

# 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝座果率及其叶片中几种抗氧化酶活性的影响

何英姿<sup>1</sup>, 魏远安<sup>2</sup>, 姚评佳<sup>2</sup>, 吕鸣群<sup>3</sup>

(1. 广西师范学院 化学系, 广西 南宁 530001; 2. 广西亚热带资源开发与利用重点实验室, 广西 南宁 530004; 3. 广西大学 辐照中心, 广西 南宁 530004)

**摘要:** 用2%浓度的蔗糖基聚合物处理妃子笑荔枝, 研究其对荔枝叶片的超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)活性的影响。结果表明, 在小果期喷施蔗糖基聚合物可提高妃子笑荔枝座果率, 提高SOD、CAT活性, 降低POD活性, 在植株的抗逆、抗病及防止果实落果方面效果显著。

**关键词:** 蔗糖基聚合物; 妃子笑荔枝; 座果率; 抗氧化酶; 活性

**中图分类号:** Q946.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2006)05-0507-03

## Effects of the sucrose-based polymers on fruit setting rate of Litchi "Feizixiao" and activities of several anti-oxidized enzymes in its leaves

HE Ying-zi<sup>1</sup>, WEI Yuan-an<sup>2</sup>, YAO Ping-jia<sup>2</sup>, LV Ming-qun<sup>3</sup>

(1. Department of Chemistry, Guangxi Teachers Education University, Nanning 530001, China; 2. Guangxi Key Laboratory of Subtropical Bio-resource Conservation and Utilization, Nanning 530004, China; 3. Irradiation Center, Guangxi University, Nanning 530004, China)

**Abstract:** Litchi was sprayed by sucrose-based polymers with concentration of 2%. The activities of Superoxide dismutase(SOD), Peroxidase(POD) and Catalase(CAT) in the leaves of litchi were investigated. The results showed that sucrose-based polymers could increase the fruit setting rate, enhance SOD, CAT activity and decrease POD activity, and have remarkable effects on the adversity-resistant, disease-resistant and premature drop-prevention.

**Key words:** sucrose-based polymers; Feizixiao; fruit setting rate; anti-oxidized enzymes; activity

荔枝属亚热带常绿植物无患子科, 原产于我国华南亚热带地区, 是一种具有较高经济效益的水果。妃子笑荔枝以其早熟、味佳、肉厚爽脆、清甜有香味而独具魅力, 但该品种落花落果严重, 在自然生长状态下座果率很低, 一般只有3%~8%(吴定尧等, 1997)。对结果树在花期和幼果期采取适量喷施体外肥、激素等保花保果措施, 能收到明显的丰产效果(宋福龙等, 2001)。蔗糖基聚合物是以蔗糖为原料,

通过聚合反应而生成的一种新型功能性材料, 其特征是可生物降解、安全无毒、对环境友好, 可溶于水, 其作为绿色植物生长调节剂应用于果树保花保果的研究在国内外未见报道。本文以妃子笑荔枝为试材, 研究蔗糖基聚合物对荔枝座果率及果树叶片中超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)酶活性的影响, 以期获得蔗糖基聚合物作用于植物体的理论参考依据。

收稿日期: 2006-01-04 修回日期: 2006-05-27

基金项目: 国家自然科学基金(20366002) [Supported by the National Natural Science Foundation of China(20366002)]

作者简介: 何英姿(1969-), 女, 广西柳州人, 高级工程师, 博士, 主要研究方向为生物有机化学。

## 1 材料与方法

蔗糖基聚合物由本课题组自制;妃子笑荔枝取自广西大学农学院小果园。

妃子笑荔枝保花保果试验于2004年3~7月进行,在花蕾期(3月12日)选择树龄为7年生且从未有果实收获、生长势及花序量基本一致的果树为试验对象,处理和对照各3株树,处理全株喷施浓度为2%(w/v)的蔗糖基聚合物,对照全株喷施清水,每株选5个花序统计花数,挂牌标记;在小果期(4月21日)第二次喷施,喷施前剪取一定数量的叶片用于酶活性的测定,同时记录挂果数。喷施一周后(4月28日)又剪取一定数量的叶片测定其酶活性,比较第二次喷施前后酶活性的变化。荔枝果实于成熟期(6月21日)采收并记录果实数,计算座果率。

SOD、POD、CAT酶活性的测定参照杨暹等(2000)、汤章诚(1999)的方法。

## 2 结果与分析

### 2.1 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝座果率的影响

从表1可知,尽管本实验处理株的花数比对照株平均少232朵,小果数却比对照株多出78个,果实成熟时对照株5个花序收获的果实只有1个,几乎没有收成,座果率仅为2.86%,而处理株收获29个果实,座果率达到了25.66%,说明妃子笑荔枝对照株落花落果严重,经蔗糖基聚合物处理的果树座果率明显提高。

表1 处理对座果率的影响

Table 1 Effect of treatment on fruit setting rate

项目 Items	调查花数 (朵/株) No. of flowers investigated	小果数(个) No. of small fruits	座果数(个) No. of fruits in setting	座果率 Fruit setting rate(%)
对照 Control	2075	35	1	2.86
处理 Treatment	1843	113	29	25.66
差异 Difference	-232	+78	+28	+22.8

### 2.2 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片几种抗氧化酶活性的影响

2.2.1 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片SOD酶活性的影响 由图1可见,经过蔗糖基聚合物处理的果树叶片中SOD酶活性明显比对照株的酶活性高,第二次喷施后酶活性依然保持较高水平,并略有增

长,而对照株的酶活性则下降了不少,下降幅度几乎达1个酶活单位。

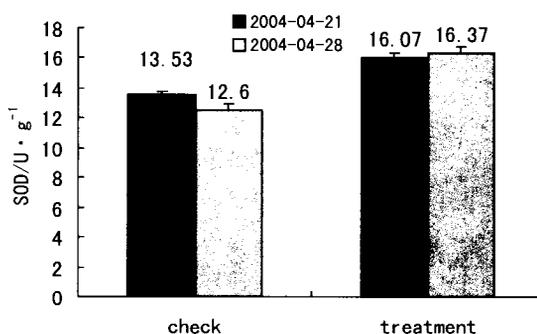


图1 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片SOD活性的影响  
Fig. 1 Effect of sucrose-based polymer on SOD in leaves of litchi

2.2.2 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片POD酶活性的影响 由图2可见,荔枝叶片的POD酶活性在小果期后呈下降趋势,处理株的POD酶活性由原来比对照株高大幅下降到比对照株略低,下降幅度接近三分之二,对照株的酶活性下降幅度比处理株小。

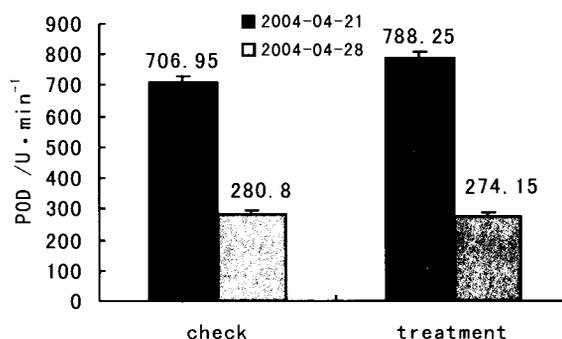


图2 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片POD活性的影响  
Fig. 2 Effect of sucrose-based polymer on POD in leaves of litchi

2.2.3 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片CAT酶活性的影响 由图3可见,虽然第二次喷施前处理株的CAT酶活性比对照株的酶活性低1.7个酶活单位,但喷施后只下降了0.544个酶活单位,而对照株的酶活性下降了将近5个酶活单位,酶活性只有处理株的一半多。

## 3 讨论

超氧化物歧化酶是一种氧自由基清除剂,具有

保护机体免受损伤的作用,屈红霞等(2001)研究霜疫霉菌侵染对荔枝氧化作用,他们的研究表明 SOD 能催化生物体内超氧自由基( $O_2^-$ )发生歧化反应,消除机体内  $O_2^-$ ,增强植物体的抗病能力。蔗糖基聚合物喷施处理使妃子笑荔枝体内维持适当高浓度的 SOD,可增强植物细胞清除活性氧的能力,进而可大大增强果实的抗病性,起到保花保果的作用。

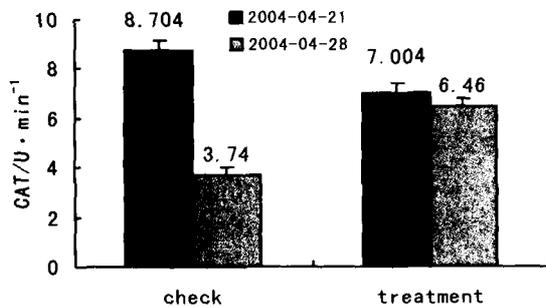


图3 蔗糖基聚合物对妃子笑荔枝叶片 CAT 活性的影响  
Fig. 3 Effect of sucrose-based polymer on CAT in leaves of litchi

过氧化物是一族能利用  $H_2O_2$  氧化供氢体的酶。过氧化物酶是植物在逆境条件下酶促防御系统的关键酶之一,它与超氧化物歧化酶、过氧化氢酶相互协调配合(李向东等,2001;Yordanova 等,2004;Rios-Gonzalez 等,2002),清除过剩的自由基,使体内自由基维持在一个正常的动态水平,以提高植物的抗逆性。陈立松等(2002)对荔枝叶片的水分胁迫、胡位荣等(2005)对荔枝果实采后的低温处理的研究表明,过氧化物酶不但是果实成熟与衰老的指标,还与抗病性有关,适当抑制 POD 酶的活性,可抑制呼吸作用和乙烯的生成,延缓果实衰老的过程。本试验中,经蔗糖基聚合物处理可使植株过氧化物酶活性下降,从而达到果实减缓衰老、防止落果的目的。

过氧化氢酶也是细胞抗氧化防御体系的一个重要组成部分,CAT 和 SOD 一样同属于植物细胞的保护性酶,提高 CAT 的活性,能提高植株的抗逆能力。郭振飞等(1997)的研究就说明 CAT 与耐旱性有关,另外有更多文献指出 CAT 与各方面耐性有关。本试验中,处理株在处理酶活下降,但由对照株看出,其自然下降达 4.96 酶活单位,而处理株的下降幅度明显少很多,仅下降 0.54 酶活单位,可见蔗糖基聚合物对植物抗病能力的提高仍具明显作用。

从本实验结果看,经 2% 蔗糖基聚合物处理后,各种酶的活性均向着对植株有利的方向变化,因此,蔗糖基聚合物在植株的抗逆、抗病及防止果实落果方面效果显著。

#### 参考文献:

- 吴定尧,张海岚. 1997. 妃子笑荔枝的特性[J]. 中国南方果树,26(5):26-27.
- 宋福龙,戚泽文. 2001. 妃子笑荔枝丰产稳产栽培技术[J]. 广西热带农业,81(4):26-27.
- 汤章诚. 1999. 现代植物生理学实验指南[M]. 科学出版社:131-133.
- Chen LS(陈立松),Liu XH(刘星辉). 2002. Changes in Peroxidase and IAA Oxidase activities in litchi leaves under water stress(水分胁迫下荔枝叶片过氧化物酶和 IAA 氧化酶活性的变化)[J]. J Wuhan Bot Res(武汉植物学研究),20(2):131-136.
- Guo ZF(郭振飞),Lu SY(卢少云),Li BS(李宝盛),et al. 1997. Responses of rice seedlings in different drought tolerant cultivars to oxidative stress(不同耐旱性水稻幼苗对氧化胁迫的反应)[J]. Acta Bot Sin(植物学报),39(8):748-752.
- Hu WR(胡位荣),Zhang ZQ(张昭其),Ji ZL(季作梁),et al. 2005. Effect of low-temperature storage on membrane lipid peroxidation and activities of cell defense enzyme in litchi pulp(低温对荔枝果肉膜脂过氧化和保护酶活性的影响)[J]. J Trop Subtrop Bot(热带亚热带植物学报),13(1):8-12.
- Li XD(李向东),Wang XY(王晓云),Zhang GY(张高英),et al. 2001. Changes in some enzyme activity of peanut leaves during leaf senescence(花生叶片衰老过程中某些酶活性的变化)[J]. Acta Phytophysiol Sin(植物生理学报),27(4):353-358.
- Qu HX(屈红霞),Sun GM(孙谷明),Jiang YM(蒋跃明). 2001. Response in oxidation of postharvest litchi fruit treated with *Peronophythora litchi*(霜疫霉菌侵染对荔枝氧化作用的影响)[J]. Guihaia(广西植物),21(4):358-361.
- Rios-Gonzalez K, Erdei L, Lips H. 2002. The activity of antioxidant enzymes in maize and sunflower seedlings as affected by salinity and different nitrogen sources[J]. Plant Sci, 162:923-930.
- Yang X(杨 暹),Chen XY(陈晓燕),Liu ZC(刘志才). 2000. Effects of boron and molybdenum nutrition on curd yield and active oxygen metabolism in Broccoli(*Brassica oleracea* var. *italica*)(硼钼营养对青花菜花球产量及活性氧代谢的影响)[J]. Acta Hort Sin(园艺学报),27(2):112-116.
- Yordanova R Y,Christov K N,Popova L P. 2004. Antioxidative enzymes in barley plants subjected to soil flooding[J]. Environ Experimen Bot, 51:93-101.