

热激处理对甘蓝幼苗叶片膜保护系统的影响

陈碧华¹, 王广印¹, 杨和连¹, 孙文艺²

(1.河南科技学院 园林学院, 河南 新乡 453003; 2.西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 试验对耐热性不同的 2 个甘蓝品种的种子进行了热激处理, 在苗期测定了热激处理对甘蓝叶片膜保护系统的影响。结果表明: 热激处理后, 耐热品种叶片中超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)、过氧化物酶(POD)活性的增幅大于不耐热品种。

关键词: 甘蓝; 热激处理; 膜保护系统

中图分类号: S 635. 1; S 604⁺. 3 文献标识码: B 文章编号: 1001—0009(2008)11—0054—02

结球甘蓝(*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) 俗称甘蓝, 属十字花科芸苔属(*Brassica* L.) 甘蓝的一个变种, 是我国的主要蔬菜之一, 每年种植面积达 40 万 hm^2 , 可周年生产, 周年供应。结球甘蓝的适应性广, 抗逆性强, 是有机蔬菜栽培的理想品种之一^[1]。而秋、冬甘蓝的播种一般在 6~7 月, 正值夏季高温季节, 给秋、冬甘蓝的夏季育苗带来很多困难。近年来蔬菜耐热性研究备受关注^[2-3], 但甘蓝的耐热性研究少有报道。现对热激处理后甘蓝幼苗叶片膜保护系统活性进行了研究, 旨在为甘蓝的夏季育苗提供技术参数。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验所用甘蓝品种分别为耐热的“夏光”甘蓝、不耐热的“京丰一号”甘蓝, 由河北邢台恒力种子公司提供。

1.2 试验方法

试验采用二因素(热激温度、热激时间)二次回归正交旋转组合设计, 各因素的上下水平及变化区间见表 1。根据因素水平编码值表的格式, 计算出诸因素每个水平编码值的相应量(见表 2)。

表 1 热激处理试验各因素的上下水平及变化区间		
水平	Z ₁ (热激温度/℃)	Z ₂ (热激时间/h)
Z _{2j}	48	4
Z _{4j}	38	1
△ _j	3. 54	1. 06

试验中的热激处理温度和热激处理时间二因素分别以 Z₁、Z₂ 表示, 其水平编码后共设 9 个处理组合(见表 3)。

第一作者简介: 陈碧华(1972-), 女, 河南延津人, 硕士, 讲师, 主要从事蔬菜栽培生理生态及设施园艺研究工作。
基金项目: 河南科技学院重点科研基金资助项目(040110); 双万亩蔬菜产业化生产示范基地建设资助项目(豫财办农 2005-219)。
收稿日期: 2008—05—17

表 2 热激处理试验的因素水平编码表		
Z _{aj}	Z ₁ (热激温度/℃)	Z ₂ (热激时间/h)
+1. 414	48	4
1	47	4
0	43	2. 5
-1	40	1. 5
-1. 414	38	1

表 3 二因素二次回归正交旋转组合设计结构								
处理	编码						处理水平	
	x ₀	x ₁	x ₂	x ₁ x ₂	x ₁ ²	x ₂ ²	Z ₁ /℃	Z ₂ /h
1	1	1	1	1	0. 5	0. 5	47	4
2	1	1	-1	-1	0. 5	0. 5	47	1. 5
3	1	-1	-1	-1	0. 5	0. 5	40	4
4	1	-1	1	1	0. 5	0. 5	40	1. 5
5	1	1. 414	0	0	1. 5	-0. 5	48	2. 5
6	1	-1. 414	0	0	1. 5	-0. 5	38	2. 5
7	1	0	1. 414	0	-0. 5	1. 5	43	4
8	1	0	-1. 414	0	-0. 5	1. 5	43	1
9	1	0	0	0	-0. 5	-0. 5	43	2. 5

注: x₁、x₂ 分别代表热激处理温度和热激处理时间编码值, Z₁、Z₂ 分别代表热激处理温度、热激处理时间。

1.3 试验内容和方法

通过上述设计方法对耐热性不同的甘蓝品种的种子进行吸胀后热激处理, 然后将各个处理的种子分别播种于 30 cm×20 cm 塑料育苗盘内, 在自然条件下育苗。等幼苗长至 5~6 片叶时, 各品种选取生长状态一致的 20 株幼苗置于光照培养箱中进行高温胁迫。胁迫温度为 36. 5℃, 光周期为 12 h/12 h(昼/夜), 胁迫时间为 6 d。然后以幼苗展开叶为材料进行取样, 并立即放入冰箱中保存。超氧化物歧化酶(SOD)活性的测定采用氮蓝四唑(NBT)法, 过氧化物酶(POD)活性的测定采用愈创木酚法, 过氧化氢酶(CAT)活性的测定采用高锰酸钾滴定法。

2 分析

由图 1、2、3 可知, 热激处理后 2 个品种叶片中 3 种膜保护酶活性表现为: 耐热品种“夏光”的 SOD、POD、CAT 活性各个处理均比不耐热品种“京丰一号”的高, 并

且二者均在 40℃ 4 h、43℃ 1 h 处理时酶活性比较高,在 43℃ 2.5 h 处理时 3 种酶活性表现最高。

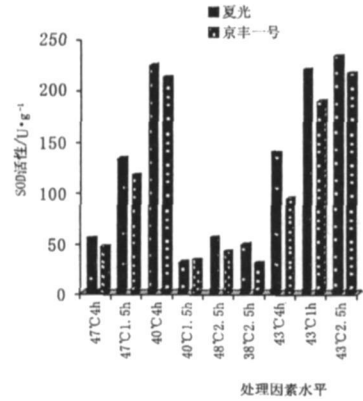


图 1 SOD 活性的变化

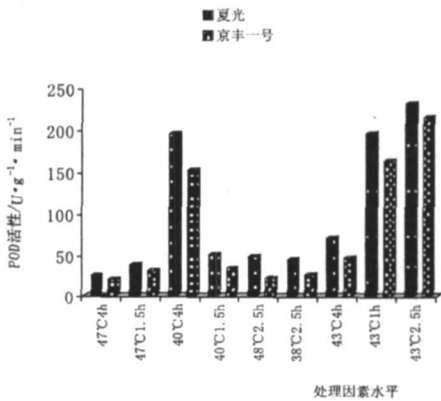


图 2 POD 活性变化

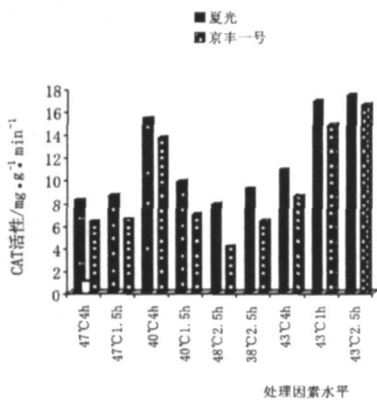


图 3 CAT 活性变化

3 讨论

经过最优温度处理后, 耐热性不同的 2 个品种的 SOD 活性、CAT 活性、POD 活性表现为夏光> 京丰一号, 表明甘蓝耐热性与体内 SOD 活性、CAT 活性、POD 活性呈正相关。说明高温下甘蓝幼苗体内清除活性氧的 SOD 酶、CAT 酶、POD 酶功能较强, 足以控制活性氧毒害物质的积累, 同时膜脂过氧化也能得到相应的控制, 对减少高温伤害具有积极作用。

因为 SOD、CAT、POD 酶等是机体内清除活性氧的酶, 其对活性氧的清除避免了自由基对机体的攻击和伤害, 尤其是对膜的攻击。如果植物体内清除活性氧的酶功能较强, 足以控制活性氧毒害物质的积累, 则膜脂过氧化也能得到相应的控制^[9]。表明热激处理对不耐热品种膜稳定性的破坏程度大于耐热品种。因此, 对吸胀种子进行热激处理后, 其耐热品种保护酶类活性的增加可能有利于细胞膜系统的相对稳定。

对试验结果进行回归分析还表明, 热激温度、热激时间二因素与各个目的指标之间有显著的回归关系, 并且回归分析出最优热激处理组合为 42℃ 2.3 h。试验结果可以为秋、冬甘蓝的夏季育苗提供技术参数。

参考文献

[1] 陈锦绣, 任云英, 薄天岳. 结球甘蓝有机栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2004 (6): 26-27.
[2] 叶陈亮. 大白菜耐热性的生理研究——叶片水分和蛋白质代谢与耐热性[J]. 福建农业大学学报, 1996, 25(4): 490-493.
[3] 马德华, 庞金安, 霍振荣, 等. 高温对黄瓜幼苗膜脂过氧化作用的影响[J]. 西北植物学报, 2000, 20(1): 141-144.
[4] 张宗申, 利容千, 王建波. 外源 Ca²⁺、La³⁺、EGTA 处理对辣椒叶片热激反应的影响[J]. 武汉大学学报, 2000(2): 253-256.
[5] 廖飞雄, 潘瑞炽. 热胁迫下菜心脯氨酸含量变化及其在耐热中的作用[J]. 华南师范大学学报(自然科学版), 2001(2): 45-48.
[6] 陈少裕. 膜脂过氧化对植物细胞的伤害[J]. 植物生理学通讯, 1991, 27(2): 84-90.

Effect of Heat Shock Treatment on Membrane Protective System of Cabbage Seedlings

CHEN Bi-hua¹, WANG Guang-yin¹, YANG He-lian¹, SUN Wen-yi²

(1. School of Horticulture Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China; 2. College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shanxi 712100, China)

Abstract: Dealed with a heat shock treatment on cabbage (*Brassica oleracea* L.) seeds of two varieties, and test its effect on membrane protective system of cabbage in the seedling stage. The results showed that, after heat shock treatment, the activity of SOD, CAT, POD in the leaves of heat-resistant variety had a higher increase than in the heat-sensitive variety.

Key words: Cabbage; Heat shock treatment system; Membrane protective system