

水杨酸对离体小麦叶片衰老的影响

李惠民¹, 贺军民² (1. 商洛职业技术学院, 陕西商洛 726000; 2. 陕西师范大学生命科学学院, 陕西西安 710062)

摘要 [目的] 探讨水杨酸与叶片衰老的关系。[方法] 制备0 (CK)、0.25、0.50、0.75、1.00、1.25、1.50 mmol/L的水杨酸溶液, 研究水杨酸对离体小麦叶片衰老的影响。[结果] 随着浓度的增大, 水杨酸对小麦叶片叶绿素、非可溶性蛋白含量降低的延缓效应增加, 1 mmol/L为最适浓度。水杨酸能有效延缓衰老过程中叶绿素和非水溶性蛋白的降解, 抑制衰老前期MDA的积累, 提高衰老前期SOD活性, 处理48 h时各指标显著优于对照。[结论] 水杨酸与离体小麦叶片的衰老有一定的相关性, 适度延缓了植物体的衰老。

关键词 水杨酸; 离体小麦叶片; 衰老

中图分类号 Q946 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)06-02211-02

Effects of Salicylic Acid on the Aging of Detached Wheat Leaves

LI Hui-min et al (Shangluo Vocational and Technical College, Shangluo, Shaanxi 726000)

Abstract [Objective] The aim of the research was to discuss the correlation between salicylic acid and the aging of leaves. [Method] The effect of salicylic acid solution with the concentration of 0 (CK), 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 and 1.50 mmol/L on the aging of detached wheat leaf was studied. [Result] With the increasing of salicylic acid concentration, the retard effect of salicylic acid on lowering the contents of chlorophyll and non-soluble protein in wheat leaf was increased. With the optimum concentration of 1 mmol/L, Salicylic acid could effectively retard the degradation of chlorophyll and water-insoluble proteins in the aging process, inhibit the accumulation of MDA in early aging stage and enhance the activity of SOD in early aging stage. Each index in the treatment of 48 h was significantly better than that of CK. [Conclusion] Salicylic acid had some correlation with the aging of detached wheat leaf and it could retard the aging of plants appropriately.

Key words Salicylic acid; Detached wheat leaves; Aging

水杨酸(SA)普遍存在于植物体内,在植物体内有多种生理作用^[1]:提高植物的抗病性,抑制乙烯的合成,提高小麦的抗盐性^[2],促进黄瓜幼苗、小麦等植物生长过程中SOD、POD活性,抑制膜脂过氧化^[3]等。植物叶片衰老与膜脂过氧化有一定相关性,但未见有关SA与叶片衰老关系的报道。笔者以离体小麦叶片为材料对此进行了研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料 小麦品种为晋麦54(商洛市种子公司)。

1.2 处理方法

1.2.1 离体小麦叶片的选取。将小麦种子置于培养皿内水浸催芽1 d,选取萌芽一致的种子于恒温箱内(25℃)沙培2 d,再置于光照培养箱内(25℃)培养,光照12 h/d。7 d后选取长势一致的种子幼苗,取第一片真叶,去掉顶端1 cm,连续切取长为1 cm的叶片5段,混合后随机均分为7组。

1.2.2 SA处理。试验分7组,SA浓度分别为0、0.25、0.50、0.75、1.00、1.25和1.50 mmol/L。

将7组离体小麦叶片分置于7组不同浓度SA溶液中,于恒温箱(25℃)内黑暗培养,48 h取样测定,3次重复。

1.3 测定方法 叶绿素的测定参照文献[4],非可溶性蛋白测定采用考马斯亮蓝G250染色法^[4],丙二醛(MDA)测定采用TAB法^[5],SOD测定采用NBT法^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同浓度SA对离体小麦叶片叶绿素及蛋白含量的影响 表1显示,不同浓度的SA均对小麦叶片叶绿素含量的降低有延缓效应,且随浓度的增大,延缓效应增加。SA浓度在1.00 mmol以上时对叶绿素含量影响不大,但从外观看对叶片具一定的伤害作用。

表1 不同浓度SA处理对离体小麦叶片叶绿素及蛋白含量的影响

Table 1 Effects of different SA concentration treatments on chlorophyll and protein content in vitro wheat leaves

SA 浓度 mmol/L	叶绿素 Chlorophyll	非可溶性蛋白 Insoluble protein	SA 浓度 mmol/L	叶绿素 Chlorophyll	非可溶性蛋白 Insoluble protein
0 (CK)	0.59	15.5	1.00	0.78	20.4
0.25	0.59	15.5	1.25	0.79	20.5
0.50	0.60	15.5	1.50	0.79	20.5
0.75	0.75	17.4			

表1还可看出,不同浓度SA均对小麦叶片非可溶性蛋白的降解有延缓作用。1.00 mmol以上时对非可溶性蛋白的影响差异不大,但外观上看对叶片具一定伤害作用。

因而1.00 mmol为最适浓度,选取1.00 mmol SA进行对不同时间离体小麦叶片叶绿素含量、非可溶性蛋白含量、MDA含量及SOD活性的影响试验。

2.2 SA对小麦叶片衰老过程中叶绿素含量的影响 由图1可见,小麦叶片衰老过程中叶绿素含量逐渐下降,经SA处理后24 h与对照差异不大,但48 h后叶绿素含量显著高于对照,表明SA对小麦叶片衰老过程中叶绿素的降低有明显的延缓效应。

2.3 SA对小麦叶片衰老过程中非可溶性蛋白含量的影响 图2表明,小麦叶片衰老过程中非可溶性蛋白含量逐渐下降,经SA处理后非可溶性蛋白含量明显高于对照,说明SA可延缓非可溶性蛋白的降解。

2.4 SA对小麦叶片衰老过程中SOD活性的影响 图3显示,小麦叶片衰老过程中SOD活性先升后降。SA处理与对照相比,48 h前SOD活性高于对照,而在72 h时活性接近,说明叶片衰老前期SA处理能促进SOD活性,后期作用不大。

2.5 SA对小麦叶片衰老过程中MDA含量的影响 图4显示,小麦叶片衰老过程中MDA含量先减少后增加。SA处理与对照相比,MDA含量在48 h前明显低于对照,但在72 h时

基金资助 陕西省自然科学研究计划项目(2006C113)。

作者简介 李惠民(1966-),男,陕西洛南人,在读硕士,副教授,从事植物生理学与分子生物学方面的研究。

收稿日期 2007-12-21

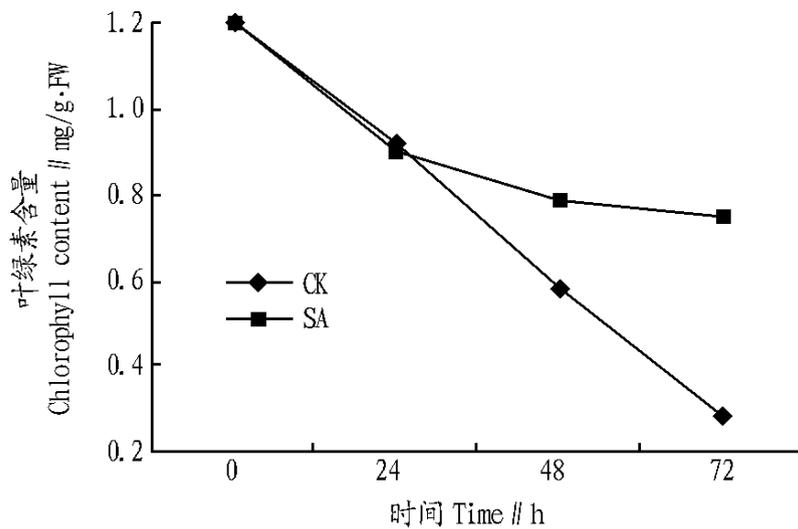


图1 1.00 mmol SA 对小麦叶片叶绿素含量的影响

Fig.1 Effects of 1.00 mmol/L SA on chlorophyll content in wheat leaves

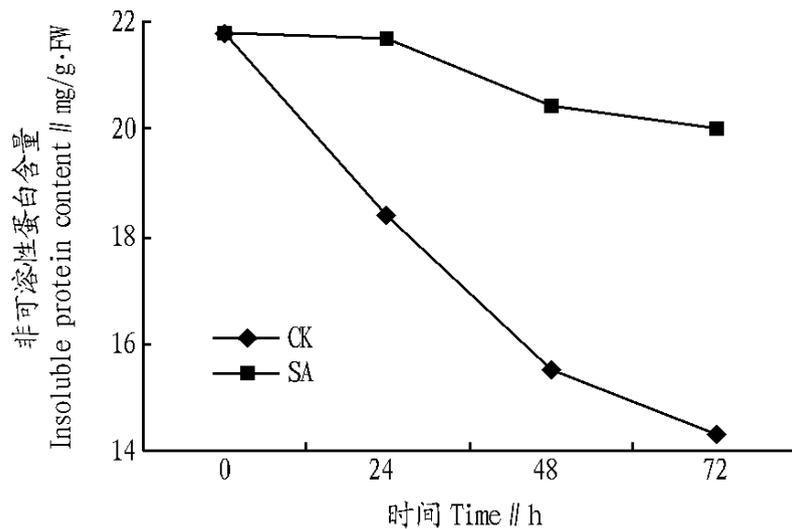


图2 1.00 mmol SA 对小麦叶片非可溶性蛋白含量的影响

Fig.2 Effects of 1.00 mmol/L SA on insoluble protein in wheat leaves

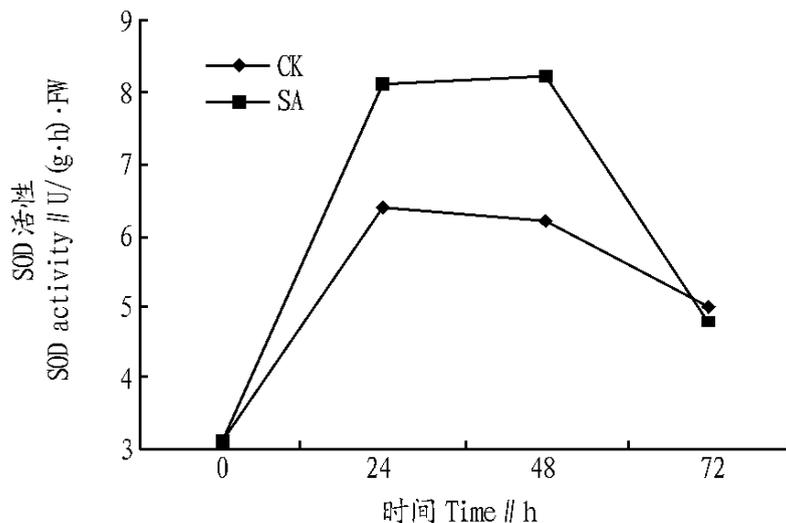


图3 1.00 mmol SA 对小麦叶片 SOD 活性的影响

Fig.3 Effects of 1.00 mmol/L SA on SOD activity in wheat leaves

则高于对照。说明在衰老前期 SA 可降低叶片中 MDA 含量, 在衰老后期则作用不大, 这与 SOD 活性是一致的。

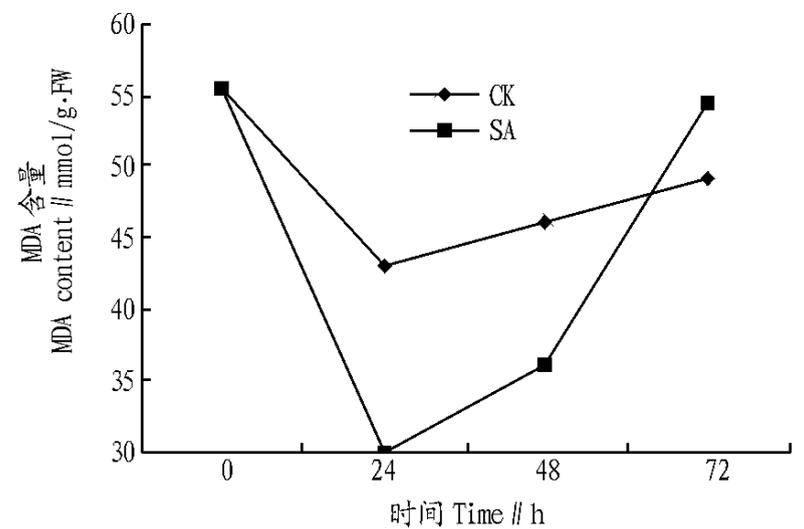


图4 1.00 mmol SA 对小麦叶片 MDA 含量的影响

Fig.4 Effects of 1.00 mmol/L SA on MDA content in wheat leaves

3 讨论与结论

叶片衰老的显著特征是叶绿素和非可溶性蛋白含量的下降, 因而两者含量的降低可用作评估叶片衰老的指标。试验结果表明, SA 可延缓叶绿素和非可溶性蛋白的降解, 说明 SA 与小麦叶片衰老有一定相关性。

自由基学说^[6]认为, 衰老过程的实质是活性氧代谢失调的过程, 即细胞和组织中活性氧产生且不能被及时清除是造成衰老的主要原因。植物体内清除氧的机制包括保护酶系统和抗氧化物质, 保护酶系统由 SOD 等组成, 植物体内产生活性氧与这些清除系统处于一个动态平衡中, 才使植物不会未老先衰。

试验结果表明, SA 可明显提高 SOD 活性, 因而可提高清除活性氧的能力^[3]。SA 可减少衰老前期 MDA 的含量。MDA 是膜脂过氧化产物之一, 可作为膜脂过氧化的标志。说明 SA 对植物体内抗氧化系统整体有激活作用, 可减少膜脂的过氧化, 对小麦叶片衰老过程中膜的结构有稳定作用。而植物的衰老与膜的稳定性密切相关, 故 SA 与小麦离体叶片的衰老有一定相关性, 可适度延缓植物体的衰老。

参考文献

- [1] 李得红, 潘瑞焱. 水杨酸在植物体内的作用[J]. 植物生理学通讯, 1995, 31(2): 144.
- [2] 陶宗娅, 邹琦, 彭涛, 等. 水杨酸在小麦幼苗渗透胁迫中的作用[J]. 西北植物学报, 1999, 19(2): 296.
- [3] 尚庆茂, 宋士清, 张志刚, 等. 水杨酸对黄瓜幼苗耐盐性的生理机制[J]. 中国农业科学, 2007, 40(1): 147-152.
- [4] 张志良, 翟伟菁. 植物生理学实验指导[M]. 3版. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [5] 孙群, 胡景江. 植物生理学实验[M]. 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2006.
- [6] 陆定志. 植物衰老及其调控[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.