

亚低温对茄子幼苗叶片生理特性的影响

宋永骏, 李 亮, 林 多, 陈 宁, 杨延杰

(青岛农业大学 园林园艺学院 山东 青岛 266109)

摘 要:以耐低温性不同的 3 个茄子品系 幼苗为试材, 研究设施内亚低温(D 18℃/N 13℃)处理及恢复常温后幼苗叶片中的可溶性糖、可溶性蛋白、脯氨酸的含量, 以及SOD、POD 活性的动态变化。结果表明:随着亚低温处理时间的延长, 叶片中可溶性糖、脯氨酸含量及SOD、POD 活性均呈先升后降的趋势, 峰值在亚低温处理 2~4 d 出现, 而可溶性蛋白 含量持续降低; 恢复常温 2 d 后, 除可溶性糖和可溶性蛋白的含量降低外, 其它指标均呈上升趋势。耐低温性不同的 3 个茄子品系间, 各生理指标变化趋势相近, 变幅差异较大。

关键词:茄子; 亚低温; 抗性; 生理指标

中图分类号:S 641.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)09-0030-03

茄子(*Solanum melongera* L.)喜温暖, 是我国设施栽培面积较大的蔬菜之一。在冬、春设施生产中, 由于亚低温时常造成茄子生长发育受阻, 产量降低, 品质下降。关于低温对茄子生长和生理指标的影响已有较多报道^[1-6], 其中主要集中在低温(甚至极端低温)对茄子植株形态和单个生理指标的影响, 而设施内常见的亚低温(D 18℃/N 12℃)对茄子植株生理特性影响方面的鲜见报道。该试验以课题组筛选出的耐低温性不同的 3 个茄子品系为材料, 通过测定亚低温处理及常温恢复后对茄子叶片生理特性的变化, 研究不同耐性的茄子品系对亚低温的适应性, 以期为提高设施茄子的亚低温适应性和从生理角度进行耐低温品种选育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2010 年春季在青岛农业大学蔬菜试验基地的日光温室内进行。以筛选出的耐低温性不同的茄子品系‘0814’(耐)、“0884”(中)、“0885”(不耐)为供试材料, 穴盘基质育苗, 基质配比为草炭:蛭石:珍珠岩=2:1:1(体积比)。日光温室内为适温环境, 常规管理。三叶一心期, 取生长势一致的茄苗, 移至 LRH-400-GSI 智能型人工气候培养箱(广东省医疗器械厂)中进行亚低温(D 18±0.5℃/N 12±0.5℃)处理, 以 D 25±0.5℃/N 20±

0.5℃为对照, 分别进行 0、2、4、6 d 及恢复 2 d(恢复)的亚低温和对照处理, 避开主叶脉取样, 测定各处理功能叶的各项生理生化指标。

1.2 测定指标及方法

可溶性糖含量测定采用蒽酮比色法^[7]; 脯氨酸含量测定采用茚三酮比色法^[7]; 可溶性蛋白含量测定采用考马斯亮蓝比色法^[8]; 超氧化物歧化酶(SOD)活性测定采用氯化硝基四氮唑蓝(NBT)光化还原法^[7]; 过氧化物酶(POD)活性测定采用愈创木酚法^[7]。

2 结果与分析

2.1 亚低温对茄子叶片中可溶性糖含量的影响

由图 1 可知, 随着亚低温处理时间的延长, 3 种品系的茄子幼苗叶片可溶性糖含量, 均呈先上升后下降的趋势, 处理前可溶性糖含量基本相同, 2 d 时 ‘0884’、‘0885’ 2 个品系的可溶性糖含量达到最大峰值, 较处理前分别增加了 64.8%、39.2%。‘0814’ 变化明显, 幅度较大, 4 d 时达到最大峰值, 是处理前的 2.62 倍。当恢复后 2 d, 各品系的可溶性糖含量继续下降, 分别比处理前低档 39.9%、29.6%、39.5%。

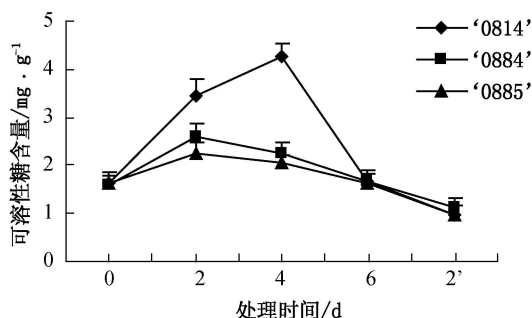


图 1 亚低温对茄子叶片中可溶性糖含量的影响

第一作者简介: 宋永骏(1984), 男, 硕士, 研究方向为蔬菜栽培生理。E-mail: songerg4@163.com。

责任作者: 杨延杰(1972), 男, 博士, 副教授, 研究方向为设施园艺及蔬菜栽培生理。E-mail: yangyanjie72@163.com。

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(200803028); 山东省财政支持重大应用技术创新课题资助项目。

收稿日期: 2011-02-28

2.2 亚低温对茄子叶片中可溶性蛋白含量的影响

随亚低温处理时间的延长, 3 个茄子品系幼苗叶片的可溶性蛋白含量总体呈下降趋势, 处理 2 d 时各品系可溶性蛋白含量的下降幅度较为明显, 较处理前分别下降了 31.1%、25.5%、15.3%。其后至处理 6 d 内, 可溶性蛋白含量的变化较小, 恢复后也无明显变化。亚低温处理过程中, 3 个茄子品系的可溶性蛋白含量始终低于处理前水平。

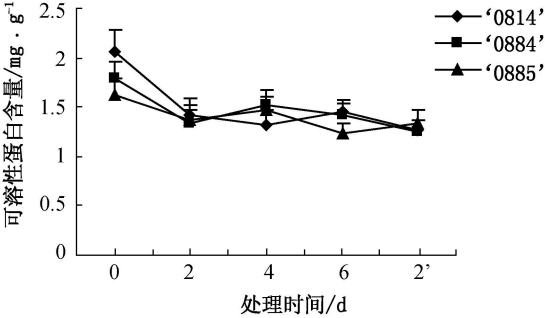


图2 亚低温对茄子叶片中可溶性蛋白含量的影响

2.3 亚低温对茄子叶片中脯氨酸含量的影响

由图 3 可看出, 3 个品系经亚低温处理后, 脯氨酸含量均表现先升后降的趋势。处理 2 d 时, 3 个品系的脯氨酸含量都达到了各自的最大值, 较处理前分别增加了 35.5%、33.7%和 21.8%, 之后脯氨酸含量呈下降趋势, 其中‘0814’、‘0885’ 2 个品系在处理过程中脯氨酸含量均低于处理前水平, 而 ‘0884’ 品系其脯氨酸含量高于处理前水平, 处理 6 d 时, 3 个品系都达到含量的最小值, 分别为处理前含量的 41.3%、103%、70%; 恢复后 2 d, 3 个品系的脯氨酸含量开始大幅上升, 分别为处理前的 1.18、1.75、1.54 倍。

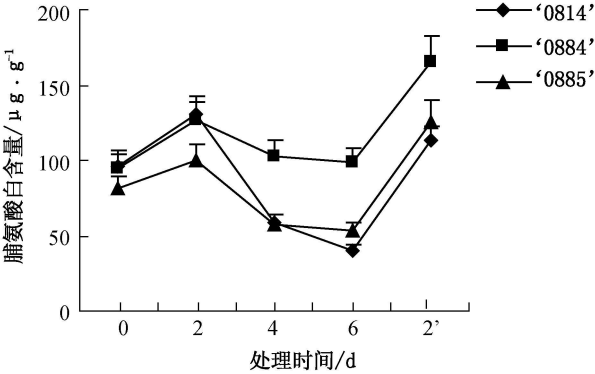


图3 亚低温对茄子叶片中脯氨酸含量的影响

2.4 亚低温对茄子叶片中 POD 活性的影响

随亚低温处理时间延长, 茄子品系 ‘0814’ 和 ‘0885’ 的 POD 活性呈现先升高后降低的变化趋势。处理 2 d 后, 2 个品系 POD 活性分别是处理前的 1.61、1.48 倍; 而 ‘0884’ 处理 2 d 时, POD 活性变化不明显, 之后随处理时间的延长, 呈一直下降趋势; 在处理 6 d 时, 三者 POD 活性均明显降低, 达到各自处理过程中的最低水平, 但

‘0814’ 品系 POD 活性仍高于处理前水平, 是其 1.12 倍, ‘0884’ 与 ‘0885’ 2 个品系为其处理前水平的 75.6%、84%, 低于其对照水平; 恢复后 2 d, POD 活性又略有升高, 分别是处理前的 2.23、1.12、1.21 倍。

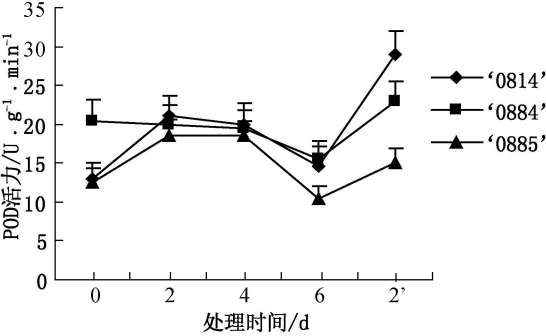


图4 亚低温对茄子叶片中 POD 活性的影响

2.5 亚低温对茄子叶片中 SOD 活性的影响

作为植物体内的一种保护酶, SOD 可以清除体内自由基的过多积累, 缓解逆境的伤害。由图 5 可看出, 随亚低温处理时间延长, 3 个品系 SOD 都呈现先升后降的趋势, 但是 3 个品系间变化的幅度有所差异。处理 2 d 时, 各品系 SOD 活性均达到最大值, 分别为处理前的 2.6、2.4、1.1 倍; 恢复后 2 d, SOD 活性均有所回升, 其中 ‘0814’ 与 ‘0884’ 2 个品系 SOD 活性均高于处理前水平, 分别为处理前的 1.3、1.49 倍, 而 ‘0885’ 品系低于处理前水平, 为其 73.8%。

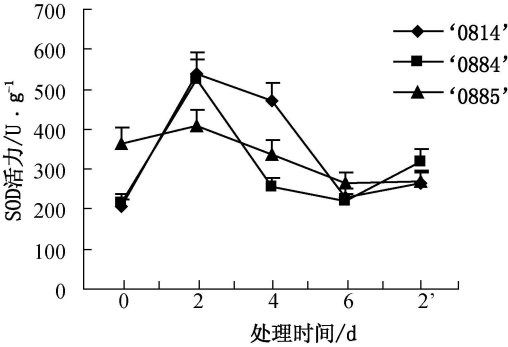


图5 亚低温对茄子叶片中 SOD 活性的影响

3 结论

茄子为喜温蔬菜作物, 在我国北方设施提早、延后生产中, 常会遇到的亚低温环境, 会抑制其植株的生长和产量的形成。该试验主要围绕亚低温下对茄子幼苗叶片渗透调节物质含量和保护酶系统活性进行研究, 结果表明, 可溶性糖、脯氨酸等渗透调节物质的含量与 SOD、POD 保护酶系统的活性, 在 6 d 的亚低温 (D 18℃/N 12℃) 处理过程中均呈先升后降的趋势, 而可溶性蛋白含量在亚低温处理初期 (2 d) 下降幅度很大, 因此, 2~4 d 的茄子幼苗亚低温锻炼对提高其抗性有积极意义, 这为亚低温驯化提供了植株渗透调节物质和保护酶系统活性的基础; 同时也表明, 设施内 2~4 d 的亚低温对茄

子幼苗不会造成恶性影响,生产上可不进行防控。适温恢复 2 d 亚低温处理的脯氨酸含量及 SOD、POD 活性均呈不同幅度的上升趋势,超过或接近亚低温处理前水平,而可溶性糖和可溶性蛋白的含量恢复幅度较小,更长时间的亚低温胁迫结果有待于进一步研究。耐低温性不同的 3 个茄子品系间,亚低温导致的各生理指标的动态变化趋势基本相同,但变幅差异较大,以‘0814’的应激性反应最强,这不仅验证了试验初期对 3 份茄子材料的筛选结果,即茄子品系‘0814’最耐亚低温,其次是‘0884’,而‘0885’的耐亚低温性最弱;同时也表明,耐低温的茄子品系对设施亚低温环境适应性的生理基础是其较强的应激性而非品系本身的渗透调节物质含量和保护酶系统活性。

参考文献

[1] 高志奎,武占会,孙会军,等.茄子不同品种耐低温特性室内鉴定初

报[J].河北农业大学学报,2000,23(2):310-311.

[2] 耿广东,程智慧.低温发芽鉴定种耐冷性的研究[J].种子,2006(6):43-46.

[3] 高秀瑞,潘秀清,武彦荣,等.低温胁迫对茄子幼苗耐冷性生理特性的影响[J].河北农业科学,2008(12):6-8.

[4] 周玉丽,舒英杰.低温弱光对茄子幼苗膜脂过氧化和细胞膜保护酶系的影响[J].安徽技术师范学院学报,2004,18(3):9-12.

[5] 易金鑫,陈静华,杨起英.茄子苗期耐低温性鉴定方法初步研究[J].江苏农业科学,1998(5):51-53.

[6] 姚明华,徐跃进,李晓丽,等.茄子耐冷性生理生化指标的研究[J].园艺学报,2001,28(6):527-531.

[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,2003.

[8] 高俊凤.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2006.

Effects of Sub-low Temperature on Physiological Characteristics of Eggplant Seedlings Leaves

SONG Yong-jun, LI Liang, LIN Duo, CHEN Ning, YANG Yan-jie

(College of Landscape Architecture and Horticulture, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

Abstract: Three eggplant lines were taken as experimental materials, whose low temperature resistance were deficient. The physiological characteristics of the three lines treated under sub-low temperature (D 18℃/N 12℃, day/night), taking the treatment (D 25℃/N 20℃) as control were researched. The contents of soluble sugar, soluble protein, proline and changes of the activities of SOD, POD in eggplant seedling leaves were determined. The results showed that with the extension of the sub-low temperature time, the contents of soluble sugar, proline and the activity of SOD, POD in the leaves of eggplant increased at first and then decreased, and the peak appeared at 2~4 d while the contents of soluble protein decreased continuous. Restore the temperature (D 25℃/N 20℃) 2 d, the contents of proline and the activities of SOD, POD increased. The changes trend of physiology characteristics were similar among the three eggplant lines, but the amplitude were different.

Key words: eggplant; sub-low temperature; tolerance; physiological characteristics

嫁接用的果树枝条怎样保管

冬季采集果树接穗后,应按品种分类,捆成小捆,上挂标签标明品种和数量,然后用塑料布包好放在窖内储藏。如果无塑料布,可在窖底先铺 7~10 cm 厚的沙土,上放接穗,再用湿润沙土严埋。储藏期窖温保持在 0℃以下。也可以选择背风向阳处挖深、宽均为 80~100 cm 的沟,长度根据储量而定。在沟底铺 10 cm 厚的沙土,然后将接穗分层放入沟内,每层接穗间铺一层 4~5 cm 厚的湿沙,最上层接穗距沟底不超过 35 cm,上面盖厚 45~60 cm 的湿润沙土,将沟口封严。春季嫁接时随取随接,取出后用水泡浸,嫁接时放在水中,防止水分散失。