

多效唑对梨干旱胁迫的保护效果

王玉莲^{1,2}, 顾广军³, 杨晓华³, 张武杰³, 程显敏³

(1. 黑龙江八一农垦大学, 黑龙江 大庆 163319; 2. 黑龙江农业经济职业学院, 黑龙江 牡丹江 157041;
3. 黑龙江省农业科学院 牡丹江分院, 黑龙江 牡丹江 157041)

摘要:用不同浓度的多效唑(PP₃₃₃)在干旱胁迫前 1 d 处理金香水梨幼苗, 研究干旱胁迫下 PP₃₃₃ 对其保护效果。结果表明: PP₃₃₃ 预处理有效地降低了干旱胁迫下梨叶片的 MDA、CAT 含量及 POD 活性的增加程度, 并能有效延缓 SOD 活性的降低。表明 PP₃₃₃ 预处理可有效减轻干旱对梨引起的自由基伤害, 提高梨抗旱能力, 以 100 mg/L 处理的保护效果最好。

关键词: 干旱胁迫; 金香水梨; PP₃₃₃; CAT; MDA; POD; SOD

中图分类号: S 661.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2010)01—0055—02

黑龙江省的梨树多栽培于山区、半山区等供水条件较差的环境中, 易发生干旱。干旱胁迫严重影响了梨树的生长, 对果实的产量和品质也有一定的影响。研究表明, 干旱胁迫造成对植物伤害的重要原因之一是植物体内的活性氧自由基的积累。植物的抗旱性与其清除自由基的能力相关。目前, 国内外已有研究证实应用植物生长调节剂如多效唑(PP₃₃₃)、矮壮素(CCC)、抑芽唑(Triap-enthenol)、粉锈宁(Bayleton)、调吡脉(CPPU)可以降低干旱胁迫对植物的影响, 提高植物抗旱能力。黄建昌等研究得出, PP₃₃₃ 预处理可有效降低干旱胁迫下, 黄皮叶片的细胞质膜透性、丙二醛(MDA)和 H₂O₂ 含量及过氧化酶(POD)活性增强, 并能延缓叶绿素、叶水势和可溶性蛋白质含量及超氧歧化酶(SOD)活性的降低, 从而有效地减轻干旱对黄皮自由基伤害, 增强对干旱的抗性。但 PP₃₃₃ 在寒地梨树应用未见报道。该试验以黑龙江省主栽品种金香水梨为试材, 研究梨干旱条件下施用 PP₃₃₃ 后, 产生相关生理反应的变化, 探索 PP₃₃₃ 在梨抗逆性栽培中的应用效果, 为梨树高产优质栽培技术的制定提供技术依据。

1 材料与方法

选用长势一致的金香水梨半成苗, 栽于直径 32 cm, 高 30 cm 的陶土花盆中, 每盆 1 株, 3 次重复, 每个处理 30 株, 盆栽土为沙壤土。试验时间: 苗木生长 2 个月时, 开始试验处理。试验采用持续干旱法进行干旱胁迫处

理, 试验设 5 个处理, 干旱胁迫处理前 1 d, 分别用 0.50、100、150 mg/L 的 PP₃₃₃ 溶液进行喷施处理至滴水为度。对照(CK)处理的土壤始终保持湿润[相对含水量(65±5)%], 干旱处理条件下土壤相对持水量下降到 10%时测定有关的生理指标。

POD 活性的测定用愈创木酚法测定; CAT 活性用紫外吸收法测定; SOD 活性用 NBT 光化学还原法测定; 丙二醛含量用巴比妥酸法测定。

2 结果与分析

2.1 干旱胁迫下 PP₃₃₃ 对梨叶片 MDA、CAT 活性影响

经过 10 d 的连续干旱胁迫后, 梨苗叶片褪绿, 向内卷曲, 1/2 叶片的叶缘焦枯, 呈现出失水形态变化, 表现出明显的水分亏缺症状。

试验结果见表 1, 与 CK 相比, 干旱胁迫下梨叶片的 MDA 含量和 CAT 含量分别增加了 0.9 倍和 1.78 倍。PP₃₃₃ 预处理明显地降低了因干旱引起梨叶片 MDA 和 CAT 含量的增加幅度, 说明 PP₃₃₃ 处理可以有效促进体内有效活性氧的清除, 清除效果以 100 mg/L 的 PP₃₃₃ 处理最为明显。统计结果表明, CAT 含量与 MDA 含量的变化是显著正相关, 表明干旱胁迫引起梨细胞膜脂过氧化加剧与体内活性氧(H₂O₂)增加有关。

表 1 PP₃₃₃ 预处理对梨干旱胁迫下叶片 MDA 和 CAT 活性的影响

处理	MDA/ nmol · g ⁻¹	CAT/ Umol ⁻¹ · g ⁻¹
CK	79.9731±4.0485 dD	141.3333±4.0683 cC
水分胁迫	151.9488±2.1544 aA	251.3333±2.1725 aA
水分胁迫 50 mg/L PP ₃₃₃	114.8489±0.8755 bB	178.1673±2.6350 bAB
水分胁迫 100 mg/L PP ₃₃₃	89.3408±2.1445 cC	161.1152±4.1524 bB
水分胁迫 150 mg/L PP ₃₃₃	108.6692±1.4657 cC	167.4222±2.1162 bB

2.2 干旱胁迫下 PP₃₃₃ 对梨叶片 POD 和 SOD 活性影响

植物保护酶系统中 POD、SOD 系统在逆境中对植物均有重要的保护作用。从表 2 可见, 干旱胁迫后, 梨

第一作者简介: 王玉莲(1971-), 女, 黑龙江依安人, 在职硕士, 讲师, 现从事作物及蔬菜方面的教学及科研工作。E-mail: wylalian@yahoo.com.cn.

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目(C200631)。

收稿日期: 2009-09-10

叶片 POD 活性大幅上升,SOD 活性则显著降低,反映是 POD 和 SOD 2 种酶干旱胁迫时的活性表现有所不同,说明 2 种酶系统受干旱胁迫的影响有差异。而 3 种浓度的 PP₃₃₃ 预处理均能显著抑制干旱胁迫后引起的梨叶片 POD 活性的升高和 SOD 活性的降低,以 100 mg/ L 的 PP₃₃₃ 预处理效果最为明显。

表 2 PP₃₃₃ 预处理对梨干旱胁迫下叶片 POD 和 SOD 活性的影响

处理	POD 活性	SOD 活性
	/ $\Delta 470 \text{ U} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	/ $\text{U} \cdot \mu\text{g}^{-1}$
CK	2. 9400 \pm 0. 0577 cC	32.8. 1727 \pm 6. 1915 aA
水分胁迫	5. 3241 \pm 0. 1866 aA	20. 1333 \pm 5. 7568 cC
水分胁迫 \pm 50 mg/ L PP ₃₃₃	5. 2234 \pm 0. 0808 bAB	231. 2315 \pm 50133. 3 bB
水分胁迫 \pm 100 mg/ L PP ₃₃₃	3. 8125 \pm 0. 0577 cB	201. 3333 \pm 7. 1224 bB
水分胁迫 \pm 150 mg/ L PP ₃₃₃	5. 01333 \pm 0. 2395 cBC	220. 1522 \pm 11. 9359 bB

3 讨论

在干旱胁迫下,植物细胞产生大量活性氧自由基,并积累,由此引发或加剧细胞膜脂过氧化,导致细胞膜

结构和功能的损伤,严重时导致细胞死亡。试验表明水分胁迫下金香水梨叶片 CAT 含量大幅增加,并于 MAD 呈正相关,表明水分胁迫引起的膜伤害可能是一个活性氧机制。水分胁迫引起的 POD 活性提高和 SOD 活性降低在有关研究中有相似报道。从试验结果来看 PP₃₃₃ 有效降低了活性氧含量和细胞膜脂质过氧化水平,进而达到对细胞质膜的保护作用,提高梨的抗旱能力。

参考文献

[1] 陈立松,刘星辉.水分胁迫对荔枝叶片活性氧代谢的影响[J].园艺学报,1998(3):241-246.
[2] 沈惠娟,曾斌,李梅枝.渗透胁迫下多效唑对刺槐幼苗内多胺,脯氨酸,和保护酶系统的影响[J].植物生理学报,1993(1):53-60.
[3] 张志良.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,1980:143-175.
[4] 黄建昌,肖艳,赵春香,等.CPPU 对番木瓜干旱胁迫的保护作用[J].果树学报,2003(3):211-213.
[5] 黄建昌,肖艳,赵春香,等.干旱胁迫下 PP₃₃₃ 预处理对黄皮生理反应的影响[J].果树学报,2004(5):488-490.

Protective Effect of PP₃₃₃ in Jinxiangshui Pear under Drought Stress

WANG Yu-lian^{1,2}, GU Guang-jun³, YANG Xiao-hua³, ZHANG Wu-jie³, CHENG Xian-min³

(1. Heilongjiang Agust-first Augricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319; 2. Heilongjiang Agricultural Economy Professional College Mudanjiang, Heilongjiang 157041; 3. Mudanjiang Banch of Heilongjiang Academy of Agriculture Sciences Mudanjiang, Heilongjiang 157041)

Abstract: PP₃₃₃ was used to study the protective effect on Jinxiangshui pear seedling one day before drought stress. The results showed that the pre-treatment of PP₃₃₃ decreased the level of MDA, CAT content and POD activity, effective retarded the decreased of SOD activity in Jinxiangshui Pear seedling under drought stress. The results showed PP₃₃₃ could increase the drought resistance of Jinxiangshui Pear seedlings, among the treatments, the protective effect of the treatment 100 mg/ L PP₃₃₃ was the most effective.

Key words: drought stress; jinxiangshui pear; PP₃₃₃; CAT; MDA; POD SOD

大棚蔬菜浇水有讲究

知识窗

大棚蔬菜的水分管理,既要 看天,又要看地,还要看时间,不能简单地遇旱浇水,要做到以下几点。

1. 浇水量不宜过大:在严寒季节,棚室内气温和地温都比较低时,浇水量要小,间隔时间要长;尤其不能大水漫灌,以防止低温、高温造成蔬菜沤根

2. 浇水时间巧安排:大棚蔬菜浇水,要注意选择晴朗天气;以上午 10~12 时为好,清晨和傍晚都不要浇水。水源尽量选择井水,水温 20℃ 左右

3. 看天适量浇水:晴天多浇,阴天少浇或不浇,雨(雪)天气停浇。天气由晴转阴时,浇水量要逐渐减少,间隔期适当拉长;天气由阴转晴时,浇水量要由小到大,间隔期由长变短

4. 不同部位的浇水量不同:大棚内各部位温度相差较大时,浇水量要有所区别;大棚南部及靠近火炉烟道等热源的地方,浇水量大些;大棚东西两侧及北部温度较低,日照时间短,浇水量小些。