

大蒜提取液对黄瓜抗冻性的影响

杨 腾 腾, 董 宏 彪, 尚 立 国, 张 茂 良, 韩 春 琦, 韩 晓 弟

(山东大学威海分校 海洋学院, 山东 威海 264209)

摘 要:以大蒜提取液和黄瓜为试材,研究大蒜中是否存在可以提高黄瓜抗冻性的因子。结果表明:随着温度的降低,大蒜中丙二醛含量逐渐升高;大蒜液处理的黄瓜脯氨酸可溶性糖含量都高于对照,丙二醛含量呈先下降后上升的趋势,处理组丙二醛含量始终低于对照;大蒜液处理的黄瓜耐低温时间比对照长。

关键词:大蒜;抗冻性;脯氨酸;可溶性糖;丙二醛;黄瓜

中图分类号:S 642.2 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2010)17-0040-02

研究植物的抗冻性有助于人们了解植物抗冻机制并使之服务生产实践,尽可能地减少因冻害引发的生产损失^[1]。基于此,植物抗冻性一直以来都是研究的热点。近年来,研究人员应用各种现代生物技术在植物抗冻性方面取得了一些突破,王克军^[2]等研究表明,植物受低温胁迫后的反应包括可溶性糖和脯氨酸含量增加,丙二醛含量降低,这些变化是植物对低温的适应反应,变化的程度可以作为抗寒性指标。该试验就大蒜的抗冻性以及大蒜提取液对黄瓜抗冻性的影响为中心进行了探索性研究,期为蔬菜的抗冷性研究提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

黄瓜和大蒜(白皮)购于山东省威海市利群超市,4℃冰箱中保鲜放置。

1.2 试验方法

1.2.1 大蒜抗冻性的指标测定 将大蒜(白皮)分别置于-5、5、15、25℃的温度条件下24 h,然后分别测定脯氨酸、可溶性糖、丙二醛的含量。

1.2.2 大蒜液处理的黄瓜抗冻性指标的测定 将大蒜置于9℃条件下12 h,然后进行榨汁处理,制提取液,并用该液体处理新鲜的黄瓜作为试验组,以用蒸馏水处理的黄瓜作为对照组,因为黄瓜可以耐受的最低温度为10℃^[6],所以为了更好测定黄瓜临界低温的生化变化,将其置于10℃温度条件下,测定脯氨酸、可溶性糖、丙二醛等的含量随时间的变化,时间梯度设为12 h。脯氨酸含

量按照聪明星等^[3]酸性茚三酮法测定;可溶性糖含量用蒽酮比色法^[4]测定;丙二醛的含量用硫代巴比妥酸法^[5]测定。

2 结果与分析

2.1 大蒜抗冻性的指标测定结果

如图1、2所示,随着温度的降低,大蒜中脯氨酸、可溶性糖的含量呈逐渐降低的趋势,脯氨酸含量随温度逐渐降低与王克安等^[3]结果一致,植物组织中游离脯氨酸的增加可降低冰点,提高低温锻炼效应,对蛋白质在细胞外界并脱水后的可能变相起着防止和保护作用;可溶性糖的含量随着温度降低而逐渐下降与李建吾等^[7]在低温逆境胁迫下植物发生一系列生理生化变化,可溶性糖含量升高有利于提高植物的抗逆性这一结论是相吻合的。由图3可知,随着温度降低,大蒜中丙二醛的含量逐渐升高,是因为植物为对抗低温逆境,丙二醛含量会有所增加^[7]。图1、2、3的共同之处在于各指标均在6℃附近有较明显的转折,由此可以推断大蒜在低于6℃时内部便会启动各种生化变化来对抗低温逆境。

2.2 大蒜液处理黄瓜后各项指标的测定结果

如图4、5所示,大蒜液处理的黄瓜与对照组黄瓜的脯氨酸与可溶性糖的含量随时间的变化趋势基本一致,都是随着处理时间的延长先升高然后下降。在其它条件相同的情况下,试验组的脯氨酸与可溶性糖的含量都要高于对照组,而且试验组可以忍受低温的持续时间相对高于对照组。如图6所示,试验组与对照组的丙二醛含量随时间的变化呈先下降然后上升的趋势,而且试验组的丙二醛含量始终低于对照组,同样经过大蒜液处理的黄瓜可以耐受低温的时间要比对照组长一些。

3 结论与讨论

脯氨酸与可溶性糖是植物体内普遍存在的物质,在逆境条件下,二者通过参与体内的某种代谢活动对植物进行保护性的调节,以增强抗逆性。在一定范围内的低

第一作者简介:杨腾腾(1988-),女,山东枣庄人,在读本科,研究方向为植物生理学。E-mail: ytt37@yahoo. cn。

通讯作者:韩晓弟(1963-),男,山东莱州人,副教授,现从事植物生理学教学和研究工作。

基金项目:山东大学大学生科技立项资助项目(A08050)。

收稿日期:2010-04-27

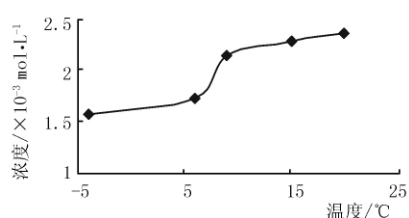


图1 大蒜脯氨酸含量随温度变化曲线

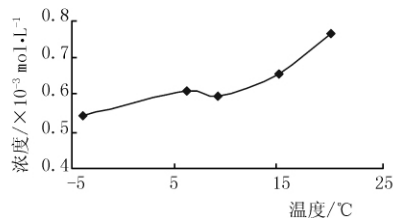


图2 大蒜可溶性糖含量随温度变化曲线

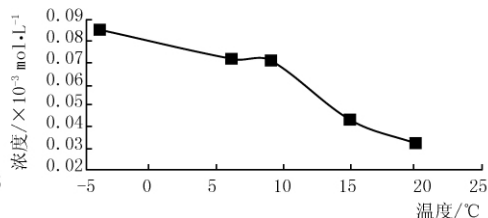


图3 大蒜丙二醛含量随温度变化曲线

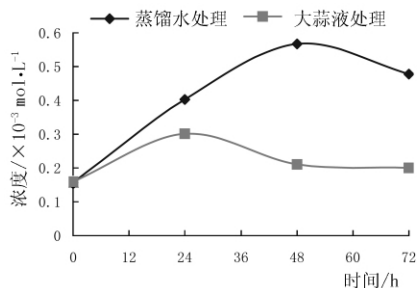


图4 大蒜液处理黄瓜后脯氨酸含量

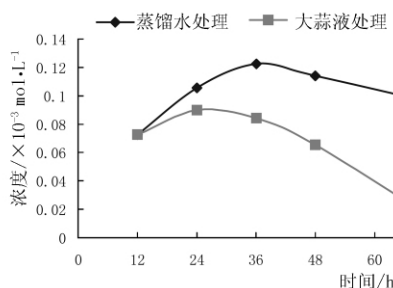


图5 大蒜液处理后黄瓜可溶性糖含量

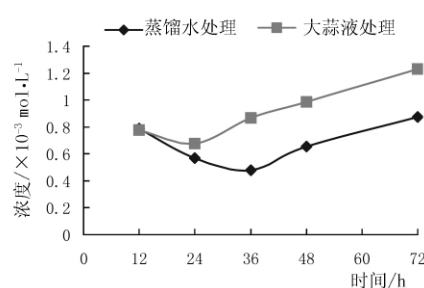


图6 大蒜液处理后黄瓜丙二醛

温条件下,二者的含量会有所提高,所以它们可以作为植物抗冻性的指标^[8]。丙二醛(MDA)是由于植物器官衰老或在逆境条件下受伤害,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,一般情况下植物体内的丙二醛含量越高表明植物受伤害越严重。结果表明,在低温条件下,大蒜通过提高脯氨酸与可溶性糖的含量来适应此逆境;另外,丙二醛含量在低于5~6°C时突然升高,说明5~6°C很可能为大蒜耐受温度的临界值范围,至于更确切的温度有待进一步探索。

大蒜液处理后,黄瓜中的脯氨酸、可溶性糖含量随时间的延长而逐渐降低,表明大蒜液对提高植物的抗冻性在一定范围内起到促进作用,这也证实了大蒜中存在某种抗冻因子^[9]可以提高植物抗冻性这一猜想;由丙二醛的含量变化曲线可看出,大蒜液中可能存在某种因子会对黄瓜组织产生某种程度的伤害。

该试验对提高植物的抗冻性提供了一条很好的途径,期望通过提取并研制出大蒜或其它抗冻植物中的抗冻因子,配置出合适浓度的制剂处理其它不耐冻植物^[10],

来提高其它植物的抗冻性,从而为农作物的抗寒开辟一条新的道路。

参考文献

- [1] 代红军,曾洪学.植物抗冻性研究进展[J].农学科学研究,2006,27(3):71-74.
- [2] 王克安,王冰,顾三军,等.低温对黄瓜生理生化、代谢功能及形态的影响[J].山东农业科学,1998(4):52-55.
- [3] 聪明星,李秀菊.脯氨酸测定方法的改进[J].河南科技学院学报,2005,33(4):10-12.
- [4] 李合生.现代植物生理生化实验原理与技术[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [5] 刘祖祺.植物抗性生理学[M].北京:中国农业出版社,1994.
- [6] 陈青君,王永健,张海英,等.黄瓜低温弱光耐受性研究发展[J].中国蔬菜,2005(5):31-34.
- [7] 李建吾,毛光志,余纪柱,等.逆境苗期黄瓜叶片几个生理生化性状的配合力分析[J].河南农业大学学报,2005,39(1):57-61.
- [8] 东惠茹,金波,乔德禄,等.番茄果实生长发育过程中一些有机物质的变化[J].上海农业学报,1996,12(1):41-44.
- [9] 朱其杰,高守云,蔡洙湖,等.黄瓜耐冷性鉴定及遗传规律的研究中国主要蔬菜抗病育种进展[M].北京:科学出版社,1995:457-462.
- [10] 侯锋,沈文云,吕淑珍,等.黄瓜幼苗耐寒性鉴定方法研究[M].北京:科学出版社,1995:474-477.

Effects of Garlic Extracts on the Freezing Resistance of the Cucumber

YANG Teng-teng, DONG Hong-biao, SHANG Li-guo, ZHANG Mao-liang, HAN Chun-qi, HAN Xiao-di
(Marine College, Shandong University at Weihai, Weihai, Shandong 264209)

Abstract: Taking garlic extract and cucumber as experiment material, to explore whether there is some kinds of factor of improving frost resistance of the cucumber in garlic. The results showed that as the temperature decreased, the content of MDA gradually increased in garlic; the proline and soluble sugar content of cucumber under garlic extracts treatment were higher than the control, the content of MDA was elevated after the increased, the MDA content of treatment was always lower than the control; low temperature resistant time of cucumber under garlic extracts treatment than the control was length.

Key words: garlic; frost resistance; proline; soluble sugar MDA; cucumber