

涂料和遮阳网对塑料大棚内辣椒幼苗 生理指标的影响

任旭琴,陈伯清,王纪忠,潘国庆,范松
(淮阴工学院,江苏淮安 223003)

摘要: 研究了涂料覆盖和遮阳网覆盖对夏季棚内辣椒幼苗生理指标的影响。结果表明:夏季塑料大棚内的持续高温对辣椒幼苗造成了严重损伤,致使其叶绿素积累减少,根系吸收能力减弱,细胞膜损伤,抗氧化酶系统被破坏,超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD)活性减弱;不论是涂料覆盖还是遮阳网覆盖,都能在一定程度上减轻缓解辣椒幼苗的高温伤害,使得辣椒幼苗叶绿素含量升高,MDA含量降低,POD和SOD活性增强;与遮阳网相比,涂料覆盖更有利于幼苗生长。

关键词: 高温伤害;涂料;遮阳网;辣椒;生理指标

中图分类号: S641.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)07-0091-03

Effect of Paint Coating and Shading-nets on Physiological Indices of Pepper Seedling in Plastic Greenhouses

REN Xu-qin, CHEN Bo-qing, WANG Ji-zhong, PAN Guo-qing, FAN Song
(Huaiyin Institute of Technology, Huaian 223003, China)

Abstract: The physiological indices of pepper seedling in plastic greenhouses were studied by using coating and shading-nets. The results showed that in no-shading greenhouse, the chlorophyll content and root activity significantly decreased under a high temperature. At the same time, MDA content increased, and SOD activity and POD activity were reduced. Both coating and shading-nets relieved the injury from high temperature to some extent. Chlorophyll content and root activity increased, but MDA content decreased. POD and SOD activity enhanced because of coating. Compared with shading-nets, paint coating could be more beneficial to improve the growth of pepper seedlings.

Key words: high temperature injury; paint coating; shading-nets; pepper; physiological indexes

随着辣椒周年化生产,秋冬茬辣椒生产经济效益逐渐提高,夏季高温期的辣椒育苗成为辣椒栽培的一个关键环节。淮安是江苏省主要的辣椒产区,育苗工作主要在7月份完成,此时塑料大棚外温度可高达35~39℃,棚内温度更高,因此,夏季高温危害极易导致辣椒育苗失败。为了预防高温伤害,生产上经常采取搭建遮荫棚、覆盖遮阳网或无纺布,或在塑料薄膜上喷洒泥浆水等措施。近几年,遮阳降温涂料的应用也成为夏季大棚蔬菜栽培育苗的一大

亮点,表现出良好的遮阳降温效果。采用利凉涂料和遮阳网对塑料大棚进行覆盖,研究不同覆盖方式对辣椒幼苗生理指标的影响,以期对夏季辣椒育苗过程中遮阳降温措施的改进和涂料的示范推广提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

利凉涂料购自北京瑞雪环球科技有限公司,遮

收稿日期:2012-12-10

基金项目:淮安市农业科技支撑计划项目(SN1033)

作者简介:任旭琴(1973-),女,山西高平人,副教授,博士,主要从事园艺植物环境与营养生理研究。

E-mail:jsrxq@hyit.edu.cn

阳网购自淮安市场,辣椒品种为绿园 3 号。

1.2 试验处理

试验于 2012 年 7 月进行,采用塑料大棚穴盘基质育苗。试验设 3 个处理,处理 1(T1):1:6 涂料(1 份原装涂料按质量比对 6 份水)覆盖大棚;处理 2(T2):遮阳网覆盖大棚(约 50%的遮阳率);CK:不遮阳大棚。选择晴朗无风的上午,在大棚顶部均匀喷涂涂凉涂料,两侧裙膜不进行喷涂,喷涂后 24 h 内不能下雨。

精选辣椒种子,55 °C 浸种 20 min,28 °C 催芽,采用淮蔬牌有机基质播种育苗,常规管理,当幼苗长至两叶一心时,进行大棚涂料和遮阳网覆盖处理,同时每隔 2 d 从大棚的南部、中部和北部分别取样,作为 3 次重复,测定辣椒植株的生理指标。

1.3 测定指标及方法

叶绿素含量用 96%乙醇提取测定^[1];根系活力采用 TTC 法测定^[1];丙二醛(MDA)含量采用硫代巴比妥酸法^[1]测定;超氧化物歧化酶(SOD)活性采用氮蓝四唑(NBT)法^[2]测定;过氧化物酶(POD)活性采用愈创木酚法^[2]测定。利用 Excel 进行数据分析和作图。

2 结果与分析

2.1 不同覆盖方式对辣椒幼苗叶绿素含量的影响

从图 1 可以看出,随着处理时间的增加,不遮阳大棚(CK)内辣椒幼苗的叶绿素含量呈先上升后下降的变化趋势,涂料(T1)和遮阳网覆盖(T2)使叶绿素含量呈不同程度上升趋势。其中,涂料覆盖大棚内植株的叶绿素含量上升幅度相对较大,遮阳网覆盖相对较小。这是因为不遮阳大棚内的高温对辣椒幼苗产生了高温伤害,导致叶绿素积累减少,而涂料和遮阳网覆盖发挥了良好的遮阳降温效果。涂料覆盖效果较好,辣椒幼苗生长健壮;遮阳网覆盖由于其透光性差和部分吸热性,棚内温度和湿度较高,光照较差,幼苗生长状况相对较差。

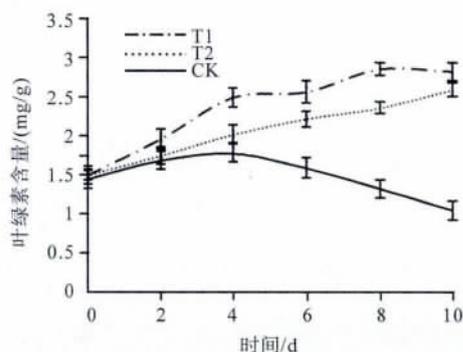


图 1 不同覆盖方式对辣椒幼苗叶绿素含量的影响

2.2 不同覆盖方式对辣椒幼苗根系活力的影响

从图 2 可以看出,不遮阳大棚内辣椒幼苗的根系活力在处理 4 d 后明显下降,说明棚内持续高温对辣椒幼苗的根系产生了高温伤害;而涂料覆盖和遮阳网覆盖大棚内幼苗的根系活力比较稳定,且两处理间的根系活力差异不大,说明涂料和遮阳网覆盖都起到了显著的遮阳降温作用,为幼苗提供了良好的生长环境。

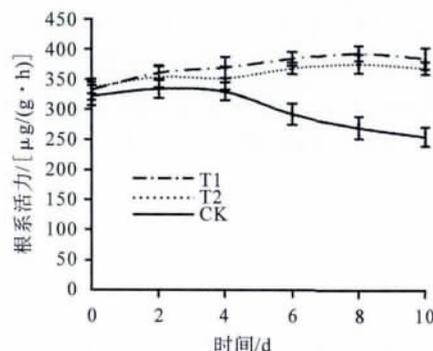


图 2 不同覆盖方式对辣椒幼苗根系活力的影响

2.3 不同覆盖方式对辣椒幼苗 MDA 含量的影响

MDA 是膜脂过氧化作用的最终产物,其含量的高低是膜脂过氧化程度的重要标志。从图 3 可以看出,随着处理时间的增加,不遮阳大棚内辣椒幼苗的 MDA 含量明显增加,至 10 d 时增加了 1.46 倍,可见棚内高温对幼苗的细胞膜造成了显著伤害;与对照相比,遮阳网覆盖后棚内辣椒幼苗的 MDA 含量增加幅度较小,而在涂料覆盖大棚的幼苗 MDA 含量无明显变化。可见,涂料对缓解棚内高温有更明显的优势。

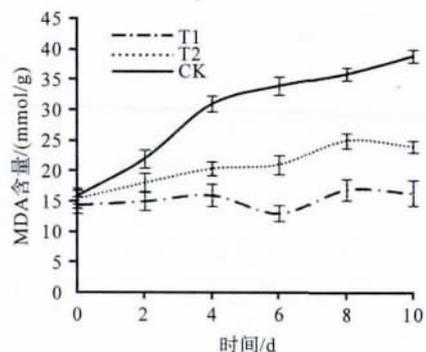


图 3 不同覆盖方式对辣椒幼苗 MDA 含量的影响

2.4 不同覆盖方式对辣椒幼苗 SOD 活性的影响

从图 4 可知,随着处理时间的增加,不遮阳大棚内辣椒幼苗的 SOD 活性表现出增加趋势,4 d 时达到最高,之后迅速减少。说明幼苗在受到高温胁迫时,起初有一定适应性,能够通过提高 SOD 活性来降低活性氧对细胞膜的伤害,当胁迫超过一定限度,

保护酶系统会受到破坏,其 SOD 活性下降。遮阳网覆盖后,幼苗的 SOD 活性呈明显增加趋势,而涂料覆盖大棚内辣椒幼苗的 SOD 活性虽也表现出一定增加,但增幅相对较小。说明遮阳网覆盖对缓解高温有明显效果,但涂料覆盖的效果更好。

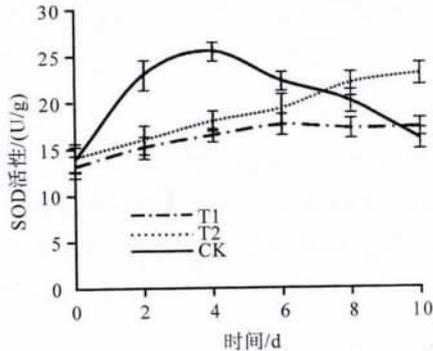


图4 不同覆盖方式对辣椒幼苗 SOD 活性的影响

2.5 不同覆盖方式对辣椒幼苗 POD 活性的影响

从图5可以看出,随着处理时间的增加,对照的 POD 活性呈先升后降趋势。说明高温对幼苗的细胞膜造成了损伤,导致 POD 保护酶系统受到破坏,活性下降。遮阳网覆盖条件下,随着时间增加,POD 活性逐渐增强,6 d 后基本稳定;涂料覆盖下,POD 活性稳中有升,但升幅较小。说明涂料覆盖下,辣椒幼苗受到夏季高温的影响较小。

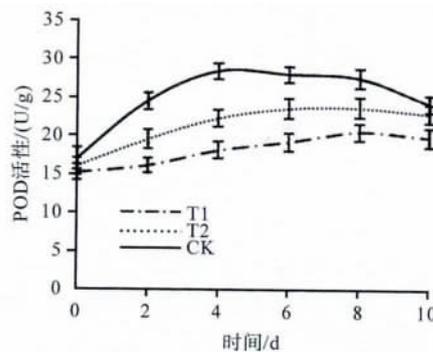


图5 不同覆盖方式对辣椒幼苗 POD 活性的影响

3 结论与讨论

高温可以造成植株停止生长、叶片失绿脱落,进入强迫性的夏季休眠^[3]。杨秋珍等^[4]认为,高温胁迫可引起叶绿素分解,破坏植物光合作用和呼吸作用的平衡。本研究发现,夏季塑料大棚内的持续高温造成了辣椒幼苗叶绿素含量明显下降。植物根系活力能够反映根系的生长发育状况,是根系生命力的综合指标。研究表明,夏季园艺设施内的高气温,致使植株根际温度过高,严重影响到根系功能的发挥^[5]。本研究结果表明,夏季持续高温使辣椒幼苗的根系活力显著下降,这与曲复宁等^[3]的研究结果相符。

在正常生长条件下,植物体内活性氧的产生和清

除处于动态平衡,逆境会使活性氧产生增加,损伤膜系统,发生膜脂过氧化,而防御性保护酶系统,如 SOD、过氧化氢酶(CAT)、POD 和抗坏血酸过氧化物酶(APX)均可清除活性氧,防止自由基的毒害。MDA 是膜脂过氧化的最终分解产物,其含量可反映植物遭受逆境伤害的程度^[6]。秦舒浩等研究表明,在高温胁迫下,西葫芦幼苗的 MDA 含量持续上升,膜脂过氧化程度加强,植物细胞膜受到严重伤害^[7]。张永平等研究表明,高温胁迫下,甜瓜幼苗叶片 SOD、POD、CAT 和 APX 活性增加,甜瓜幼苗可通过自身的调节机制,维持较高的抗氧化酶活性,以适应环境胁迫^[8]。本研究发现,不遮阳条件下,大棚内辣椒幼苗的 MDA 含量显著增加,SOD 和 POD 活性先增强后减弱,表明夏季塑料大棚内的持续高温使辣椒幼苗的细胞膜损伤严重,抗氧化酶系统 SOD 和 POD 被破坏。

遮阳能够在某种程度上抑制夏季设施内的过度高温。本试验结果表明,不管是涂料覆盖还是遮阳网覆盖,都在一定程度上减轻了塑料大棚内辣椒幼苗的高温伤害,使得辣椒幼苗的叶绿素含量升高,MDA 含量降低,POD 和 SOD 活性增强。但与遮阳网相比,涂料覆盖更有利于幼苗生长。这是因为降温涂料可在大棚的外层表面形成白色涂层,有效反射太阳光中产生热量的红外光,并使进入棚内的可见光转为漫射光,起到了遮阳、降温的效果。而遮阳网是黑色的,虽然起到部分遮阳作用,但也会吸热,使棚内降温有限^[9]。

参考文献:

- [1] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [2] 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.
- [3] 曲复宁, 王云山, 张敏, 等. 高温胁迫对仙客来根系活力和叶片生化指标的影响[J]. 华北农学报, 2002, 17(1): 127-131.
- [4] 杨秋珍, 李军王, 金霞, 等. 高温胁迫下甜瓜生理生态特性研究[J]. 中国生态农业学报, 2003, 11(1): 20-22.
- [5] 宋敏丽, 温祥珍, 李亚灵. 根际高温对植物生长和代谢的影响综述[J]. 生态学杂志, 2010, 29(11): 2258-2264.
- [6] 王贵禧, 李鹏霞, 梁丽松, 等. 高氧处理对大枣货架期间膜脂过氧化和保护酶活性的影响[J]. 园艺学报, 2006, 33(3): 609-612.
- [7] 秦舒浩, 张俊莲, 孔令娟. 高温强光下 Ca^{2+} 对西葫芦幼苗膜脂过氧化、抗氧化酶系统及热耗散的影响[J]. 中国生态农业学报, 2012, 20(3): 343-347.
- [8] 张永平, 陈幼源, 杨少军. 高温胁迫下 2,4-表油菜素内酯对甜瓜幼苗生理及光合特性的影响[J]. 植物生理学报, 2012, 48(7): 683-688.
- [9] 陈晴. 遮阳涂料帮你有效避免强光和高温[J]. 农业工程技术: 温室园艺, 2009(6): 17.