

不同套袋处理对“晚西妃”桃抗氧化酶活性的影响

孙悦玲¹, 王彩君¹, 马艳芝², 张胜珍², 高贵如¹

(1. 唐山职业技术学院, 河北 唐山 063000; 2. 唐山师范学院 生命科学系, 河北 唐山 063000)

摘要:以晚熟桃品种“晚西妃”为试材,研究了果实发育后期外层表面白色蜡、内层黄色蜡质,外层表面褐黑色、内层白色蜡纸,外层表面土黄包色、内层黑色蜡纸3种袋型套袋对其果皮丙二醛(MDA)含量、超氧化物歧化酶(SOD)活性和过氧化物酶(POD)活性的影响。结果表明:套袋果实果皮MDA含量升高,同时SOD活性和POD活性也相应有较大提高,说明套袋微域环境对果实发育形成一定胁迫,从而诱导了SOD活性和POD活性的上升;外层表面白色蜡纸、内层黄色蜡纸的果袋处理MDA含量最低,POD活性和SOD活性最高,可减轻套袋胁迫所造成的伤害。

关键词:果袋;“晚西妃”桃;抗氧化酶活性

中图分类号:S 662.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)03-0027-03

水果套袋即是用水果专用袋(由纸质、无纺布、塑膜等材料制成)将果实装在袋内,并在树上培育成长到一定时间,在果实收获前脱袋或到收获时连袋一起采收。套袋可以改善果实的外观品质,降低果实农药残留,减

轻病虫害危害,减少机械损伤等,是生产优质果品和绿色食品的一项重要措施,也是提高国际市场竞争力的重要技术途径^[1-3]。目前,在生产苹果、梨等高档水果方面已经广泛应用^[4-6],为我国果品外观品质的改善和出口起到不可估量的作用。然而目前在套袋栽培方面一些基础理论问题尚未完全解决,各地每年都不同程度的发生日灼或皴裂等病害。套袋改变了袋内果实光、湿、气、热等条件,为果实提供了一个高温、高湿、弱光的微域环境,这些条件均对果实生长发育造成了一定程度的胁迫。但由于袋内微域环境相对空间狭小,在一定程度上

第一作者简介:孙悦玲(1969-),女,河北丰南人,高级讲师,现主要从事桃育种及果品安全生产等研究工作。

责任作者:马艳芝(1977-),女,河北唐山人,副教授,现主要从事果树育种及结实生理等研究工作。E-mail:mayanzhiwxd@163.com。

基金项目:唐山市科技资助项目(09120201c)。

收稿日期:2013-11-01

Effects of Shading Treatments on Growth of Eggplant Seedlings in Summer and Autumn in Tropics

LIU Qi, CHEN Yan-li, FAN Fei, LI Shao-peng, ZENG Li-ping

(Key Laboratory of Protection and Development Utilization of Tropical Crop Germplasm Resources, Ministry of Education, College of Horticulture and Landscape, Hainan University, Haikou, Hainan 570228)

Abstract: Taking ‘Hangqie No. 1’ as material, the eggplant seedlings in the sun-shading screen with different shading rates (30%, 50%, 70%, 90%) were set, compared with no shading in the rain shelter, the effect of different shading treatments on morphological indexes, physiological indexes and photosynthesis parameters of eggplant seedlings in the summer and autumn in the tropics were studied. The results showed that, the morphological indexes, seedling indexes, chlorophyll contents, soluble protein and soluble sugar content of the eggplant seedlings were declined with the shading rate increased, the control was significantly higher than other treatments, membrane permeability and MDA content of 30% shading treatment and CK were lower than that of other treatments, and the photosynthetic parameters showed that shading too much light would decrease the Pn of the eggplant seedlings, however, the Pn of the eggplant seedlings of CK decreased in 12:00~14:00. In conclusion, the eggplants seedlings in the rain shelter only need by 30% shading net at noon.

Key words: eggplant seedlings; shading; morphological indexes; physiological indexes; photosynthesis parameters

对逆境的缓冲能力较差,严重时也会引发某些生理伤害。套袋栽培时出现的很多果实伤害问题,都可能与特殊的微域环境有关。“晚西妃”桃是晚熟抗寒桃新品种,适应性广,自花结实率高,丰产性强,个大、脆、香甜,且具有晚熟、质优、高效、耐藏易运等特优经济性状。现以“晚西妃”桃为试材,对其进行了不同果袋的套袋处理,探讨了套袋果实抗氧化酶活性的变化规律,以期为解决套袋栽培中存在的问题提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试桃品种为 8 a 生“晚西妃”。

1.2 试验方法

试验于 2010 年在河北省唐山市丰润区党家山果园试验田进行,设处理 1(外层表面白色蜡、内层黄色蜡纸,195 mm×155 mm)、处理 2(外层表面褐黑色、内层白色蜡纸,183 mm×143 mm)、处理 3(外层表面土黄色、内层黑色蜡纸,182 mm×145 mm)3 种类型果袋处理,以不套袋为对照(CK)。于 2010 年 6 月上旬选取大小、发育相对一致的桃树为试验用树,进行果实套袋,每种果袋处理量为全株的所有果实。每处理 3 株树。果实成熟过程每周采样 1 次,共计 7 次,分别为 8 月 22 日、8 月 29 日、9 月 5 日、9 月 12 日、9 月 19 日、9 月 26 日、10 月 3 日。每次采样时各处理从树冠东、西、南、北、内膛各方位随机采果 3 个,共计 15 个果实用于相关指标的测定。

1.3 项目测定

丙二醛(MDA)含量的测定采用硫代巴比妥酸法^[7];超氧化物歧化酶(SOD)活性的测定采用氮蓝四唑法^[7];过氧化物酶(POD)活性的测定采用愈创木酚法^[7]。

2 结果与分析

2.1 不同套袋处理对“晚西妃”桃果皮丙二醛(MDA)含量的影响

MDA 是细胞膜脂过氧化的主要产物,是膜脂质过氧化伤害的内在生理指标。从图 1 可以看出,随着“晚西妃”桃的成熟,不同处理“晚西妃”果皮 MDA 含量均表现为逐渐升高趋势,但与 CK 相比套袋处理升高幅度较大。3 种套袋处理 MDA 含量均远远高于 CK,表明果实套袋后形成的高温、高湿、弱光的微域环境对果实生长发育造成了一定程度的胁迫,从而有过量的氧自由基产生,使“晚西妃”桃发生脂质过氧化伤害。3 种套袋处理 MDA 含量依次为处理 1>处理 3>处理 2,表明在 3 种套袋处理中处理 1 所受脂质过氧化伤害程度最重,而处理 2 所受脂质过氧化伤害程度最轻。

2.2 不同套袋处理对“晚西妃”桃果皮超氧化物歧化酶(SOD)活性的影响

SOD 是一种含金属的抗氧化酶,在活性氧清除反应

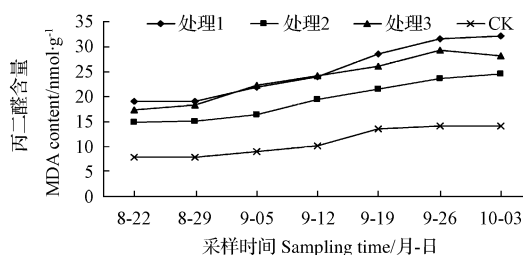


图 1 不同套袋处理对“晚西妃”桃果皮丙二醛含量的影响

Fig. 1 Effect of different fruit bigging on MDA content in peels of 'Late-maturity Sifi' peach

中处于核心地位,主要催化超氧阴离子自由基($O_2^{\cdot-}$)发生歧化作用生成分子氧和 H_2O_2 ,以消除毒性较大的自由基的 $O_2^{\cdot-}$ 毒害^[8-9]。从图 2 可以看出,随着“晚西妃”桃的成熟,4 种处理的桃果皮中 SOD 活性均总体呈逐渐升高趋势,且与 3 种套袋处理相比,CK 的桃果皮中 SOD 活性始终处于较低水平。以上结果表明套袋处理对“晚西妃”桃果实生长造成了一定的逆境胁迫,使果实氧自由基代谢不平衡而积累了过量氧自由基,从而激发了 SOD 活性的升高。在 3 种套袋处理中,处理 1 和处理 3 的桃果皮中 SOD 活性均低于处理 2,表明处理 2 果实清除氧自由基的能力较强。

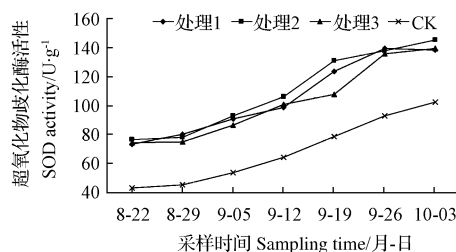


图 2 不同套袋处理对“晚西妃”桃果皮 SOD 活性的影响

Fig. 2 Effect of different fruit bigging on SOD activity in peels of 'Late-maturity Sifi' peach

2.3 不同套袋处理对“晚西妃”桃果皮过氧化物酶(POD)活性的影响

POD 可清除植物体内的 H_2O_2 ,使其分解为 H_2O 和 O_2 ,从而降低其对膜的伤害作用,提高植物的抗逆性^[10]。从图 3 可以看出,不同处理 POD 活性变化与 SOD 活性变化趋势相同,即随着“晚西妃”桃的成熟,4 种处理的桃果皮中 POD 活性均逐渐升高,但与 CK 相比套袋处理升高幅度较大。CK 的桃果皮中 POD 活性始终处于较低水平。以上结果表明套袋后,由于胁迫程度增加,“晚西妃”桃果皮组织内氧自由基增多,从而诱导了 POD 活性的升高。在 3 种套袋处理中,处理 1 和处理 3 的桃果皮中 SOD 活性均低于处理 2,表明处理 2 果实清除氧自由基的能力较强。

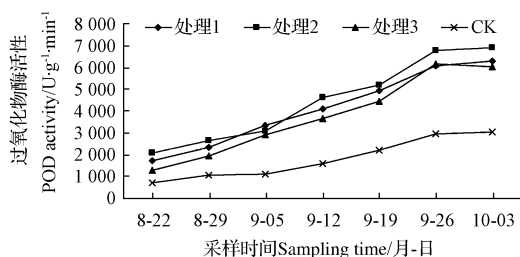


图3 不同套袋处理对“晚西妃”桃果皮 POD 活性的影响

Fig. 3 Effect of different fruit bags on POD activity in peels of 'Late-maturity Sifi' peach

3 讨论与结论

活性氧是指化学性质活泼、氧化能力极强的含氧自由基及衍生的含氧物质的总称。活性氧可引发细胞膜发生膜过氧化作用,此外还可对蛋白质和核酸产生破坏作用。在正常生理代谢条件下,植物也有活性氧的产生,但数量较少,而且产生于清除基本平衡^[10]。但在逆境条件下,植物活性氧的过量增加会加剧质膜过氧化作用,最终使细胞膜选择性透性丧失。 O_2^- 作为氧分子活化的第 1 个中间产物,是形成其它氧自由基 H_2O_2 、 1O_2 、OH 的前体。SOD、POD 等都是酶促防御系统中的重要保护酶,逆境首先引起植物体内的 O_2^- 增加,从而诱导 SOD 活性的相应升高,SOD 可专一清除 O_2^- ,使其歧化为 O_2 和 H_2O_2 ,而 H_2O_2 含量的增加又诱导了 POD 活性的升高。MDA 是细胞膜脂过氧化的主要产物,可破坏生物大分子的结构和功能,其积累在一定程度上既反映了植物体内自由基活动的状态又反映了膜脂质过氧化伤害的程度^[11]。该试验研究表明,套袋形成的微域环

境在一定程度上对“晚西妃”桃果实发育形成了逆境胁迫,从而造成果皮组织活性氧自由基增加,并由此诱导 SOD 活性、POD 活性的升高。不同果袋由于袋型、透气性、透光性等性能不同,给果实发育造成了不同的微域环境,因此有的造成的胁迫程度较轻,有的造成的胁迫程度较重。该试验 3 种果袋中,外层表面白色蜡纸、内层黄色纸的 2 号果袋桃果皮 SOD 活性、POD 活性最高,且 MDA 含量最低,表明 2 号果袋对果实细胞膜的稳定性较为有利。

参考文献

- [1] 刘敏,何振霞.果实套袋研究进展[J].安徽农业科学,2007(1):48-49.
- [2] 高茂芳,范勇新,陈燕芳,等.水果套袋的功效[J].浙江柑橘,2009,26(3):44-45.
- [3] 陈一帆,周春华.果实套袋研究进展[J].现代农业科技,2008,36(13):5415-5417.
- [4] 魏建梅,范崇辉,郑玉良.套袋对苹果果实品质影响的研究进展[J].河北果树,2006(5):2-4.
- [5] 陈贵虎,李辉国.膜袋和纸袋对套袋梨果实外观内质的影响[J].中国南方果树,2005,34(2):69-70.
- [6] 张传来,何长敏,贾文庆,等.套袋对红梨果实品质的影响[J].河南科技学院学报(自然科学版),2006,34(3):26-28.
- [7] 郝建军,康宗利,于洋.植物生理学实验技术[M].北京:化学工业出版社,2007.
- [8] 马兰涛,陈双林,李迎春.低温胁迫对 *Guadua amplexifolia* 耐寒性生理指标的影响[J].林业科学研究,2008,21(2):235-238.
- [9] Chen Z L, Zhu Y G. Capillary gel electrophoretic separation of superoxide dismutase in leaf extracts of *Triticum aestivum* L. [J]. Phytochemical Analysis, 2000, 11: 362-365.
- [10] 张立军,刘新.植物生理学[D].2 版.北京:科学出版社,2011.
- [11] 邸葆.微域环境对苹果果实表皮组织细胞膜稳定性的影响[M].保定:河北农业大学,2004.

Effect of Different Fruit Bagging Treatment on Antioxidative Enzyme Activity of 'Late-maturity Sifi' Peach

SUN Yue-ling¹, WANG Cai-jun¹, MA Yan-zhi², ZHANG Sheng-zhen², GAO Gui-ru¹

(1. Tangshan Vocational and Technical College, Tangshan, Hebei 063000; 2. Department of Life Sciences, Tangshan Teacher's College, Tangshan, Hebei 063000)

Abstract: Taking 'Late-maturity Sifi' peach as test material, the effects of three kinds of fruit bagging that the stencil with white in outer and yellow in inner, the stencil with brown black in outer and white in inner, the stencil with khaki in outer and black in inner on antioxidative enzyme activity of MDA content, SOD activity, POD activity were studied. The results showed that the MDA content in peels of bagged fruit increased, SOD activity and POD activity increased correspondingly. It indicated that fruits stressed by microenvironment of bagging thus being responsible for raise of SOD activity and POD activity. MDA content in peel of fruit bagging with the second kind of bag was lowest, and SOD activity and POD activity were highest, which would reduce the damage of environment stress after bagging.

Key words: fruit bagging; 'Late-maturity Sifi' peach; antioxidative enzyme activity