

Cr 胁迫对茄子种子发芽和幼苗生长的影响

赵雨云, 郭晓贤

(湖南科技学院 生命科学与化学工程系 湖南 永州 425100)

摘要: 探究 Cr 胁迫对茄子种子发芽和幼苗生长的作用。采用浓度分别为 5、10、20、40 mg/L 的铬溶液浸泡茄子种子, 测定铬胁迫对茄子种子发芽和幼苗生长的影响。结果表明: 当铬溶液 5 mg/L 时, 低浓度的铬溶液对茄子种子和幼苗生长没有影响。随着铬浓度的增大, 逐渐表现为抑制作用, 且随铬溶液浓度的增大, 抑制作用增强, 当铬浓度增至 20 mg/L 以上时, 茄子种子的发芽率下降, 差异显著; 当铬浓度 40 mg/L 时, 对幼根的抑制作用显著, 同时活力指数显著下降, 而活力指数下降说明随铬浓度的增大茄子种子品质趋劣。高浓度的铬溶液对茄子的发芽势影响不明显。结果表明: 不同浓度的铬溶液对茄子种子和幼苗生长产生的影响不同, 低浓度的铬对茄子种子萌发和幼苗生长没有影响, 高浓度的铬对茄子种子发芽率、活力指数和幼根生长产生显著影响, 而对发芽势影响不明显。

关键词: 茄子; 种子; 铬胁迫; 萌发; 幼苗生长

中图分类号: S 641.104⁺.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)09-0008-02

目前重金属污染已成为突出的环境问题之一, 冶金、采矿以及其它工业部门通过“三废”向环境中排放含重金属的污染物。汞、镉、铅、铬和砷被人们称为重金属“五毒”。环境中高浓度铬对人体和动植物会产生毒性。农作物受到重金属污染后, 严重影响其产量和品质, 并通过食物链进入人和动物体中, 重金属在食物链中的生物富集极具危险性^[1]。利用种子萌发试验了解重金属铬对茄子种子萌发和幼苗的毒性作用, 对保护蔬菜产量和品质, 防止铬的危害都有重要意义。国内外已经有重金属对植物生长影响的研究报道, 发现 Cr 对豆类、玉米等作物的生长和发育具有重要作用和影响^[2-5], 但尚没有铬胁迫对茄子种子萌发影响的研究报道。该研究的目的在于认识铬对茄子播种和生长的生理毒害作用, 为减轻铬污染提供试验依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试种子: 茄子种子品种为北斗紫红长茄(西安北斗种苗有限公司), 茄子(*Solanum melongena* L.)属茄科, 其种子种皮厚而质密坚硬, 表面光滑, 透水透气性差。药品: K₂Cr₂O₇(重铬酸钾)为分析纯。

1.2 方法

第一作者简介: 赵雨云(1963), 男, 湖南邵东人, 本科, 副教授, 主要从事植物资源学和植物生理学研究。E-mail: zyy3102@21cn.com。

基金项目: 湖南省教育厅青年资助项目(04B017)。

收稿日期: 2008-03-25

取茄子种子置于有双层滤纸的培养皿中, 每皿中 100 粒, 用不同浓度的铬溶液浸泡种子。用 K₂Cr₂O₇ 配制成 Cr⁶⁺ 溶液, 浓度分别为 5、10、20、40 mg/L (以 Cr⁶⁺ 计)。对照组用去离子水培养, 每个处理组与对照组均为 3 个重复, 置恒温箱中(28℃)24 h 光照培养, 每隔 12 h 分别加入适量不同浓度的铬溶液 1 次。

1.3 萌发指标测定及分析

茄子种子的发芽势在处理 7 d 测定, 28 d 完成发芽, 待茄子长出真叶(14 d)时测其苗长与根长, 以每皿 100 株计算平均值。发芽指数 = $\sum G_t / D_t$ (G_t 为 t 内的发芽率, D_t 为相应的发芽天数), 活力指数 = 发芽指数 × 苗长度。将所测得的数据用 SPSS 软件进行统计分析, 采用 t 检验分析试验组与对照组的差异。

2 结果与分析

2.1 铬对茄子种子萌发的影响

由表 1 可知, 当铬浓度为 5 mg/L 时, 茄子种子的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数等与对照组相近, 说明铬浓度在 5 mg/L 时对茄子种子萌发没有影响。当铬浓度为 10 mg/L 时, 茄子种子的发芽势与发芽率稍微下降; 随着铬浓度的增大, 茄子种子的发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数等逐渐降低, 当铬浓度为 20 mg/L 和 40 mg/L 时, 茄子种子的发芽率显著下降, 差异达显著水平 ($P < 0.05$), 即高浓度铬对茄子种子发芽率产生显著抑制作用。铬对茄子种子发芽指数的影响不大, 而活力指数随铬浓度的增大而逐渐减小, 当铬浓度为 40 mg/L 时, 对茄子种子活力指数影响显著, 差异达显著水平 ($P < 0.05$), 说明随铬浓度的增大茄子种子品质趋劣。

2.2 铬对茄子幼苗生长的影响

表 1 Cr 对茄子种子萌发的影响

处理	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	活力指数
0	69.4±3.3a	38.3±1.9a	23.56a	193.66a
5	69.9±3.9a	39.7±4.2a	23.60a	192.58b
10	65.1±4.0b	37.9±4.4b	23.54a	173.02c
20	56.5±3.8ab	37.8±2.9b	23.95a	170.76c
40	46.9±0.9ac	35.2±5.1b	22.97b	150.45ad

注 不同的小写字母代表处理间差异显著(P<0.05)。下同。

从表 2 中可知,当铬浓度为 5 mg/L 时,对茄子幼苗的生长影响不大,苗长及茎叶鲜重、根长及根系鲜重与对照组比较稍小。随着铬浓度的增大,对茄子幼苗生长、主根生长等则表现出一定的抑制作用,浓度越大则抑制作用逐渐增强。当铬浓度 40 mg/L 时,对幼根的抑制作用显著,差异达显著水平(P<0.05),并大于对芽和茎叶的抑制作用。

表 2 Cr 对茄子幼苗生长的影响

处理	苗长/cm	茎叶鲜重/g	根长/cm	根系鲜重/g
0	8.22±0.2a	9.26±0.3a	11.44±0.7a	1.52±0.2a
5	8.16±0.3a	9.13±0.5a	10.52±0.4a	1.46±0.3b
10	7.35±1.1b	9.06±0.4a	9.63±0.8b	1.42±0.1b
20	7.13±0.6b	9.03±0.5a	8.94±0.5c	1.36±0.3c
40	6.55±0.7c	8.45±0.3b	8.62±0.6ac	1.22±0.2d

3 讨论

李丽君认为铬是人体必需的微量元素,铬缺乏时对人体健康会造成一些不良影响,但是环境中的高浓度铬对人体和动物也会产生严重危害。铬对玉米发芽势与发芽率的影响随浓度的增大逐渐表现为抑制作用,但作用并不大。从玉米的芽与幼根的生长状况可知,当铬浓度为 5 mg/L 时,对玉米的芽及幼根生长均有刺激作用。随着铬浓度的增大,对玉米的生长则越来越明显地表现为抑制作用^[4]。沈明珠研究认为铬污染严重阻碍作物幼苗发育,降低产量甚至导致植株死亡^[9]。杜应琼认为重金属元素铬对几种叶类蔬菜生长和产量都有明

显的影响,随着铬浓度的增大,对蔬菜生长的影响和其可食部分的富集量随之加大^[7]。周希琴认为 Cr 毒害降低玉米种子发芽率,抑制玉米幼苗生长,降低植株鲜物质和干物质量,且不同品种间存在显著或极显著差异,高浓度 Cr 处理的幼苗随培养时间的延长而最终致死^[3]。

该研究的结果与以上的报道基本一致。但铬浓度对茄子种子发芽势和幼苗长高影响不明显,对发芽率、活力指数和幼根生长的影响显著。

4 结论

不同浓度的铬溶液对茄子种子和幼苗生长产生的影响不同,低浓度的铬对茄子种子萌发和幼苗生长没有影响。随着铬浓度的增大,逐渐表现为抑制作用,且随铬溶液浓度的增大,抑制作用增强,高浓度的铬使茄子种子发芽率、活力指数和幼根生长下降,差异显著,而对发芽势和幼苗长高影响不明显,活力指数下降说明随铬浓度的增大茄子种子品质趋劣。

参考文献

[1] Sanitãdi Toppi L, Gabbrielli R. Response to cadmium in higher plants [J]. Environmental and Experimental Botany, 1999, 41: 105-160.
[2] Weg W. Salinity dependence of vanadium toxicity against the Brackish-water hydroid Cordylophora Casp ia Ute Ringelband [J]. Ecotoxicology and Environ. Safety, 2001, 48(1): 18-26.
[3] Wang WC Literature review on higher plants for toxicity testing. Waste [J]. Air and Soil Pollution, 1991, 59: 381-400.
[4] 李丽君. 铬对玉米种子萌发的影响 [J]. 山西农业科学, 2001, 29(2): 32-34.
[5] 周希琴. 铬胁迫下不同品种玉米种子和幼苗的反应及其与铬积累的关系 [J]. 生态学杂志, 2005, 24(9): 1048-1052.
[6] 沈明珠. 农业环境的污染和保护 [M]. 北京: 中国青年出版社, 1980: 105-108.
[7] 杜应琼, 何江华, 陈俊坚, 等. 铅、镉和铬在叶类蔬菜中的累积及其生长的影响 [J]. 园艺学报, 2003, 30(1): 51-55.

Effect of Chromium Stress on Germination and Seeding Growth of Eggplant

ZHAO Yu-yun, GUO Xiao-xian

(Department of Biology Science, Hunan University of Science and Engineering, Yongzhou, Hunan 425100, China)

Abstract: Effect of chromium stress on germination and seeding growth of eggplant was investigated. Chromium-containing solution with concentrations of 5, 10, 20, 40 mg/L were used to soak the seeds of eggplant in the trial, followed by the determination of effect of chromium stress on germination and seeding growth of eggplant. The result indicated that: Chromium-containing solution with a concentration of 5 mg/L had no effect on the seed and seeding growth of eggplant; as the increase of chromium concentration, the seeding growth of eggplant became inhibited, and the inhibition enhanced as the increase of chromium concentration; when the concentration of chromium reached 20 mg/L, the percentage of germination decreased, and the difference was significance; when the concentration of chromium was 40 mg/L, inhibition on the radicle was significance, at the same time, the vitality index decreased significance, this suggested the quality of seed decrease as the increase of chromium concentration; high chromium concentration solution did not show significance influence on the germinability and germination index.

Key words: Eggplant (*Solanum melongena* L.); Seed; Chromium Stress; Germination percentage; Seeding Growth