的抑制作用以碳酸钠为最大,其次为碳酸氢钠,氯化钠最弱;低浓度氯化钠(30 mmol·L⁻¹)处理较清水对照的胚根长度、下胚轴长度二个指标均略有提高,但幅度均不大。

参考文献:

[1] 姜冷若,徐刚.不同浓度 NaCl 胁迫对番茄种子发芽特性的影响[J].江苏农业科学,2002(5):339-342.

[2] 陈火英,张才喜.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.

[3] 李昀,沈禹颖.NaCl 胁迫下 5 种牧草种子萌发的比较研究[J].草业学报,1997,14(2):50-53.

[4] 叶景学,孙桂波,王为,等.尾叶香茶菜种子发芽特性研究[J].种子,2006,25(11):75-77.

[5] 叶景学,齐义杰,赵超男,等.等渗钠盐胁迫对茄子种子发芽特性的影响[J].北方园艺,2013(3):40-43.

[6] 赵国余.蔬菜种子学[M].北京:北京农业大学出版社,1989.

[7] 寇贺,曹敏建,那桂秋.Na₂CO₃ 和 NaCl 对大豆种子萌发胁迫效应的比较研究[J].种子,2007,26(12):27-31.

[8] 徐珊珊,叶景学,张广臣.盐碱胁迫对辣椒种子萌发的影响[J].种子,2011,3(3):85-87,90.

Effect of Sodium Salt Stress on Seed Germination Characteristic of Cucumber Seeds

YE Jing-xue¹, HE Dong², QI Yi-jie², ZHANG Guang-chen²

(1. Institute of Medicinal Plants, Peiking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100093; 2. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: In order to develop the facilities cucumber production, the cucumber seeds were stressed by sodium salt of NaCl, NaHCO₃ and Na₂CO₃ solutions in the concentration of 30, 60 and 90 mmol·L⁻¹; and the effect of the sodium salt stressing on their germinate characteristic was observed. The results indicated that the sodium salt of NaCl, NaHCO₃ and Na₂CO₃ solutions had antiblastic effect on the germination of the cucumber seeds; the germination of the cucumber seeds treated by Na₂CO₃ which had the strongest antiblastic effect of the three sodium salt, the second was NaHCO₃, and followed by NaCl.

Keywords: cucumber; seed; sodium salt stress; germination