

# NaCl单盐胁迫对大白菜种子萌发及幼苗生长的影响

李然红, 金志民, 宗宪春, 刘 铸, 刘 丹

(牡丹江师范学院生命科学与技术学院, 黑龙江 牡丹江 157012)

**摘要:** 以5个不同品种的大白菜种子为试验材料, 采用培养皿滤纸发芽法, 研究不同浓度NaCl单盐胁迫对大白菜种子萌发及幼苗生长的影响。结果表明, 随着NaCl浓度的升高, 大白菜种子的发芽率、发芽势和活力指数均有不同程度的降低, 种子开始发芽的时间推迟且发芽过程延长。NaCl胁迫对大白菜种子萌发的抑制作用很大, 其中0.4 mol/L NaCl对各品种大白菜发芽率的抑制均达到了50%以上, 0.8 mol/L NaCl胁迫下5个供试品种的发芽势均为零。5个品种的大白菜幼苗在不同浓度盐胁迫下芽与根的鲜重和干重均受到了影响, 根长与芽长随着盐浓度的增加而减小, 说明盐胁迫同时也抑制了幼苗的生长。

**关键词:** NaCl胁迫; 大白菜; 种子萌发; 幼苗生长; 发芽率

**中图分类号:** S634 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)12-0031-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.011

## Impact of NaCl Single Salt Stress on Seed Germination and Seedling Growth of Chinese Cabbage

LI Ranhong, JIN Zhimin, ZONG Xianchun, LIU Zhu, LIU Dan

(College of Life Sciences and Technology, Mudanjiang Normal University, Mudanjiang Heilongjiang 157012, China)

**Abstract:** Using seeds of 5 different Chinese cabbage varieties as the test materials, and applying culture dish filter paper germination method, this paper explored the impact of NaCl single salt stress on seed germination and seedling growth of Chinese cabbage. The results showed that germination rate, germination vigor and vitality index of Chinese cabbage seeds declined to different degrees, the germination time and process were postponed; NaCl stress had significant inhibitory effect on the seed germination, specifically, inhibitory effect of 0.4 mol/L NaCl on germination rate of Chinese cabbage seeds achieved 50% and above, and germination vigor of seeds of 5 test varieties was zero under the 0.8 mol/L NaCl stress. In terms of seedling growth, fresh weight and dry weight of shoots and roots of all 5 varieties were influenced to different degrees by salt stress of different concentrations, root and shoot length declined with the increasing concentration, i.e. salt stress also inhibited the growth of seedlings.

**Key words:** NaCl stress; Chinese cabbage; Germination; Seedling growth; Germination rate

大白菜(*Brassica pekinensis* Rupr.)原产于我国北方, 是十字花科芸薹属叶用蔬菜, 是种植面积和产量最高的蔬菜之一<sup>[1]</sup>。目前, 土壤盐渍化成为农业生产的一大难题, 世界上约有 20%的可耕地及 40%的灌溉地受到不同程度的盐渍化影响。盐渍土是对我国农业生产影响较大的一种低产土壤, 又是我国北方的一种重要土壤资源。因此, 作物耐盐性的提高是生物学研究的一个重要课题<sup>[2]</sup>。作物不同品种间的耐盐性常存在显著差异<sup>[3-4]</sup>, 我们采用不同浓度的盐溶液处理 5 个不同的大白菜品种种子, 观测其发芽率及幼苗生长情况, 以期为大白菜抗盐育种和丰产栽培提供理论

依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

5 个大白菜品种分别为改良城杂 5 号(L-number 5)、东北酸菜王 (NSP-KING)、抗病颗颗满 (DRA-FULL)、牡丹江 3 号 (MDJ-3)、北辰鲁白 7 号(BCLB-7), 种子均购于牡丹江种子公司。

#### 1.2 试验方法

NaCl 浓度设为 0 (CK)、0.1、0.2、0.4、0.6、0.8 mol/L 共 5 个水平。试验按照国际种子检验规程进行, 采用滤纸法。首先在 90 mm 玻璃培养皿平放一张 8.5 mm × 8.5 mm 滤纸, 然后随机选取 50

收稿日期: 2015-11-12

基金项目: 卓越农业生物技术专项人才培养模式的研究与实践 (14XJ-16022); 高校与科研院所共建创新平台, 探索联合培养研究生的主要模式(MSY-YJG-01005)部分内容

作者简介: 李然红(1981—), 女, 山东高密人, 讲师, 硕士, 主要从事遗传学、基因工程研究。联系电话: (0)13904830428。E-mail: swxlrh@126.com



表 3 NaCl 溶液胁迫下大白菜幼苗鲜重和干重

NaCl 浓度 (mol/L)	改良城杂 5 号		东北酸菜王		抗病颗颗满		牡丹江 3 号		北辰鲁白 7 号	
	鲜重 (g)	干重 (g)	鲜重 (g)	干重 (g)	鲜重 (g)	干重 (g)	鲜重 (g)	干重 (g)	鲜重 (g)	干重 (g)
0	0.034	0.008	0.058	0.014	0.031	0.004	0.034	0.009	0.025	0.006
0.1	0.060	0.018	0.084	0.036	0.060	0.021	0.055	0.023	0.054	0.022
0.2	0.032	0.012	0.058	0.027	0.037	0.016	0.018	0.005	0.042	0.019
0.4	0.020	0.005	0.028	0.014	0	0	0	0	0	0
0.6	0	0	0.008	0.002	0	0	0	0	0	0
0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 4 NaCl 溶液胁迫下大白菜种子简化活力指数

NaCl 浓度 (mol/L)	改良城杂 5 号 (%)	东北酸菜王 (%)	抗病颗颗满 (%)	牡丹江 3 号 (%)	北辰鲁白 7 号 (%)
0	0.624	1.204	0.304	0.216	0.576
0.1	1.368	2.952	1.554	0.253	2.112
0.2	0.804	1.701	1.120	0.065	1.558
0.4	0.250	0.798	0	0	0
0.6	0	0.104	0	0	0
0.8	0	0	0	0	0

存在较大差异(表3)。东北酸菜王 NaCl 浓度为 0.1 mol/L 时, 鲜重和干重较其它品种值高; 同时试验中 5 个品种的大白菜均在 NaCl 浓度为 0.1 mol/L 时鲜重与干重值较 0 浓度值时要高; NaCl 浓度超过 0.1 mol/L 时, 大白菜幼苗干重和鲜重随盐浓度的增加而有所减少。由此可见, 大白菜幼苗在低盐浓度(0.1 mol/L)时长势最好, 当浓度超过 0.1 mol/L 时幼苗生长势有所下降, 但下降趋势较平缓。

#### 2.4 种子简化活力指数

简化活力指数是反应种子活力差异的一个直观指标, 简化活力指数越高, 种子活力越强。由表 4 可知, 各大白菜种子的简化活力指数随着盐浓度的增加与 0.1 mol/L 比较都有所下降, 说明各大白菜的种子活力在盐分胁迫下有所下降。其中, 在 0.1 mol/L 时, 各大白菜种子的活力与对照比较呈上升趋势, 说明种子在低于 0.1 mol/L 浓度的盐溶液中长势较无盐浓度高; 但当盐浓度高于 0.1 mol/L 时, 各大白菜种子活力均有所下降, 说明盐胁迫对种子的简化活力指数仍有影响。

各大白菜简化活力指数下降的程度反应出耐盐性的差异, 改良城 5 号和牡丹江 3 号活力指数下降较多, 表明耐盐性较弱; 东北酸菜王下降程度不明显, 表明耐盐性较强。其中, 5 个品种在盐浓度为 0.8 mol/L 时, 简化活力指数均为 0, 说明大白菜种子无法承受高浓度盐溶液胁迫。抗病颗颗满、牡丹江 3 号、北辰鲁白 7 号在盐浓度为 0.4 mol/L 时活力指数已为 0, 说明这 3 种大白菜无法抵抗 0.4 mol/L 浓度以上的盐分胁迫, 其耐盐性较弱。

### 3 小结与讨论

1) 多数研究认为, 盐胁迫对种子萌发有明显的抑制作用<sup>[5-6]</sup>, 但也有在低浓度盐胁迫下促进种子

萌发的报道。本试验中, 5 个大白菜品种都存在低盐浓度下种子的根长和芽长高于对照的现象, 这可能与土壤中含有低浓度盐有关<sup>[7]</sup>。试验用 0.2 mol/L NaCl 溶液处理大白菜种子时表现出抑制作用, 较前人的研究浓度有所提高, 这可能与大白菜种子发芽时间长吸胀能力弱或种子较沉等因素有关。盐分浓度在 0.1 mol/L 以上时, 明显影响白菜种子发芽势、发芽率、发芽时间及发芽整齐度。2) 本研究还表明, 5 个大白菜品种幼苗的干重和鲜重以及根和芽的长度随着盐浓度的增加而有所下降, 所有大白菜品种简化活力指数随着盐浓度的增加而逐渐下降。各品种间的发芽势和发芽率在浓度间都不存在太大差异, 除了牡丹江 3 号发芽势与发芽率较低外, 其他品种发芽率均随浓度的增加而降低, 试验结果与前人在玉米、棉花、黄瓜等上的结果基本一致<sup>[8]</sup>。但在本试验条件下, 大白菜种子萌发后, 胚根/胚芽在低浓度时呈现下降趋势, 5 个品种中, 东北酸菜王变化率最小, 说明其抗盐性最强。

3) 试验是在盐胁迫对种子吸胀过程影响的情况下进行的, 因而, 种子的萌发速率和发芽率受到不同程度的抑制, 表明盐胁迫对种子萌发造成的阻碍是在种子吸胀并萌发的初期就开始, 并在种子萌发的过程中破坏细胞膜, 导致渗透物外渗, 引起伤害。溶液中盐分过多使水分降低, 种子幼芽吸水困难, 造成细胞内水分亏缺, 影响幼芽的生长。这些结果表明盐胁迫影响种子萌发, 对根、芽器官生长的影响效应有所不同。

#### 参考文献:

- [1] 李家文. 中国的白菜[M]. 北京: 农业出版社出版, 1984: 4-5.
- [2] 王志春, 梁正伟. 植物耐盐研究概况与展望[J]. 生态

# 不同种衣剂对玉米种子活力及苗期生理活性的影响

赵光毅<sup>1</sup>, 侯梁宇<sup>2,3</sup>

(1. 甘肃省瓜州县农业技术服务中心, 甘肃 瓜州 736100; 2. 河西学院河西生态与绿洲农业研究院, 甘肃 张掖 734000; 3. 河西学院河西绿洲农业重点实验室, 甘肃 张掖 734000)

**摘要:** 以玉米品种秋乐151为指示品种, 采用裂区设计, 用4种不同种衣剂作为主处理, 各设5个药种比作为副处理, 对玉米种子进行包衣, 研究不同种衣剂、药种比对玉米发芽率、出苗率、苗高、茎粗、根长、鲜重、叶绿素含量以及过氧化物酶活性的影响。结果表明, 发芽率和出苗率以14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂与种子按1:50比例包衣处理为最佳, 均达到了100%; 种衣剂处理对幼苗有较大影响, 在合适的药种比(1:50)处理下, 幼苗苗高、茎粗、根长和鲜重比对照均有明显提高。种子包衣对幼苗的生理指标有显著影响。叶绿素含量比对照均降低, 但能够促进POD活性。

**关键词:** 种衣剂; 玉米; 种子活力; 苗期生理指标; 过氧化物酶

**中图分类号:** S513; S482.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)12-0034-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.012)

## Effects of Various Seed Coatings on Seed Vigor and Seedling Physiological Activity of Corn

ZHAO Guangyi<sup>1</sup> HOU Liangyu<sup>2,3</sup>

(1. Guazhou Agricultural&Technology Center, Guazhou Gansu 736100, China; 2. Institute of Hexi Ecology&Oasis Agriculture, Hexi University, Zhangye Gansu 734000, China; 3. Key Lab of Oasis Agriculture in Hexi Corridor, Hexi university, Zhangye Gansu 734000, China)

**Abstract:** In this study, using a split plot design, the corn variety Qiule 151 is selected as material, with four different seed coating agents as the main processing, the set five pharmacopoeia ratio as the auxiliary treatment, on corn seed coating, respectively, to explore the effects of seed coatings in different concentration ratios and pharmacopoeia ratio on seed germination, emergence rate, seedling height, stem diameter, root length, fresh weight, chlorophyll content and the activity of peroxidase. The results shows that the germination rate and germination rate of 14.4% Shuaimiao·thiram suspension seed coating and seed according to the ratio of 1 : 50 coating is the best, reached 100%; the seed coating treatment on seedling had great influence, the height, stem diameter, root length and fresh weight ratio of seedling are significantly improved. in appropriate pharmacopoeia ratio (1 : 50) treatment. The seed coating had a significant effect on physiological index of seedling. Chlorophyll content decreased than that of the check, but it could promote POD activity.

**Key words:** Seed coating; Corn; Seed vitality; Seedling physiological activity; Peroxidase

玉米种衣剂具有理化性质稳定, 包衣成膜性 好的特点, 在生产中具有杀虫杀菌、抗病、防治

收稿日期: 2014-03-31; 修订日期: 2015-10-15

作者简介: 赵光毅(1983—), 男, 甘肃高台人, 农艺师, 硕士, 主要从事作物耕作与栽培研究工作。联系电话: (0)13993755824。E-mail: 412647236@163.com

通讯作者: 侯梁宇(1985—), 男, 甘肃张掖人, 硕士, 主要从事作物生理生态研究工作。联系电话: (0)13689498875。E-mail: 105948179@hotmail.com

- 环境, 2003, 12(1): 106-109.
- [3] 陈 坚, 周木虎. 盐胁迫对不同苦瓜品种萌发及幼苗生长的影响[J]. 湘潭师范学院学报, 2002, 24(4): 44-48.
- [4] 张淑艳, 包桂荣, 白长寿, 等. 几种草地早熟禾种子萌发期耐盐性的比较研究[J]. 内蒙古民族大学学报, 2002, 17(2): 123-126.
- [5] 戴伟民, 蔡 润, 何欢乐, 等. 盐胁迫对番茄幼苗生长发育的影响[J]. 上海农业学报, 2001, 18(1): 58-62.
- [6] GHONLAM C, FARES K, 谢国禄, 等. 盐浓度对甜菜种子发芽和早期幼苗生长的影响[J]. 国外作物育种, 2002, 21(2): 62-62.
- [7] 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]. 种子, 2000(3): 10-11; 13.
- [8] 何欢乐, 蔡 润, 潘俊松, 等. 盐胁迫对黄瓜种子萌发特性的影响[J]. 上海交通大学学报, 2005, 23(2): 148-152; 162.

(本文责编: 金 苹)