

番茄嫁接后生理指标的变化

丁锦平, 徐心诚, 李文琦

(商丘师范学院 生命科学学院, 河南 商丘 476000)

摘 要:以感病番茄‘Money Maker’为接穗、抗病番茄‘1221’为砧木形成的嫁接组合为试材, 并分别以番茄‘Money Maker’和番茄‘1221’为对照, 研究了番茄嫁接后接穗可溶性蛋白质含量和丙二醛(MDA)的含量变化。结果表明:在嫁接 7 d 后, 接穗 MDA 含量、可溶性蛋白质含量均有增高, 其中在第 10 天达到高峰, 表明嫁接后砧木会影响接穗发生生理变化。

关键词:番茄; 嫁接; 可溶性蛋白质; MDA

中图分类号:S 641.216 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)05-0029-03

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill)是最广泛食用的蔬菜之一, 目前已经被广泛种植而且创造了巨大的经济效益。但是由于大规模的种植和栽培土壤条件的差异, 番茄枯萎病、黄萎病、白粉病等普遍发生, 造成了番茄减产。为了克服病虫害的发生, 采用传统的药剂防治并不能从根本上解决问题, 并且污染环境。而采用嫁接不仅可以提高产量而且可以增强其抗逆性。有研究表明丙二醛(Malondialdehyde, MDA)是植物器官衰老或在逆境条件下受伤害时, 其组织或器官膜脂质发生过氧化反应而产生的, 它的含量与植物衰老及逆境伤害有密切关系^[1]。可溶性蛋白质含量(Soluble protein content)是一个重要的生理生化指标, 也是果蔬品质和营养的重要评价指标之一。许多可溶性蛋白质是构成果蔬中酶的重要组成部分, 参与果蔬多种生理生化代谢过程的调控, 与果蔬的生长发育、成熟衰老、抗病性、抗逆性密切相关^[2-4]。

该试验通过研究抗病番茄‘1221’为砧木, 感病番茄‘Money Maker’为接穗嫁接, 研究嫁接后接穗可溶性蛋白质含量和 MDA 的含量变化, 从而为进一步研究嫁接砧木对接穗的影响及为嫁接组合的选择提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取感病番茄‘Money Maker’为接穗、抗病番茄‘1221’为砧木的一个嫁接组合, 并分别以番茄‘Money Maker’和番茄‘1221’为对照。

1.2 试验方法

将供试种子种植在有孔营养钵中, 以泥炭土和田园

土(1:1)为基质进行培养。待苗长出土后每周浇灌 1 次 Hoagland 营养液并按时浇水。采用劈接法^[5]进行嫁接, 嫁接后将喷湿嫁接苗套上市售保鲜袋放在阴凉处进行培养, 7 d 后去掉塑料袋进行正常培养。

1.3 项目测定

1.3.1 可溶性蛋白质含量测定 样液制备:取 0.5 g 叶片加入 2 mL 4℃预冷的磷酸缓冲液(pH 7.8)和少量石英砂, 冰浴下研磨匀浆, 转至离心管中在 4℃静置 1 h, 取上清 4 000 r/min, 离心 15 min。取上清装至离心管-20℃冰箱中冷藏备用。标准曲线的绘制及样品蛋白质含量测定采用李宁^[6]的方法并改动。根据 Ramagli 改进的 Bradford 法^[8-9], 用牛血清蛋白做标准曲线得出样品蛋白质浓度。利用 Bradford 方法分别定量处理后蛋白质, 并以蛋白粗提物作对照。制作标准曲线:0~100 μg/mL 标准曲线制作, 取 6 支 10 mL 干净的具塞试管, 取样, 盖塞后, 将各试管中溶液纵向倒转混合, 放置 2 min 后用 1 cm 光径的比色杯在 595 nm 波长下比色, 记录各试管测定的光密度 OD 值;样品中蛋白浓度的测定:另取 6 支 10 mL 具塞试管, 吸取 0.1 mL 放入具塞刻度试管中, 加入 5 mL 考马斯亮蓝 G-250 蛋白试剂, 充分混合, 放置 2 min 后用 1 cm 光径比色杯在 595 nm 下比色, 记录光密度 OD 值, 并通过标准曲线查得待测样品提取液中蛋白质的含量 X(μg)。以标准曲线 1 号试管做空白测定样品, 重复 3 次。样品蛋白质含量(μg/g 样品鲜重)=X/测定时取样体积(mL)×提取液总体积(mL)/样品鲜重。式中:X 为在标准曲线上查得的蛋白质含量(μg)。

1.3.2 丙二醛(MDA)含量测定 样液的提取:采用李合生^[7]的方法并略微改动。称取剪碎叶片 0.3 g 置于研钵中, 加入少量石英砂和 3 mL 10%的三氯乙酸(TCA)研磨匀浆, 转至离心管中 4 000 r/min, 离心 15 min。取上清-20℃冰箱中冷藏备用。显色反应和测定:取上清液 2 mL(对照为 2 mL 蒸馏水)于试管中, 加入 2 mL

第一作者简介:丁锦平(1976-), 女, 河南长垣人, 博士, 副教授, 现主要从事园林植物种质资源利用与创新等研究工作。E-mail: jinpingding@163.com.

基金项目:河南省教育厅科技攻关资助项目(14B210038)。

收稿日期:2014-11-10

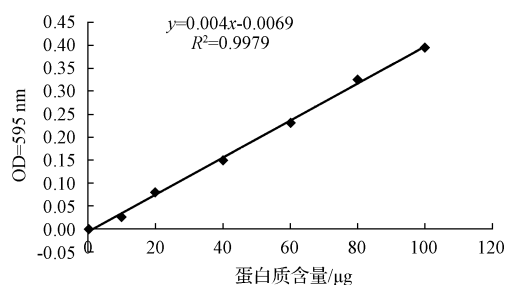


图1 标准牛血清蛋白曲线

Fig. 1 The standard curve graph of Bovine serum albumin

0.6%硫代巴比妥酸(TBA)溶液混匀于沸水浴上反应15 min(从试管中出现气泡开始计时),立即将试管放入冷水冷却,冷却后4 000 r/min离心15 min,取上清在532、600、450 nm波长处测定吸光度。 $MDA(\mu mol/g) = [6.452 \times (A_{532} - A_{600}) - 0.559 \times A_{450}] \times VT / (W \times V1)$, 式中,VT为提取液总体积,V1为测定用提取液体积,W为样品鲜质量。试验重复3次。

2 结果与分析

2.1 番茄嫁接结果

嫁接时温度不能太高或太低,一般以20~25℃为最适。湿度不能过大否则伤口易腐烂,最好在阴凉处进行,黑暗条件可促进愈伤组织生长,但绿枝嫁接时适度的光照则促进同化产物生成,有利于伤口愈合。嫁接面要削切平滑、平整,工具锋利、动作要快。



图2 番茄嫁接示意

Fig. 2 Schematic of grafted tomato

2.2 可溶性蛋白质含量

从图3可以看出,在嫁接7 d后可溶性蛋白质含量先开始降低然后升高,在第10天时达到最高,之后又开始逐渐下降趋于平稳。这可说明嫁接后由于受到伤害可溶性蛋白质的含量水平下降,在愈伤组织愈合过程中可溶性蛋白质含量逐渐增高然后趋于平稳。

2.3 丙二醛(MDA)含量

MDA是植物膜脂过氧化最重要的产物之一,是植物在逆境下遭受伤害与活性氧积累诱发的膜脂过氧化作用密切相关。从图4可以看出,在嫁接7 d后丙二醛的含量并不稳定,在第10天时达到最高,在第11天时又突

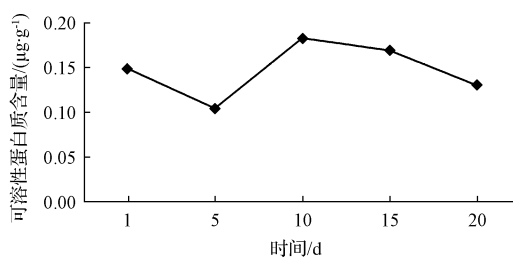


图3 可溶性蛋白质含量变化

Fig. 3 Change of soluble protein content

然下降,然后又开始增高。说明在嫁接7 d后愈伤组织还没有完全愈合,植物体内的膜脂过氧化程度不稳定。

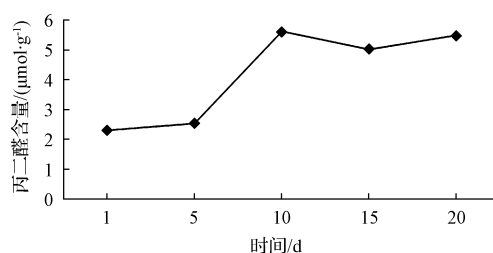


图4 MDA含量变化

Fig. 4 Change of MDA content

3 讨论

植物嫁接作为一种无性繁殖技术,已广泛用于果树、花卉、蔬菜等的繁殖。因此,近年来嫁接技术和理论的研究受到越来越多的关注。许多试验已经证明,植物嫁接后生理指标确实发生了变化^[10-11]。该试验采用抗病番茄'1221'和感病番茄'Money Markerhis'嫁接7 d后,可溶性蛋白质含量先降低在升高,然后逐渐下降趋于平稳,这可能是由于植物受损伤后可溶性蛋白质含量下降,在伤口愈合过程中蛋白含量逐渐增高。MDA是植物膜脂过氧化的重要的产物之一,是植物在逆境下遭伤害与活性氧积累诱发的膜脂过氧化作用密切相关。其含量代表了膜损伤程度及对逆境下反应的强弱^[12]。图4反应了植物嫁接7 d后MDA含量逐渐增高,第10天达到最高然后逐渐下降趋于平稳。说明番茄通过降低生物膜脂的过氧化作用来使膜的损伤程度减小,从而增强抗性。嫁接砧木对接穗的影响目前研究还不十分清楚,有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 商闯,马春红,翟彩霞. 丙二醛(MDA)含量在玉米诱导抗病过程中的变化[J]. 华北农学报,2007,22(增刊):29-32.
- [2] 高京草,王慧霞,李西选. 可溶性蛋白、丙二醛含量与枣树枝条抗寒性的关系研究[J]. 北方园艺,2010(23):18-20.
- [3] 徐莲珍,蔡靖,姜在民. 水分胁迫对3种苗木叶片渗透调节物质与保护酶活性的影响[J]. 西北林学院学报,2008,23(2):12-16.
- [4] 李天来,李益清. 钙对弱光胁迫下番茄叶片保护酶活性及可溶性蛋白质含量的影响[J]. 园艺学报,2008,35(11):1601-1606.
- [5] 李继华. 嫁接的原理与应用[M]. 上海:上海科技出版社,1984.

生物菌剂对西瓜生长发育及产量的相关性研究

高晶霞, 谢 华, 崔静英, 王学梅, 赵云霞, 颜秀娟

(宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002)

摘 要:以“绿都菌剂1号”为试材,设基质处理、灌根、叶面喷施3种施肥方法,研究了生物菌剂对西瓜生长及产量的影响。结果表明:基质处理后,基质的速效氮、磷、钾含量明显高于定植前基质速效氮、磷、钾含量,采用灌根施肥,植株的茎粗、株高、叶片数、叶绿素含量均高于基质处理和叶面喷施,叶面喷施单果重、可溶性固形物明显高于基质处理和灌根,且果实的纵横径高于基质处理和灌根。采用3种施肥方法,植株地上部分、地下部分干鲜重差异显著,叶面喷施单株产量、小区产量、折合667 m²产量均高于基质处理和灌根,单株产量比基质处理和灌根产量增幅15.1%、10.3%,小区产量比基质处理和灌根产量增幅15.1%、9.4%,折合667 m²产量增幅15.8%、10.35%。从肥效试验结果来看,该生物菌剂在实际生产中值得推广,但今后还需继续进一步进行试验示范,以为农业生产上大面积应用提供可靠依据。

关键词:生物菌剂;西瓜;生长发育;产量;相关性

中图分类号:S 651 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)05-0031-03

近年来,随着我国人民生活水平的提高,人们对西瓜产品质量、安全性要求也更高^[1],单纯施用化肥已制

约了农作物质量的提高,并随着化肥施用的增多,导致土壤的板结和贫瘠^[2]。生物菌剂富含养分和高效微生物群,可改善作物根系微生态环境中的理化性状和微生物活性,促进根系生长^[3-4]。“绿都菌剂1号”是一种可有效改良土壤团粒结构,消除土壤板结、中和土壤的酸碱度;可解磷、解钾,活化潜在养分、增进土壤肥力,同时可增加农产品有效营养成分,蔬菜瓜果中的维生素、糖的含量,提高作物的内在品质^[5]。可增产作物8.0%~19.6%。

第一作者简介:高晶霞(1982-),女,硕士,实习研究员,现主要从事蔬菜学等研究工作。E-mail:gjj830114@163.com

责任作者:王学梅(1964-),女,研究员,现主要从事设施蔬菜栽培技术研究及育种等工作。E-mail:wxm92036h@163.com

基金项目:国家大宗蔬菜产业技术体系资助项目(CARS-25-G-50)。

收稿日期:2014-11-25

[6] 李宁. 几种蛋白质测定方法的比较[J]. 山西农业大学学报, 2006, 26(2): 133-134.

[7] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 164-165.

[8] 夏其昌, 曾蝶. 蛋白质化学与蛋白质组学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 269-286.

[9] 奥斯伯, F 布伦特, R 金斯顿, 等. 精装分子生物学实验指南[M]. 北

京: 科学出版社, 1998: 334-338.

[10] 张明菊. 嫁接棉苗对黄萎病的抗性及相关生理指标的变化[J]. 华中农业大学学报, 2012, 3(4): 414-418.

[11] 李华荣, 李文模, 邓香兰. 柑桔嫁接嵌合体—澧州红脐橙[J]. 福建果树, 2004(2): 34.

[12] 郭海军, 董志强, 林永增, 等. 黄萎病对棉花叶片 SOD、POD 酶活性和光合特性的影响[J]. 中国农业科学, 1995, 28(6): 40.

Physiological Changes of Tomato After Grafting

DING Jin-ping, XU Xin-cheng, LI Wen-qi

(College of Life Science, Shangqiu Normal University, Shangqiu, Henan 476000)

Abstract: Taking grafted combination of tomato as test material, which were disease tomato ‘Money Markerhis’ as scion, disease resistance tomato ‘1221’ as rootstock, the change of soluble protein content and MDA content were analyzed on seedling of graft scion. The results showed that, seven days after the grafting, MDA content and soluble protein content were increased, which reached a peak at the tenth day, it showed taht grafting lead to a certain level of physiological changes.

Keywords: tomato; grafting; soluble protein; MDA