

赵敏,王俊英,祁耀正,等. 外源水杨酸对黄瓜幼苗抗冷性的诱导作用[J]. 江苏农业科学,2015,43(4):189-190.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.04.068

外源水杨酸对黄瓜幼苗抗冷性的诱导作用

赵敏¹, 王俊英², 祁耀正², 辛华昌², 朱东奇³, 王建树¹

(1. 河北工程大学农学院, 河北邯郸 056021; 2. 河北省邯郸县原种场, 河北邯郸 056000;

3. 河北工程大学建筑学院, 河北邯郸 056038)

摘要:在黄瓜 3 叶 1 心时期, 叶片喷施 1.0、2.0、3.0、4.0 mmol/L 水杨酸(SA)溶液, 进行 10℃/6℃低温处理, 研究外源水杨酸对黄瓜幼苗抗冷性的影响。结果表明:低温胁迫导致黄瓜幼苗丙二醛含量逐渐增加, 但适宜浓度 SA 处理能显著降低膜脂过氧化程度, 维持膜的稳定性, 提高黄瓜幼苗的抗冷性, 其中以 2.0 mmol/L SA 处理效果最佳; 在低温胁迫下, 对照幼苗叶绿素含量降解较快, 受低温影响严重, 渗透调节能力降低, 可溶性糖含量增幅较小也影响其渗透调节能力。喷施 2.0 mmol/L SA 溶液可缓解低温胁迫对幼苗的伤害, 提高黄瓜幼苗的抗冷能力, 延缓叶绿素降解。

关键词:水杨酸; 黄瓜; 抗冷性

中图分类号: S642.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)04-0189-02

黄瓜属冷敏感植物, 是北方地区冬季设施栽培的主要蔬菜作物, 冬季低温寡照常使植株生长发育受阻, 影响其生产潜力的发挥, 因此, 低温冷害是限制北方黄瓜产量、质量提高的关键因子之一。水杨酸(SA)参与植物开花、性别分化、种子萌发、蒸腾作用、光合作用、呼吸作用、离子吸收、膜的透性、乙烯合成等多种生理生化过程^[1]。SA 能够诱导病程相关蛋白(PR)基因表达, 在植物信号传导、抗逆反应中起着关键作用^[2-4]。本研究探讨适宜浓度 SA 对黄瓜幼苗抗冷性的诱导作用, 旨在为解决黄瓜苗期低温冷害问题提供依据。

1 材料与方法

1.1 种子处理

黄瓜品种为津优 35 号, 种子经温汤浸种消毒后于 25℃

催芽, 催芽后取饱满、出芽一致的种子播于 8 cm×8 cm 口径的营养钵中, 育苗基质为体积各占 1/3 的园土、蛭石、草炭混合物。待幼苗长至 3 叶 1 心时期进行诱导处理, 分别用 1.0、2.0、3.0、4.0 mmol/L SA 均匀喷洒叶片, 每处理 50 株, 喷蒸馏水作为对照。隔 2 d 再喷 1 次, 5 d 后置于光照培养箱内进行抗冷鉴定。15℃/10℃下预处理 2 d, 再于光照度为 62.5 μmol/(m²·s)、光照时间为 12 h/d、昼夜温度为 10℃/6℃下胁迫 4 d, 每天测定叶片相对电导率、丙二醛含量、可溶性糖含量、叶绿素含量。

1.2 方法

采用 Orion 电导仪测定叶片质膜透性, 采用硫代巴比妥酸比色法测定丙二醛(MDA)含量, 采用蒽酮比色法测定可溶性糖含量, 采用浸提法^[5]测定叶绿素含量。

2 结果与分析

2.1 水杨酸对低温胁迫下黄瓜叶片电解质渗漏率的影响

电解质渗漏率是反映植物受伤害程度的重要指标, 电解质渗漏率越高, 植物受伤害程度越严重。从图 1 可以看出, 随着低温胁迫时间的延长, 各处理叶片电解质渗漏率呈逐渐上

收稿日期: 2014-05-22

基金项目: 河北省科技计划(编号: 11230911D-13-04); 河北省邯郸市科学技术研究与发展项目(编号: 1022101058)。

作者简介: 赵敏(1968—), 女, 河北保定人, 教授, 主要从事植物生理生化教学与科研工作。E-mail: hbgchdxzm@163.com。

作社、海门市悦来镇悦宏榨菜专业合作社、通州区严灶榨菜产销合作社、海安县曲塘镇榨菜协会等近 10 家榨菜专业生产合作社, 注册有“悦来”“如桥”“于老大”“好福来”等榨菜商标。三是通过开发榨菜多元集约种植模式, 为社会提供优质农产品, 满足不同层次的消费者需求, 不仅成功推动了我国榨菜产业化基地北移, 而且对于区域特色农产品的深度开发、新型农作制度构建以及现代农业新生产点培育均具有重要意义。

参考文献:

[1] 刘建. 发挥区域优势, 建立现代高效生态型农作制度——兼论沿江地区耕作制度的研究及发展方向[J]. 南京农学报, 2001, 17(2): 1-6.

[2] 徐坤, 卢育华. 50 种稀特野菜高效栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.

[3] 杨美英. 江苏东南沿海地区榨菜生产的生态适应性及多熟集约种植模式研究[J]. 江西农业学报, 2012, 24(9): 57-59.

[4] 陈竹君, 龚兰, 汪炳良, 等. 榨菜瘤状茎形成及其与花芽分化的关系[J]. 浙江农业大学学报, 1994, 20(3): 267-272.

[5] 刘建, 魏亚凤, 杨美英, 等. 特种蔬菜优质高产栽培技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2011.

[6] 刘建, 魏亚凤, 杨美英, 等. 四青作物优质高效栽培技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2009.

[7] 刘建, 魏亚凤, 杨美英, 等. 高产桑园管理及其间作技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2009.

[8] 刘建, 魏亚凤, 杨美英, 等. 旱田多熟集约种植高效模式[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013.

上升趋势,但SA各处理电解质渗漏率增加缓慢,均明显低于对照,说明适宜浓度的SA处理能减轻低温对幼苗的伤害,其中2.0 mmol/L SA处理的黄瓜幼苗上升幅度最小,质膜损伤程度最低,电解质渗漏率一直保持在较低水平。

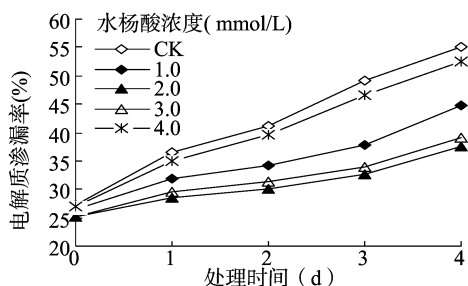


图1 SA对黄瓜幼苗电解质渗漏率的影响

2.2 水杨酸对低温胁迫下黄瓜幼苗丙二醛含量的影响

丙二醛是膜脂过氧化的产物,丙二醛的积累会导致细胞内物质外渗^[6]。由图2可知,在低温胁迫过程中,幼苗丙二醛含量均呈上升趋势,CK增幅较大,SA处理下丙二醛含量增幅均低于CK。以SA 2.0 mmol/L处理下丙二醛含量增幅最小,膜脂氧化程度最低,抗冷效果最佳,说明适宜浓度的SA处理使被伤害的原生质膜得到逐步修复,低温冷害得到缓解。

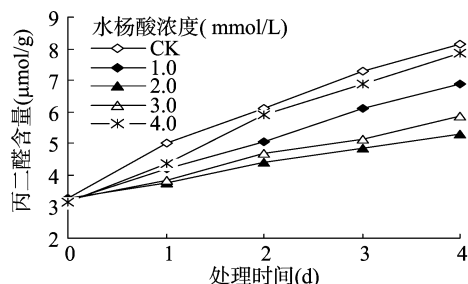


图2 SA对黄瓜叶片丙二醛含量的影响

2.3 水杨酸对低温胁迫下黄瓜幼苗可溶性糖含量的影响

可溶性糖是植物细胞的重要渗透调节物质,其含量与抗冷性密切相关,含量越高,抗冷性越强。在低温胁迫期间,各处理的幼苗叶片可溶性糖含量均呈上升趋势,4.0 mmol/L SA处理下可溶性糖含量增幅较小。可见,适宜浓度的SA能够提高细胞的渗透调节能力(图3)。

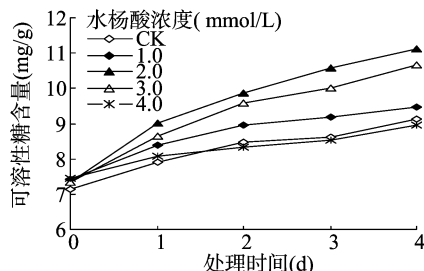


图3 SA对低温胁迫下黄瓜幼苗可溶性糖含量的影响

2.4 水杨酸对低温胁迫下黄瓜幼苗叶绿素含量的影响

低温胁迫促进叶片叶绿素的降解并抑制其合成。低温胁迫期间,各处理幼苗叶片叶绿素含量均呈降低趋势,4.0 mmol/L SA处理下叶片叶绿素含量下降较快,2.0 mmol/L SA处理下降幅较小。可见,适宜浓度SA处理能够提高植物的抗冷性,延缓叶绿素降解(图4)。

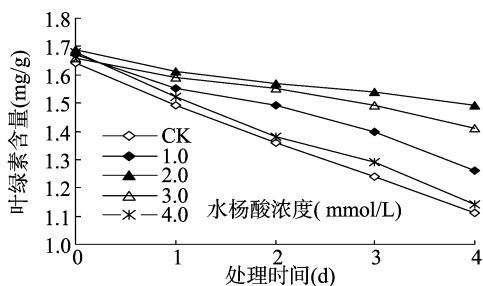


图4 SA对低温胁迫下黄瓜幼苗叶绿素含量的影响

3 结论与讨论

低温胁迫下,生物膜会遭到不同程度损伤,膜透性升高将会导致一系列代谢变化,最终造成细胞死亡。因此,膜透性升高程度是低温伤害的重要标志^[7]。丙二醛是膜脂过氧化的产物,其含量的高低可以反映膜脂过氧化的程度^[8]。本研究结果表明,低温胁迫导致黄瓜幼苗丙二醛含量逐渐增加,但适宜浓度SA处理能显著降低膜脂过氧化程度,维持膜的稳定性,提高黄瓜幼苗的抗冷性,其中以2.0 mmol/L SA处理效果最佳。可溶性糖含量高低与植物的抗逆性有关,可溶性糖作为渗透调节物质、防脱水剂,能提高细胞的渗透调节能力、增加保水能力、降低冰点、提高植物抗冷性^[9]。低温胁迫导致黄瓜幼苗叶绿素降解加快,叶缺绿或黄化,严重时变白,因此,叶绿素含量一定程度上也能反映低温对植物的伤害程度^[10]。在低温胁迫下,对照幼苗叶绿素含量降解较快,受低温影响严重,渗透调节能力降低,可溶性糖含量增幅较小,也影响其渗透调节能力。喷施2.0 mmol/L SA溶液可缓解低温胁迫对幼苗的伤害,提高黄瓜幼苗的抗冷能力,延缓叶绿素降解。

参考文献:

- [1] 舒英杰,周玉丽,张子学,等. 水杨酸对黄瓜萌发种子抗冷性的影响[J]. 种子,2006,25(5):63-64,69.
- [2] 林忠平,胡鸢雷. 植物抗逆性与水杨酸介导的信号传导途径的关系[J]. Acta Botanica Sinica,1997,39(2):185-188.
- [3] Shiras K, Nakajima H, Rajashekar K, et al. Salicylic acid potentiates anagonist - dependent gain control that amplifies pathogen signal in the activation of defense mechanisms[J]. Plant Cell,1997,9(2):261-270.
- [4] 鲁旭东,陈小飞. 水杨酸在植物抗逆性中的作用[J]. 孝感学院学报,2006,26(3):13-17.
- [5] 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,2000:164-261.
- [6] 孙巧峰,于贤昌,高俊杰,等. 羧甲基壳聚糖对黄瓜抗冷性的影响[J]. 中国农业科学,2004,37(11):1660-1665.
- [7] 薛国希,高辉远,李鹏民,等. 低温下壳聚糖处理对黄瓜幼苗生理生化特性的影响[J]. 植物生理与分子生物学学报,2004,30(4):441-448.
- [8] 尹璐璐,于贤昌,王英华,等. 5-氨基乙酰丙酸对黄瓜幼苗抗冷性的影响[J]. 西北农业学报,2007,16(4):166-169.
- [9] 张娟,徐坤,孙杰. 番茄不同砧木材料幼苗对低温胁迫的反应[J]. 西北农业学报,2004,13(2):104-108.
- [10] 孙巧峰,于贤昌,高俊杰,等. 羧甲基壳聚糖对黄瓜幼苗抗冷性的影响[J]. 中国农业科学,2004,37(11):1660-1665.