

张 志, 徐洪国, 王世发, 等. 低温胁迫对黄瓜幼苗生理指标的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 126 - 127.

低温胁迫对黄瓜幼苗生理指标的影响

张 志, 徐洪国, 王世发, 梁 艳, 张东向

(齐齐哈尔大学生命科学与农林学院, 黑龙江齐齐哈尔 161601)

摘要: 探讨了低温胁迫对黄瓜幼苗相关生理指标的影响。结果表明: 低温胁迫后, 黄瓜幼苗叶片丙二醛含量、过氧化氢酶活性都上升, 脯氨酸含量先上升后下降, 叶绿素、可溶性糖含量先下降后上升。随着温度的降低, 黄瓜叶片细胞膜受伤程度加重, 保护酶的活性降低。

关键词: 黄瓜幼苗; 低温胁迫; 丙二醛; 过氧化氢酶; 脯氨酸

中图分类号: S642.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0126-02

黄瓜 (*Cucumis sativus* L.) 别称胡瓜、王瓜、刺瓜, 属一年生、蔓性、草本植物, 属于喜温蔬菜。由于黄瓜起源于亚热带, 适宜生长在温暖环境, 对低温反应敏感。在我国北方地区, 黄瓜是设施蔬菜生产中重要的蔬菜种类之一。黄瓜植株生长的适宜温度范围是 18 ~ 30 °C。我国北方地区冬春季节经常会出现极度寒冷天气和连阴天现象, 因此栽培设施内温度很低, 甚至会使栽培作物受到伤害, 所以设施生产中最大的生产障碍就是抗寒力低, 经常出现低温冷害, 对产量影响很大^[1-2]。冷害可以发生在黄瓜生长发育的任何时期, 其主要症状表现为, 在种子萌发期不发芽或延迟发芽, 在幼苗期叶片萎蔫, 如果冷害持续时间过长, 叶片出现坏死斑, 叶缘黄化、干枯; 成株受害则生长缓慢或停滞、花打顶、坐果率低、畸形瓜多、产量下降等。果实储运期间受冷害, 瓜条出现水浸状, 表面凹陷, 容易腐烂^[3-5]。近年来, 黄瓜低温冷害问题受到了广泛关注, 制定克服低温与弱光等不良条件影响的技术措施, 选育耐低温弱光能力强的黄瓜品种, 已成为研究热点。本研究分析了低温胁迫对黄瓜幼苗生理生化指标的影响, 旨在为制定相应栽培措施提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试黄瓜品种是大叶三。

1.2 试验设计

将黄瓜种子放入 60 °C 温水中, 慢慢搅拌, 浸种 3 h 左右。将水浸种子取出后放入 50% 多菌灵可湿性粉剂 300 倍液中, 浸泡 0.5 h, 再用 100 g 链霉素加 1.5 kg 水的溶液浸泡 0.5 h, 捞出后用清水冲洗。用开水煮过的湿毛巾将种子包好, 然后在外套上干净塑料袋, 放入温度为 28 ~ 30 °C 的环境中, 约 14 h 就可发芽。将发芽的种子用 15 cm × 15 cm 的营养钵在温室内播种育苗, 苗期进行正常管理。在黄瓜 2 片真叶长出后, 将黄瓜幼苗放在培养箱中进行不同低温处理试验。

1.3 指标测定方法

丙二醛 (MDA) 含量采用硫代巴比妥酸法测定; 脯氨酸含量采用酸性茚三酮法测定; 叶绿素含量采用丙酮和无水乙醇混合液浸泡的方法测定; 可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定; 过氧化氢酶活性采用高锰酸钾滴定法测定^[6-7]。

2 结果与分析

2.1 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片 MDA 含量的影响

MDA 是膜脂过氧化分解的产物, 也是膜系统受害的重要指标之一。MDA 积累能对膜和细胞造成进一步伤害, 通常用 MDA 作为膜脂过氧化指标, 表示细胞膜脂过氧化程度和植物对逆境条件反应的强弱。从图 1 可以看出, 随着温度的升高, 黄瓜幼苗叶片 MDA 含量呈逐渐下降趋势, 从 0 °C 低温处理到 5 °C 低温处理的黄瓜幼苗叶片 MDA 含量变化较大, 即在 0 °C 处理下的黄瓜幼苗叶片 MDA 含量最高。低温胁迫下, 脂质发生过氧化作用使细胞膜受损, 低温胁迫越深, 细胞膜脂过氧化作用增强, 致使细胞膜受损程度越大。

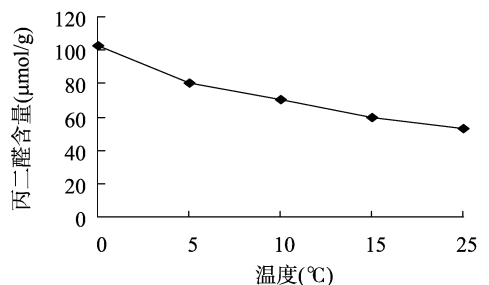


图1 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片MDA含量的影响

2.2 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片脯氨酸含量的影响

植物抗逆性与脯氨酸关系的研究日益被重视。通常情况下植物体内游离脯氨酸含量很低, 但在逆境 (早、热、冷冻等) 条件下, 脯氨酸含量可猛增数十倍至百倍。因此植物体内脯氨酸含量可作为抗逆性的一项生化指标。从图 2 可以看出, 当温度从 0 °C 上升到 15 °C 时, 黄瓜幼苗叶片脯氨酸含量表现出明显的下降趋势。但是 5 °C 处理与 10 °C 处理下的黄瓜幼苗叶片脯氨酸含量变化不太明显。这说明适度低温能使黄瓜幼苗脯氨酸含量上升, 使植物能适应环境。

2.3 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片叶绿素含量的影响

叶绿体色素是植物吸收太阳能进行光合作用的重要物

收稿日期: 2012-09-29

基金项目: 黑龙江省教育厅科学技术研究项目 (编号: 11551538)。

作者简介: 张 志 (1966—), 男, 硕士, 副教授, 研究方向为植物营养。

Tel: (0452) 2742634; E-mail: 66zhangzhi@163.com。

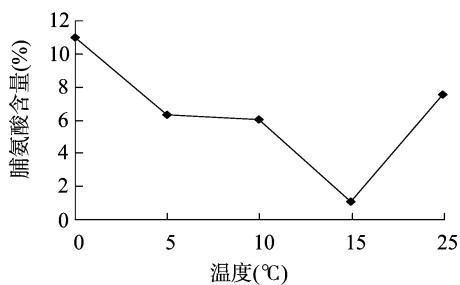


图2 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片脯氨酸含量的影响

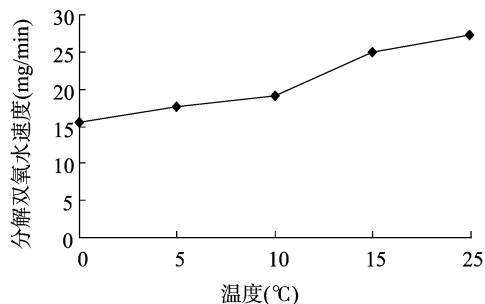


图5 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片过氧化氢酶活性的影响

质,主要由叶绿素 a、叶绿素 b、胡萝卜素、叶黄素组成^[8-9]。如图3所示,当温度从0℃上升到15℃时,黄瓜幼苗叶片叶绿素含量呈明显上升趋势,并且在15℃时出现峰值,表明低温处理对黄瓜幼苗叶片光合作用的影响很大。

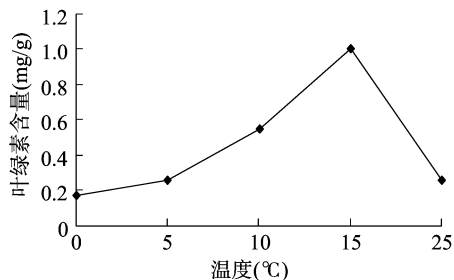


图3 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片叶绿素含量的影响

2.4 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量的影响

渗透调节是植物适应逆境胁迫的基本特征之一。低温胁迫下,细胞内积累一些可溶性糖,以调节细胞内的渗透势,维持水分平衡。如图4所示,当温度从0℃上升到10℃时,黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量表现出下降趋势;当温度从10℃上升到25℃时,黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量又表现出上升趋势。但总的来说,各温度处理下黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量变化幅度不大,0、5℃处理均可以提高黄瓜幼苗可溶性糖含量,提高渗透调节能力。

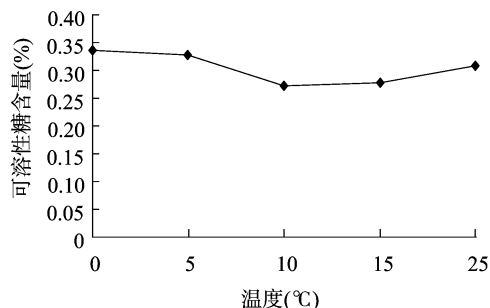


图4 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量的影响

2.5 低温胁迫对黄瓜幼苗叶片过氧化氢酶活性的影响

过氧化氢酶广泛存在于植物的所有组织中,能将过氧化氢分解为氧和水,可使生物机体免受过氧化氢毒害。其活性与植物的代谢强度及抗寒、抗病能力有一定关系。如图5所示,随着温度的升高,黄瓜幼苗叶片过氧化氢酶活性呈上升趋势。

由此可见,在酶没有失活的情况下,其活性会随着温度的升高而增强。试验表明,低温锻炼可以提高黄瓜的抗冷性。

3 结论

本研究表明,黄瓜幼苗叶片MDA含量随温度的上升而降低;当温度从0℃上升到15℃时,黄瓜幼苗叶片脯氨酸含量表现出明显下降趋势,叶绿素含量表现出明显上升趋势;当温度从0℃上升到10℃时,黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量呈下降趋势,当温度从10℃上升到25℃时,黄瓜幼苗叶片可溶性糖含量又表现出上升趋势,但是变化幅度不大;0、5℃均可以提高冷胁迫下黄瓜幼苗可溶性糖含量,提高渗透调节能力;随着温度的升高,黄瓜幼苗叶片过氧化氢酶活性表现为一直上升的趋势。黄瓜幼苗可以抵抗一定的低温冷害,当温度低于5℃,黄瓜幼苗生长就会受到很大伤害,黄瓜栽培过程中应注意温度管理。

参考文献:

- [1]朱其杰. 黄瓜耐冷性鉴定指标及遗传规律的研究[C]//朱树德. 中国主要蔬菜抗病育种进展. 北京:科学出版社:457-462.
- [2]鲁滨. 蔬菜和瓜类生理[M]. 解淑贞,郑光华,译. 北京:农业出版社,1982.
- [3]张平,王永健,张雪平. 黄瓜冷害生理及抗冷机制综述[J]. 蔬菜,1997(1):4-5.
- [4]陈国菊,杨暹,吴筱颖. 干旱胁迫对花椰菜叶片细胞保护酶及超微结构的影响[J]. 中国蔬菜,2002(2):8-11.
- [5]王洪春. 生物膜结构功能和渗透调节[M]. 上海:上海科学技术出版社,1987:13-16.
- [6]刘鸿先,曾韶西,李平,等. 零上低温对不同抗冷力的亚热带植物过氧化物酶与酯酶同工酶的影响[J]. 植物生理学报,1981,7(4):337-342.
- [7]刘鸿先,曾韶西,王以柔,等. 低温对不同耐寒力的黄瓜(*Cucumis sativus*)幼苗子叶各细胞器中超氧化物歧化酶(SOD)的影响[J]. 植物生理学报,1985,11(1):48-57.
- [8]张润花,郭世荣,段增强. 外源腐胺对盐胁迫黄瓜幼苗生长、光合及膜脂过氧化的影响[J]. 江苏农业学报,2011,27(4):836-841.
- [9]许春辉,陈志强. 冷害对黄瓜叶绿体类囊体膜的影响[J]. 植物学报,1997,39(12):1143-1146.