

87-90

16

第20卷 第4期
1992年11月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali - occidentalisVol 20 No.4
Nov. 1992

蕃茄果实耐藏性同活性氧代谢的关系

胡胜武* 王 鸣

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵·712100)

摘 要 测定了两个耐藏性不同的蕃茄品种的果实(绿熟期采收), 在贮藏过程中, 果肉中超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、抗坏血酸氧化酶(AAO)的活性及抗坏血酸(AA)和过氧化氢(H_2O_2)含量的变化。结果表明: 在贮藏过程中, H_2O_2 含量及 POD、AAO 活性都有一峰值出现, 而 SOD 活性及 AA 含量则不断下降; 除 AAO 外, 其他几种酶活性及物质的变化均存在着差异, 其中 SOD 活性及含量 AA 可以考虑作为对蕃茄品种耐藏性进行间接鉴定的生化指标。

关键词 蕃茄、耐藏性、活性氧代谢 果实、贮藏
中图分类号 S641.209.3

60 年代末, Fridovich 等^[1]提出的生物自由基伤害假说: 在植物逆境和衰老生理中受到关注。水稻、玉米、花生、苋菜、烟草、菜豆等植物叶片的衰老均涉及到活性氧的毒害作用, 而以果实为试材的研究所见报道甚少^[2-3]。本试验用耐藏性不同的两个蕃茄品种, 研究绿熟期采收的果实果肉中 H_2O_2 含量及保护酶系 SOD、POD 活性和抗氧化剂 AA 含量的变化及其与耐藏性的关系, 以期耐藏蕃茄品种的筛选提供生化鉴定指标。

1 材料和方法

选用耐藏性强的 10 号(GCR585, Ailsa Craig)和耐藏性差的 48 号(Line 48)两个品种, 1989 年 3 月 6 日在电热温床中育苗, 5 月 2 日定值大田。田间管理按常规进行并控制在相对一致的条件下进行。

绿熟期采摘植株上 2~3 层果实, 及时运回室内, 在相对湿度 85%~90%、温度 20~25℃ 的室内(不见阳光)贮藏, 每隔 5 d 取样进行测定。

H_2O_2 含量测定采用林植芳等^[4]的方法; SOD 酶液的制备采用林植芳等^[5]的方法, 活性的测定采用 Giannoplitis 和 Ries^[6]的方法; POD 活性、AAO 活性及 AA 含量的测定采用文献〔7〕报道的方法。

2 结果与分析

2.1 H_2O_2 含量变化

贮藏过程中, 蕃茄果实中 H_2O_2 含量逐渐上升, 第 10 d 时, H_2O_2 含量达到峰值,

文稿收到日期: 1991-07-21

* 现在陕西省农科院特产所工作。

以后又开始下降。说明蕃茄果实的衰老可能涉及到活性氧的毒害。但耐藏性强的 10 号蕃茄较不耐藏的 48 号蕃茄果肉中 H_2O_2 含量上升幅度小(图 1)。

2.2 SOD 活性的变化

在贮藏过程中,蕃茄果肉中 SOD 活性显著下降;耐藏的 10 号蕃茄 SOD 活性显著高于不耐藏的 48 号蕃茄,且在贮藏过程中下降缓慢(图 2),说明耐藏性不同的蕃茄品种的 SOD 活性及下降趋势不同。

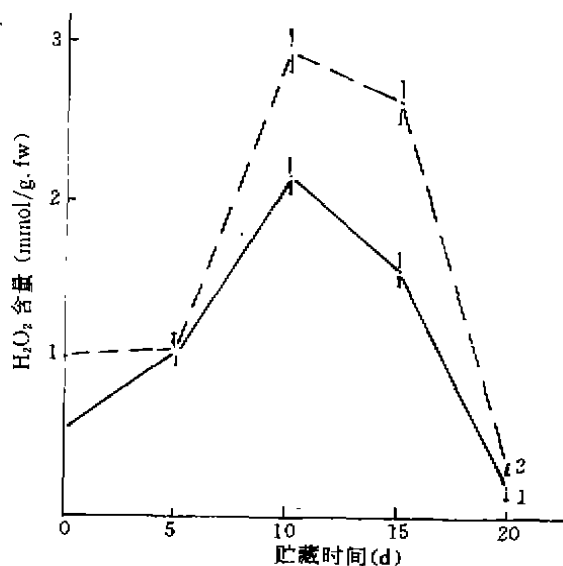


图1 蕃茄果肉中 H_2O_2 含量的变化

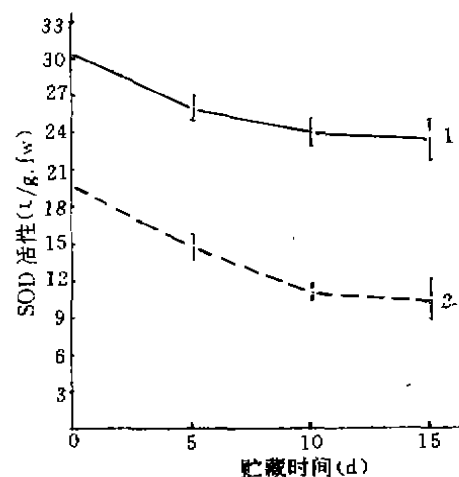


图2 蕃茄果肉中 SOD 活性变化

图中点用平均数±标准差表示; 1. No.10, 2. No.48(下同)

2.3 POD 活性变化

贮藏过程中,蕃茄果肉中 POD 活性显著上升,第 5 d 时两品种的 POD 活性均达到峰值,以后又开始下降;耐藏性不同的品种其 POD 活性大小及变化存在差异,耐藏性差的 48 号蕃茄 POD 活性比耐藏性强的 10 号蕃茄高。但从 POD 活性的变化幅度来看,耐藏性强的 10 号蕃茄大于耐藏性差的 48 号蕃茄(表 1)。

表 1 贮藏过程中蕃茄果肉 POD 活性变化

试材编号	贮藏天数(d)				$\mu\text{mol/g} \cdot \text{fw} \cdot \text{min}$
	0	5	10	15	
10	8.54 ± 0.25	25.39 ± 0.51	18.89 ± 0.17	9.73 ± 0.28	
	100	297	221	114	
48	45.25 ± 1.36	85.54 ± 1.67	80.77 ± 0.89	50.60 ± 1.53	
	100	189	178	112	

2.4 AA 含量及 AAO 活性变化

耐藏性强的 10 号蕃茄果肉中 AA 含量显著高于不耐藏的 48 号蕃茄;且在贮藏过

程中,其降低速度慢(表2)。

表2 贮藏过程中蕃茄果肉AA含量的变化

mg/100g

试材编号	贮藏天数(d)			
	0	5	10	15
10	9.51 ± 0.29	9.03 ± 0.18	8.11 ± 0.24	7.04 ± 0.21
	100	94.95	85.28	74.03
48	7.64 ± 0.15	6.73 ± 0.19	6.04 ± 0.13	5.35 ± 0.12
	100	88.09	79.06	70.03
t值	9.920 2	15.221 0	13.135 7	12.102 3

注: $t_{0.05} = 2.776 4$; $t_{0.01} = 4.604 1$

AAO活性的变化趋势同POD相似,但耐藏的10号蕃茄同不耐藏的48号蕃茄之间,AAO活性大小及变化差异不明显(图3)。

3 讨论

本试验结果表明:除SOD外,POD、AAO及 H_2O_2 都在贮后5~10d出现高峰,此时蕃茄由绿变白,部分显现红色,正处于呼吸跃变时期。Rabinowitch等^[3]研究了蕃茄果实成熟各阶段中SOD活性,并支持SOD可能参与抑制乙烯形成过程的观点。刘存德等^[8]研究蕃茄成熟时乙烯的产生及过氧化物酶活性变化时得出过氧化物酶促进乙烯产生,而乙烯积累又反过来刺激过氧化物酶活性,从而调节果实的呼吸和成熟。

这表明果实的衰老与活性氧代谢、呼吸代谢及乙烯的生成期有一定的关系。

耐藏蕃茄品种与不耐藏品种相比,果肉部分SOD活性及AA含量一直维持在较高水平;耐藏品种果肉部分POD活性只是在特定时期其上升幅度高于不耐藏品种;AAO活性二者差异不明显,故蕃茄果肉中SOD活性和AA含量较其他几个指标更有价值,可以考虑作为蕃茄品种耐藏性鉴定的生化指标。

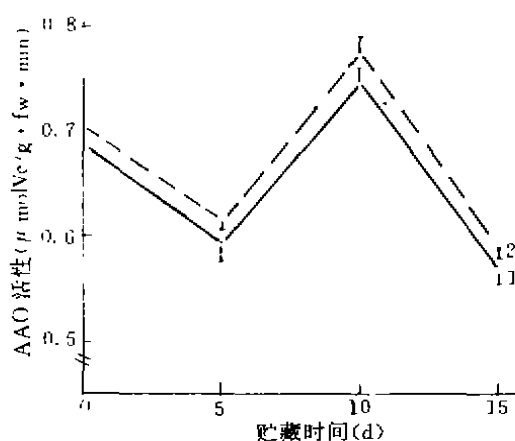


图3 贮藏过程中蕃茄果肉中AAO活性变化

本文得到汪沛洪教授、何玉科副教授的指导,谨表谢意。

参 考 文 献

- 1 王建华,刘鸿先,徐 同.超氧化物歧化酶(SOD)在植物逆境和衰老中的作用.植物生理学通讯,1989(1):1~7
- 2 林植芳,李双顺,张东林等.采后荔枝果实中氧化和过氧化作用的变化.植物学报,1988,30(4):382~387

- 3 Rabinowitch H D, Sklan D. Superoxide dismutase, a possible protective agent against sunscald in tomatoes. *Planta*, 1980; 148: 162~167
- 4 林植芳, 李双顺, 林桂珠等 衰老叶片和叶绿体中 H_2O_2 的积累与膜脂过氧化的关系. 植物生理学报, 1988; 14(1): 16~22
- 5 林植芳, 李双顺, 林桂珠等 水稻叶片的衰老与超氧化物歧化酶及脂质过氧化的关系. 植物学报, 1984; 26(6): 605~615
- 6 Giannopolitis C N, Ries S K. Superoxide dismutase II. Purification and quantitative relationship with water-soluble protein in seedling. *Plant Physiol*, 1977; 59: 315~318
- 7 X·H, 钦诺克著. 荆家海、丁钟荣译. 植物生物化学分析方法. 北京: 科学出版社, 1981; 197~201, 209~212, 289~291
- 8 刘存德, 张素梅, 李铜柱等 蕃茄成熟时乙烯的产生, 过氧化物酶活性及其同工酶的变化. 植物学报, 1979; 21(2): 163~170

The Relationship between Fruit Storage Property and Active Oxygen Metabolism in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Hu Shengwu Wang Ming

(Department of Horticulture, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Fruits of two tomato varieties (lines) with different storage properties harvested at mature-green stage were analysed for the changes in superoxide dismutase (SOD), peroxide (POD) and ascorbic acid oxidase (AAO) activity and the contents of ascorbic acid (AA) and hydrogen peroxide (H_2O_2) in the study. The results showed that there appeared to have a peak value of H_2O_2 content of POD and AAO activity. However, the SOD activity and AA content decreased during the storage. It was also found that the changes in these substances except that of the AAO activity were in consistence in tomato varieties with different storage property. Among these substances, the SOD activity and AA content may be used as biochemistry indexes to determine the storage property of tomato varieties.

Key words tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill), storage property, active oxygen metabolism