

亚精胺对猕猴桃采后抗氧化酶活性的影响

闫瑞香¹ 王仁才² 关文强¹

(¹ 国家农产品保鲜工程技术研究中心, 天津 300112; ² 湖南农业大学园艺系, 长沙 410128)

摘要: 研究了不同亚精胺处理对猕猴桃采后抗氧化酶活性及保鲜效果的影响, 结果表明: 猕猴桃果实采后 (8 ± 2) 条件下贮藏 12 d, SOD 活性达到高峰; POD、CAT、ASP 活性高峰相对 SOD 推迟约 13 d。不同亚精胺处理均不同程度地延缓了 SOD 活性高峰的出现, 提高了 SOD、CAT 的活性, 减少了 MDA 的积累, 降低了 POD、ASP 的活性峰值, 延长了猕猴桃的贮藏保鲜期, 其中以 Spd 与 NAA 结合处理的效果最为显著。

关键词: 猕猴桃; 亚精胺; 抗氧化酶

中图分类号: S 663.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2002) 02-0173-03

1 目的、材料与方法

亚精胺 (Spermidine, Spd) 是一种游离态的多胺, 在生产实践中应用的较多, 国内外已有亚精胺对梨、李、苹果、鳄梨等采后贮藏效应的研究报道。王汉忠等^[1]曾围绕 Ca^{2+} 、激素和多胺的阳离子特性等几个方面对多胺延缓衰老的机制作了系统的归纳阐述。但是前人的研究多侧重于多胺和乙烯合成酶 (EFE) 活性、1-氨基环丙烷-1-羧酸 (ACC) 及乙烯含量的关系上, 对多胺与超氧化物歧化酶 (SOD) 及过氧化物酶 (POD) 等抗氧化酶活性关系及 Ca^{2+} 、激素对多胺作用的影响的试验性研究尚少见报道。

以湖南浏阳市中岳林场 5 年生中华猕猴桃品系 (*Actinidia chinensis* Planch) 湘源 81-2 果实为试材, 采后当天运回实验室, 选取大小均匀、无明显病虫害和机械伤的果实进行以下 4 组处理: A. 用 Spd 200 mg L^{-1} 浸果 10 min, 其间不断搅动溶液, 促进吸收 (下同)。B. Spd 200 mg L^{-1} + 0.8 % $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 浸果。C. Spd 200 mg L^{-1} + NAA 20 mg L^{-1} 浸果。以清水处理作为对照。果实处理晾干后分别装入 30 cm × 35 cm, 0.05 mm 厚的聚乙烯袋中, 每袋装果 30 个, 每处理 3 次重复。在 (8 ± 2) 条件下贮藏。定期取样测定果实的 SOD、POD、CAT、ASP 活性和 MDA 含量。

2 结果分析与讨论

2.1 SOD、POD 活性的变化

在贮藏期间, 各处理果实的 SOD、POD 活性变化都有一个高峰期, 但不同处理的 SOD 高峰期出现的早晚及峰值的高低有所差异 (图 1)。对照最早出现 SOD 活性高峰, 其他则晚 10 d 左右, 即在采后约 24 d。与 SOD 活性相比, POD 活性高峰的出现均晚于 SOD 活性高峰 11 d 左右, 即 SOD 活性开始下降时, POD 活性则迅速上升 (图 1)。在果实贮藏过程中, 各处理的 POD 活性初期均上升缓慢, 第 24 天后急剧上升, 于第 35 天左右达到峰值, 之后呈下降趋势, 且不同 Spd 处理均不同程度上抑制了 POD 活性。SOD 可能参与了猕猴桃的后熟调节, 在果实的衰老过程中起着重要作用, 而 POD 的活性变化可能是猕猴桃果实组织衰老的一个参数^[2]。

2.2 CAT、ASP 活性的变化

CAT 的活性峰值出现于第 35 天左右, 其中对照的 CAT 活性上升较为缓慢, 峰值最低, 其他处理

收稿日期: 2001 - 06 - 14; 修回日期: 2001 - 09 - 04

基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目 (94 - 26)

上升迅速与对照同时到达峰值。ASP 前期活性较低, 以后迅速增加, 于采后第 33 天左右达到峰值。以 Spd + NAA 处理的 ASP 活性变化最为不同, 分别于采后 12 d 和 33 d 左右出现二个峰值。

ASP 与 CAT 均为清除 H_2O_2 的重要酶类, 但两者在贮藏中的变化趋势差异较大, 各处理的 ASP 高峰值都小于对照, 而 CAT 则相反, 可能由于 CAT 主要分解组织中 SOD 产生的高浓度的 H_2O_2 , ASP 则主要存在于叶绿体和胞浆中清除叶绿体中产生的 H_2O_2 , 而整个贮藏过程中, 猕猴桃果实中的叶绿素没有明显变化^[3]。另据报道: ASP 对 H_2O_2 的亲合力远大于 CAT^[4]。但本文结果表明, 在猕猴桃的贮藏过程中, CAT 在分解清除 H_2O_2 中起主要作用。

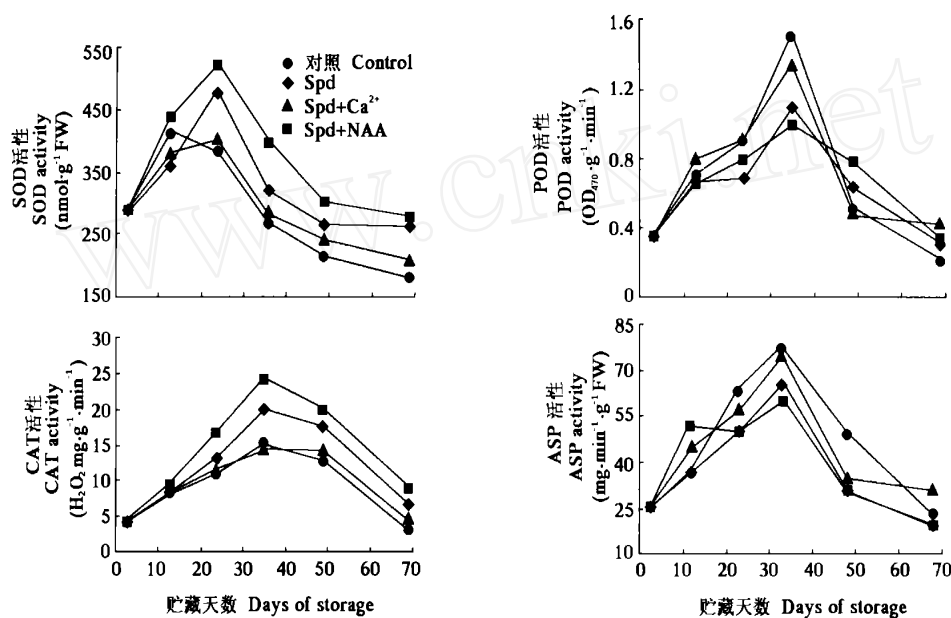


图1 不同处理果实 SOD、CAT、POD 和 ASP 活性的变化

Fig. 1 Effects of different treatments on SOD, CAT, POD and ASP activity of kiwifruit

2.3 MDA 含量的变化

不同处理果实 MDA 含量变化具有明显差异。以 Spd + NAA 处理的 MDA 含量变化最为平稳, 且含量最低, 贮藏 67 d 时仅为 $21.48 \text{ nmol} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW}$ 。Spd 处理 MDA 含量也较低 ($23.74 \text{ nmol} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW}$)。而对照变化较大, 贮藏初期迅速上升, 23 d 以后上升幅度才趋于平缓, 67 d 时 MDA 含量变化为 ($28.91 \text{ nmol} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW}$)。从以上结果可以看出: Spd 处理均不同程度地提高了 SOD、CAT 的活性, 推迟了 SOD 活性高峰的出现, 降低了 POD、ASP 的活性高峰, 减少了 MDA 的积累, 延缓了果实的软化衰老。

2.4 果实的贮藏效果

不同处理果实贮藏效果不同 (表 1)。Spd + NAA 处理贮藏效果最好, 贮藏 68 d 时, 果肉硬度最高 ($0.259 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$), 软果率较低 (79%), 好果率达 100%; 其次为 Spd 处理, 果肉硬度较高 ($0.245 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$), 软果率较低 (89%), 好果率为 100%; Spd + Ca^{2+} 处理也具有较高果肉硬度 ($0.229 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$), 且软果率最低 (75%), 但果实腐烂率较高, 好果率较低, 仅为 70%。

表1 不同处理的猕猴桃果实贮藏 68 d 时的效果

Table 1 The effects of the treatments on the kiwifruit after 68 days storage

处理 Treatment	硬度 Firmness ($\text{Kg} \cdot \text{cm}^{-2}$)	软果率 Soften rate (%)	好果率 Commodity rate (%)
对照 Control	0.096	100	65.7
Spd	0.245	89	100
Spd + Ca^{2+}	0.229	75	70
Spd + NAA	0.259	79	100

参考文献:

- 1 王汉忠, 赵福庚, 张国珍. 多胺延缓植物衰老的机制. 山东农业大学学报, 1995, 26 (2): 227~232
- 2 Dumbraff E. Lectrre course on polyamines as modulators of plant development. Plant Physiol., 1991, 257: 62~66
- 3 吕均良, 陈昆松, 张上隆. 猕猴桃果实后熟过程中乙烯生成和超氧化物歧化酶及过氧化物酶的活性变化. 浙江农业大学学报, 1993, 19 (2): 135~138
- 4 余红英. 枣果 Vc 含量与氧化酶活性关系的研究. 特产研究, 1997 (4): 5~7

Effects of Spermidine on the Anti-Oxidization Enzyme of Kiwifruit during storage

Yan Ruixiang¹, Wang Rencai², and Guan Wenqiang¹

(¹National Engineering and Technology Research Center for Agricultural Products Freshness Protection, Tianjin 300112, China;

²Department of Hortscience, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: The effects of various Spd treatment on the anti-oxidization enzymes and quality of kiwifruit (*Actinidia Chinensis*) were studied. The results showed that the peak of superoxide dismutase (SOD) activity has appeared after 12 days storage at (8 ± 2), Comparatively, the peak of peroxidase (POD), catalase (CAT), ascorbate specific peroxidase (ASP) activity postponed appearing after 25 days. All the Spd treatments postponed the appearance of SOD activity peak, increased SOD and CAT activity; decreased the accumulation of malodiadehyde (MDA); cut down POD activity peak, extended the time of storage. Spd and Spd + NAA dipping fruit treatments, were more effective than other treatment.

Key words: Kiwifruit; Spermidine; Anti-oxidization enzyme

新书推荐

《中国果树病虫原色图谱》 吕佩珂主编

该书囊括南北方苹果、梨、山楂、桃、李、杏、樱桃、杨桃、柑橘、香蕉、龙眼等果树病虫害 501 种, 其中病害 216 种, 虫害和天敌 285 种。书中含彩图 576 幅, 病原墨线图 63 幅, 文字 78 万, 所列病虫包括中文名、学名、分类地位、形态、生物学特性、为害特点、发生规律及防治方法等。

定价: 60 元 (含邮资)



《葡萄学》 贺普超主编

中华农业科教基金资助图书。该书分为绪论和 26 章。分别介绍了葡萄的分类和种质资源、形态与解剖、中国葡萄栽培区划、葡萄生理、主栽品种、繁殖、葡萄园的建立、整形修剪、土肥水管理、抗寒与设施栽培、葡萄主要性状的遗传、杂交与实生育种、多倍体育种、无性系选种、组织培养、病虫害、葡萄酒、葡萄的贮藏保鲜等重要内容。可供高校师生和研究工作者以及葡萄生产者阅读参考。

定价: 141.00 元 (含邮费)

购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号中国农科院蔬菜花卉所《园艺学报》编辑部, 邮编 100081。

