

壳聚糖对低温胁迫下辣椒幼苗活性氧产生和保护酶活性的影响

郁继华*, 闫晓花, 张洁宝, 雍山玉

甘肃农业大学农学院, 兰州 730070

本文以辣椒(*Capsicum annuum* L.)品种‘陇椒2号’为试材, 于本校日光温室中育苗, 无土栽培(蛭石与珍珠盐比例为3:1), 按常规方法管理。实验用不同浓度壳聚糖(chitosan, CS)溶液处理辣椒幼苗后再进行低温处理, 5 d后根据幼苗的生长和生理指标, 筛选出合适的可增强辣椒幼苗抗冷性的壳聚糖浓度(50 mg·L⁻¹)。辣椒幼苗长到6~7片叶时, 选取形态和长势基本一致的苗用50 mg·L⁻¹壳聚糖喷施, 以喷蒸馏水为对照, 连续喷施5 d, 每天1次。处理后放入RZX型人工智能气候箱中进行低温处理。设5个处理:(1)正常光温: 26 /18 (昼/夜), 最大光照度为600 μmol·m⁻²·s⁻¹ (对照1); (2)常温弱光: 26 /18 (昼/夜), 最大光照度为100 μmol·m⁻²·s⁻¹ (对照2); (3)温度19 /12 (昼/夜), 光照度为100 μmol·m⁻²·s⁻¹; (4)温度15 /8 (昼/夜), 光照度为100 μmol·m⁻²·s⁻¹; (5)温度10 /5 (昼/夜), 光照度为100 μmol·m⁻²·s⁻¹; 各种处理的光周期为12 h/12 h, 空气相对湿度保

持在75%~80%, 土壤湿度均一致, 处理5 d后, 随机取样, 每次取10株, 重复3次。按王爱国和罗广华(1990)的方法测定O₂⁻产生速率; 按林植芳等(1988)的方法测定H₂O₂含量; 超氧化物歧化

表1 壳聚糖对低温胁迫下辣椒叶片O₂⁻生成速率和H₂O₂含量的影响

处理	O ₂ ⁻ 生成速率 / nmol·min ⁻¹ ·g ⁻¹ (FW)	H ₂ O ₂ 含量 / μmol·g ⁻¹ (FW)	
对照	26 /18 , 600 μmol·m ⁻² ·s ⁻¹	1.41 ^{BC}	1.43 ^{BC}
	26 /18 , 100 μmol·m ⁻² ·s ⁻¹	1.42 ^{BC}	1.46 ^{BC}
未作CS处理	19 /12	1.65 ^{AB}	1.84 ^{AB}
	15 /8	1.82 ^A	2.03 ^A
	10 /5	2.13 ^A	2.19 ^A
CS处理	19 /12	1.24 ^{CD}	1.29 ^{CD}
	15 /8	1.13 ^{CD}	1.19 ^{CD}
	10 /5	0.89 ^D	0.98 ^D

方差分析中大写字母表示1%极显著水平, 下表同此。

表2 壳聚糖对低温胁迫下辣椒叶片SOD、POD、CAT活性和MDA含量的影响

处理	SOD活性 / U·g ⁻¹ (FW)·min ⁻¹	POD活性 / U·g ⁻¹ (FW)·min ⁻¹	CAT活性 / U·g ⁻¹ (FW)·min ⁻¹	MDA含量 / U·g ⁻¹ (FW)·min ⁻¹	
对照	26 /18 , 600 μmol·m ⁻² ·s ⁻¹	518.72 ^B	43.06 ^D	23.38 ^{BC}	2.75 ^{CD}
	26 /18 , 100 μmol·m ⁻² ·s ⁻¹	519.95 ^B	45.63 ^{CD}	23.59 ^{BC}	2.84 ^{CD}
未作CS处理	19 /12	464.74 ^{BC}	65.90 ^{CD}	21.48 ^{BCD}	3.42 ^{BC}
	15 /8	425.0 ^{CD}	73.71 ^{ABCD}	18.07 ^{CD}	3.96 ^{AB}
	10 /5	407.22 ^D	80.78 ^{ABC}	14.23 ^D	4.43 ^A
CS处理	19 /12	580.41 ^A	87.86 ^{AB}	27.28 ^{AB}	2.67 ^{CD}
	15 /8	595.08 ^A	98.37 ^{AB}	29.10 ^{AB}	2.43 ^D
	10 /5	622.47 ^A	108.95 ^A	32.98 ^A	2.08 ^D

酶(superoxide dismutase, SOD)活性、过氧化物酶(peroxidase, POD)活性和丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量的测定按照李合生(2001)书中的方法; 过氧化氢酶(catalase, CAT)活性的测定按照邹琦

收稿 2007-04-13 修定 2007-05-17
资助 甘肃省科技攻关项目(2GS052-A41-007-05)和甘肃省自然科学基金(3ZS061-A25-075)。

* E-mail: yujihua@gsau.edu.cn; Tel: 0931-7631234

(2001)书中的方法。得到如下结果:

1. 正常光温下, 辣椒叶中活性氧 O_2^- 生产速率和 H_2O_2 含量变化很小。低温胁迫下, 辣椒叶中活性氧 O_2^- 和 H_2O_2 含量生成速率呈上升趋势。随着胁迫时间的延长, 活性氧 O_2^- 生成速率和 H_2O_2 含量上升, 而且不同温度的活性氧 O_2^- 生成速率和 H_2O_2 含量依序为: 10 /5 > 15 /8 > 19 /12, 壳聚糖可削弱低温对辣椒幼苗的伤害(表 1)。

2. 低温胁迫下, 经壳聚糖处理的辣椒的 SOD、POD 和 CAT 活性都提高(表 2)。

3. 低温胁迫下, 辣椒叶中 MDA 含量呈先下

降后上升趋势, 且随胁迫时间的延长, MDA 积累量增加, 经壳聚糖处理的幼苗叶中 MDA 含量升高较少(表 2)。

参考文献

- 李合生(2001). 植物生理学实验技术指导. 北京: 高等教育出版社. 160~161, 167~169, 195~198
- 林植芳, 李双顺, 林桂珠, 郭俊彦(1988). H_2O_2 含量的测定. 植物生理学报, 14 (1): 16~22
- 王爱国, 罗广华(1990). 植物产生 O_2^- 速率的测定. 植物生理学通讯, 26 (6): 55~57
- 邹琦(2001). 植物生理学实验指导. 北京: 中国农业出版社. 168~169