

吴永成,郑佳秋,郭 军,等. 涝害对辣椒幼苗生理活性的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):156-157.

涝害对辣椒幼苗生理活性的影响

吴永成, 郑佳秋, 郭 军, 祖艳侠, 梅 焱

(江苏沿海地区农业科学研究所, 江苏盐城 224002)

摘要: 为了解涝害对辣椒幼苗生理活性的影响, 对 4 个辣椒品种进行了涝害胁迫处理, 研究涝害胁迫下辣椒幼苗的生理机制。结果表明: 涝害胁迫初期, 不同辣椒品种幼苗 SOD、CAT、POD 活性均增加, 随着胁迫的继续, 酶活性逐渐降低, 表明辣椒幼苗适应涝害胁迫的能力有限。涝害胁迫初期, 不同辣椒品种幼苗可溶性糖含量呈增加趋势, 随着胁迫的持续, 可溶性糖含量呈下降趋势。

关键词: 辣椒; 涝害; 生理指标

中图分类号: S641.301 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0156-02

涝害是指土壤中水分含量超过田间持水量, 即土壤中的气相被液相取代后对作物造成一定程度的损害。辣椒 (*Capsicum annuum* L.) 属浅根性植物, 根系比较细弱, 水分参与辣椒体内一切代谢过程, 但土壤水分过多, 会影响辣椒发育及正常生理机能, 甚至发生“沤根”, 淹水数小时便会导致辣椒成片死亡^[1]。近年来, 我国辣椒栽培面积不断扩大, 但涝害造成辣椒产量、品质不断下降。辣椒干旱胁迫与植物保护酶系统关系已成为研究热点^[2-3], 但关于辣椒涝害胁迫研究较少^[4]。本研究探讨涝害胁迫下辣椒幼苗的生理机制, 以期对辣椒抗涝栽培、抗涝品种选育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

4 个辣椒品种 (品系): S-322 尖椒、Y802、08-Y29、剑圣 1, 均由江苏沿海地区农业科学研究所蔬菜室提供。

1.2 方法

试验在两面通风同时防雨的塑料大棚中进行, 供试辣椒种子经催芽后置于穴盘中育苗。当辣椒长至 4 叶 1 心期时,

将长势一致的幼苗移至营养钵 (0.1 m × 0.1 m) 中, 将营养钵放入密闭的水池 (0.2 m × 4 m) 中进行涝害胁迫处理, 水层高出土层表面 2 cm 左右, 对照处理水分正常。随机区组设计, 3 次重复, 每小区 20 株, 于试验开始的第 0、2、5、9、11 (R-2) 天测定抗氧化酶活性、渗透调节物质含量, 以其第 0 天为对照, R-2 表示涝害胁迫处理后恢复生长 2 d。

1.3 指标测定

采用氮蓝四唑 (NBT) 光还原法^[5] 测定超氧化物歧化酶 (SOD) 活性; 采用吸光度 $D_{470\text{ nm}}$ 变化方法测定过氧化物酶 (POD) 活性^[6]; 采用蒽酮法^[7] 测定可溶性糖含量; 采用叶凡等的方法^[7] 测定过氧化氢酶 (CAT) 活性。

1.4 数据分析

采用 Excel、SPSS 17.0 软件分析数据。

2 结果与分析

2.1 涝害胁迫对辣椒幼苗 SOD、POD、CAT 活性的影响

SOD、POD 是植物体内 2 种清除活性氧的关键酶, 二者与 CAT 协调作用, 可清除植物体内的超氧阴离子自由基, 减轻自由基对植物细胞膜的伤害, 同属植物的保护酶系统。由图 1 可知, 涝害胁迫初期, 辣椒幼苗叶片 SOD、CAT 活性均呈上升趋势, 第 5 天出现峰值, 其中 Y802 在第 5 天 SOD 活性比对照高 433.93%, CAT 活性比对照高 65.01%, 随着胁迫的进行, SOD、CAT 活性呈下降趋势。在胁迫处理及恢复生长阶段, 辣椒幼苗 POD 活性均较高, 均高于对照。在胁迫处理后恢复生长 2 d 时辣椒幼苗叶片 SOD、CAT 活性上升, 总体高于对照。由此可知, 短时间的涝害能激活保护酶的活性, 但胁迫

收稿日期: 2013-07-22

基金项目: 国家星火计划 (编号: 2013GA690338); 江苏沿海地区农业科学研究所基金 (编号: YHS201206)。

作者简介: 吴永成 (1975—), 男, 江苏盐城人, 助理研究员, 主要从事辣椒、瓜类育种与栽培研究。E-mail: yewyc75206@126.com。

通信作者: 郭军, 研究员, 主要从事蔬菜育种研究。E-mail: guojunyc@126.com。

[7] 李星岩. 表面消毒剂对甜高粱种子萌发的影响[J]. 现代农业, 2013(3): 30-32.

[8] 张 娜, 曾红霞, 蒋 卉, 等. 无籽西瓜子叶诱导不定芽的影响因子研究[J]. 北方园艺, 2013(5): 103-105.

[9] 田新会. NaClO 和蔗糖溶液对红三叶种子发芽特性的影响[J]. 草原与草坪, 2009(4): 53-56.

[10] 姚绍楠, 白隆华. 牛大力种子萌发特性研究[J]. 种子, 2012, 31(8): 36-38.

[11] 杨忠仁, 郝丽珍, 张凤兰, 等. 沙葱种子的萌发特性和几种贮藏物质含量的变化[J]. 植物生理学通讯, 2007, 43(1): 173-175.

[12] 茹克亚木·胡西塔尔, 阿迪来·阿卜都古力, 阿卜杜喀迪尔·努尔, 等. 实蕁葱种子吸水及萌发特性的研究[J]. 新疆农业大学学报, 2012, 35(5): 388-390.

[13] 徐世才, 张治科, 李延清, 等. 不同温度和不同浸种时间对沙芥种子萌发的影响[J]. 种子, 2007, 26(1): 9-11.

[14] 何 莉, 张天伦, 贾文庆. 不同处理下紫羊茅种子的发芽特性[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(8): 192-193.

[15] 张 波, 王宏伟, 肖 逸, 等. 浸种及接种内生真菌对茅苍术种子发芽与幼苗生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(9): 227-230.

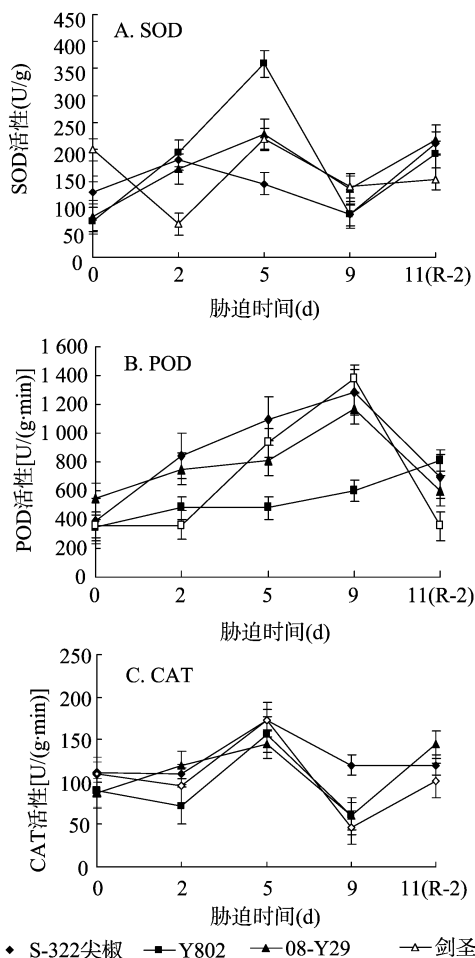


图1 涝害胁迫下不同辣椒品种幼苗SOD、POD、CAT活性变化

时间过长会降低其活性。

2.2 涝害胁迫对辣椒幼苗可溶性糖含量的影响

可溶性糖是植物组织重要的渗透调节物质。由图2可知,辣椒幼苗叶片可溶性糖含量总体呈现先增后降趋势。涝害胁迫初期,各辣椒品种可溶性糖含量均增加,S-322尖椒、Y802、08-Y29均在第5天出现峰值,剑圣1在第2天出现峰值,S-322尖椒、Y802、08-Y29、剑圣1的峰值分别比对照高129.29%、60.83%、50.585、21.74%,涝害胁迫初期可溶性糖是维持细胞膨压的重要渗透调节物质,随着胁迫的进行,各辣椒品种可溶性糖含量出现下降趋势,恢复生长2 d后,S-322尖椒、Y802可溶性糖含量仍高于对照,08-Y29、剑圣1可溶性糖含量低于对照。

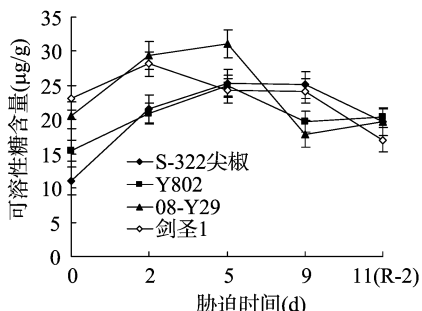


图2 涝害胁迫下不同辣椒品种幼苗可溶性糖含量

3 结论与讨论

超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)是活性氧自由基清除剂。涝害胁迫下,植物可动员系统清除活性氧自由基,维持细胞膜的稳定,保护细胞免遭膜脂过氧化的伤害^[8-11]。本试验结果表明,涝渍胁迫初期,不同辣椒品种幼苗SOD、CAT、POD活性均增加,这可能是由于涝害使辣椒幼苗体内产生较多的活性氧诱导了保护酶系统,提高了SOD、POD、CAT活性,以便清除活性氧,这是辣椒幼苗适应一定程度的涝害胁迫的结果。随着胁迫的继续,酶活性逐渐降低,表明辣椒幼苗适应涝害胁迫的能力有限。可溶性糖是植物体内重要的渗透调节物质,干旱、低温、高温、盐渍等逆境都会造成植物体内可溶性糖含量增加,这是植物对逆境胁迫的一种生理生化反应^[12-13]。本研究发现,涝害胁迫初期,不同辣椒品种幼苗可溶性糖含量呈增加趋势,随着胁迫的持续,不同辣椒品种幼苗可溶性糖含量呈下降趋势,这可能是由于植株缺氧引起代谢途径发生改变,无氧代谢加强^[14]。涝害胁迫初期,辣椒幼苗通过调节抗氧化能力、渗透调节物质含量来缓解涝害胁迫对植株的伤害。有关涝害胁迫下辣椒幼苗保护酶活性及渗透调节物质之间的影响机制,还需进一步探讨。

参考文献:

- [1] 邹学校. 辣椒遗传育种学[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 33-38.
- [2] 李松丽, 龙 华, 石春梅, 等. 水分胁迫下辣椒相关生理指标的变化研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(29): 16142-16143.
- [3] 张德炎. 水分胁迫对辣椒叶片生理活性的影响[J]. 湖北农业科学, [4] 2010, 49(4): 819-821.
- [4] 郑佳秋, 顾闽峰, 郭 军, 等. 涝渍胁迫下辣椒的生理特性[J]. 江苏农业学报, 2012, 28(3): 617-621.
- [5] 李合生, 孙 群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 130-137.
- [6] Dhindsa R S, Plumb D P, Thorpe T A. Leaf senescence: correlated with increased levels of membrane permeability and lipid peroxidation and decreased levels of superoxide dismutase and catalase[J]. Journal of Experimental Botany, 1981, 32(1): 93-101.
- [7] 叶 凡, 侯喜林, 袁建玉. 高温胁迫对不结球白菜幼苗抗氧化酶活性和膜脂过氧化作用的影响[J]. 江苏农业学报, 2007, 23(2): 154-156.
- [8] 尹冬梅, 张志国, 陈发棣. 植物淹水胁迫响应研究进展[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(10): 1-6.
- [9] 余淑文, 汤章城. 植物生理与分子生物学[M]. 2版. 北京: 科学出版社, 1998: 366-389.
- [10] 张 静, 朱为民. 低温胁迫下番茄细胞膜保护酶活性的变化[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(6): 121-124.
- [11] 何高涛, 刘国琴, 樊卫国. 银杏对水涝胁迫的生理反应(I)——水涝胁迫对银杏膜脂过氧化作用及保护酶活性的影响[J]. 山地农业生物学报, 2000, 19(4): 272-275.
- [12] 孙涌栋, 焦 涛, 姚连芳, 等. 水分胁迫对黄瓜幼苗生理指标的影响[J]. 河北农业大学学报, 2008, 31(5): 34-37.
- [13] 李百伟, 孙存华, 王 丹. CaCl₂对NaCl胁迫下甘薯幼苗叶片渗透调节物质的影响[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(10): 84-85.
- [14] 李阳生, 李绍清. 淹涝胁迫对水稻生育后期的生理特性和产量性状的影响[J]. 武汉植物学研究, 2000, 18(2): 117-122.