

LED 补光对番茄幼苗生长的影响

刘淑艳, 于振良, 陶延怀, 马占岳

(黑龙江省水利科学研究院, 黑龙江 哈尔滨 150080)

摘 要:以番茄幼苗为试材,研究了 LED 补光对番茄幼苗开花时间、株高、茎粗、壮苗指数及抗病能力的影响。结果表明:与 CK 相比,LED 补光处理能够有效促进番茄幼苗开花时间、株高、茎粗、壮苗指数及抗病能力等各项指标的提高,有助于在育苗过程中培育壮苗。

关键词:LED 补光;影响;番茄幼苗

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)23-0058-03

在我国北方寒冷地区,栽培设施和栽培技术有了很大改进,冬季温室生产面积在不断扩大。然而温室覆盖材料老化,棚室骨架结构遮阴,以及深秋、冬季和早春季节性不良气候条件的影响,经常会造成光照时间短,光照强度弱,使喜强光照的蔬菜长期生长在弱光下,导致植株营养体生长不健壮,落花落果现象严重,果实发育缓慢,含糖量大大降低,产量下降,品质变劣,表现为弱光胁迫^[1-2]。北方寒冷地区日光温室要达到安全高效生产,关键要克服冬季低温寡照的不良环境条件带来的影响。因此在冬季温室生产中,采取人工补光的方式来改善光照条件、增加光照是促进日光温室蔬菜生产高产、高效的一项重要举措。朱涛等^[3]认为,人工补光是冬季改善温室内光照条件(主要是指光照强度和光照时间)最有效的办法,采用人工补光,可以弥补温室栽培的光照不足,促进作物生长。

LED(Light Emitting Diodes)灯是一种新型的植物生长灯,直接将电能转化为可见光和辐射能的原理制作而成,LED 灯板以红灯为主,中间按一定距离均匀分布着蓝灯,而植物生长吸收的光线波段主要是红光和蓝光,比例超过 60%,因此将红光和蓝光按照一定配比制成光源,就能满足植物生长需求。现以北方温室生产中主栽作物番茄为试材,研究了 LED 补光对番茄幼苗品质各项指标的影响,以为棚室番茄补光提供一定理论依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试番茄品种为“秀光 306”、“中研 988”及“金鹏

586”,以当地常规栽培品种为对照(CK)。

1.2 试验方法

试验于 2012 年在黑龙江省水利科学院水利科技试验研究中心温室内进行,1 月 20 日播种,2 月 9 日第 1 片真叶展开分苗于 8 cm×8 cm 营养钵,试验番茄与 CK 按照同样方法浸种催芽,在播种出苗后开始用 LED 灯照射,供试面积 2 m²,照射高度距离土壤表面 50 cm,照射时间为每天日落后 4 h。以太阳光正常照射为对照(CK)。分苗缓苗后,2012 年 2 月 20 日开始,每 10 d 测定 1 次,连续测 4 次,2012 年 3 月 22 日结束。选取有代表性的幼苗 3 株测量茎粗、株高、地上植株及地下根系干质量,取平均值,计算幼苗壮苗指数。并测定开花时间及病情指数。

1.3 项目测定

壮苗指数=茎粗/株高×植株干重^[4]。使用游标卡尺测定幼苗茎基部的茎粗,使用直尺测定幼苗株高,地上植株及地下根系干质量采用烘干法测定。选取有代表性的幼苗 5 株进行观察,当有 4 株(含 4 株)以上开花时记录开花时间^[5]。参照胡晓辉^[6]的方法进行温室番茄栽培早疫病、灰霉病和叶霉病 3 种常见病害的病情指数调查。病情指数=[(∑各级发病数×相应级严重度平均值)/调查总数]×100。

2 结果与分析

2.1 LED 补光对番茄幼苗茎粗的影响

从表 1 可以看出,LED 补光对幼苗茎粗有很大影响,2 月 20 日“中研 988”高于“秀光 306”和“金鹏 586”,但不显著,而显著高于 CK;“秀光 306”高于“金鹏 586”和 CK,但差异不显著。3 月 2 日“中研 988”极显著高于 CK,高于“秀光 306”但差异不显著,显著高于“金鹏 586”;“秀光 306”显著高于 CK,高于“金鹏 586”但差异不显著。3 月 12 日“中研 988”、“秀光 306”和“金鹏 586”均极显著高于 CK,“中研 988”和“秀光 306”显著高于“金鹏

第一作者简介:刘淑艳(1975-),女,黑龙江克山人,硕士,高级农艺师,现主要从事旱作农业节水及绿色蔬菜栽培等研究工作。E-mail:lsy56123@163.com.

基金项目:哈尔滨市科技创新人才研究专项资金资助项目(2011RFXYN043)。

收稿日期:2013-09-09

586”;3月22日3个试验品种的茎粗均极显著高于CK。综上,LED补光在幼苗生长前期由于作用时间短,效果

不明显,随着光照的延长,对茎粗影响很大,促进了壮苗的形成。

表 1

LED补光对番茄幼苗茎粗的影响

Table 1

Effects of LED on the stem diameter of tomato seedlings

cm

品种	测定日期/月.日			
	2.20	3.02	3.12	3.22
“秀光 306”	0.172±0.006Aab	0.219±0.004ABab	0.327±0.007Aa	0.528±0.006Aa
“中研 988”	0.175±0.002Aa	0.224±0.003Aa	0.328±0.003Aa	0.533±0.005Aa
“金鹏 586”	0.170±0.003Aab	0.208±0.01ABbc	0.316±0.004Ab	0.523±0.007Aa
CK	0.166±0.002Ab	0.202±0.006Bc	0.301±0.003Bc	0.493±0.017Bb

2.2 LED补光对番茄幼苗株高的影响

从表2可以看出,2月20日和3月2日“中研988”和“秀光306”株高极显著高于CK。3月12日“中研988”的株高极显著高于CK,“秀光306”和“金鹏586”高于CK

但差异不显著。3月22日3个供试品种株高均极显著高于CK;且“中研988”极显著高于“金鹏586”,显著高于“秀光306”。综上,LED补光灯照射大大促进了番茄幼苗株高的生长。

表 2

LED补光对番茄幼苗株高的影响

Table 2

Effects of LED on the plant height of tomato seedlings

cm

品种	测定日期/月.日			
	2.20	3.02	3.12	3.22
“秀光 306”	5.05±0.14ABb	7.09±0.17ABa	9.59±0.11ABab	14.36±0.36ABb
“中研 988”	5.28±0.10Aa	7.35±0.16Aa	10.68±1.15Aa	15.14±0.42Aa
“金鹏 586”	4.73±0.10BCc	6.68±0.16BCb	9.25±0.15ABb	13.85±0.35Bb
CK	4.62±0.08Cc	6.51±0.11Cb	8.54±0.11Bb	12.90±0.08Cc

2.3 补光对番茄幼苗壮苗指数的影响

从图1可以看出,3个品种的壮苗指数在试验处理前期略高于CK,随着LED补光时间的延长,壮苗指数明显高于CK,因此LED补光能显著提高早春番茄幼苗壮苗指标。

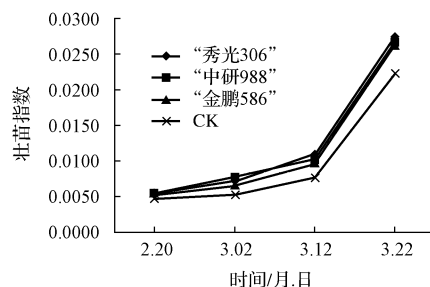


图 1 LED补光对番茄幼苗壮苗指数的影响

Fig. 1 Effects of LED on the healthy index of tomato seedlings

2.4 LED补光对番茄开花时间的影响

LED补光处理对3个品种番茄从播种到开花时间平均为66d,CK番茄从播种到开花时间为75d,说明LED补光可以有效促进番茄开花,有利于番茄的提早上市,特别是对北方早春温室生产番茄有着重要的影响。

2.5 LED补光对番茄病情指数的影响

从表3可知,补光处理的番茄病情指数均极显著低于CK,表明LED补光处理大大提高了早春温室番茄的抗病能力,为绿色蔬菜生产提供了强有力保障。

3 讨论与结论

育苗是番茄生产中的关键环节,幼苗品质直接关系到幼苗定植后的生长状况^[7]。在育苗生产过程中常用的是控温、控水、防病等手段,从而实现植株地上部器官

表 3 LED补光对番茄病情指数的影响

Table 3 Effects of LED on the disease resistance of tomato seedlings

品种	病情指数		
	早疫病	灰霉病	叶霉病
“秀光 306”	12.90±0.32Bb	15.24±0.11Bb	17.79±0.13Bc
“中研 988”	12.86±0.06Bb	15.16±0.08Bb	17.70±0.05Bc
“金鹏 586”	12.94±0.04Bb	15.62±0.13Bb	18.17±0.20Bb
CK	13.64±0.39Aa	17.11±0.75Aa	18.83±0.25Aa

和地下部根系的协调生长,促进幼苗定植初期快速适应新的生长环境。该试验结果表明,番茄苗期LED补光能够明显促进协调植物器官的生长,具有提高植株壮苗指数、提高抗病性的作用,有助于实现育苗生产中培育壮苗的目的。LED补光在今后绿色健康蔬菜产品生产中的应用是设施园艺发展的必然趋势,在绿色健康蔬菜生产中具有积极而深远的意义。

参考文献

- [1] 吴兰坤,黄卫东,成吉成. 遮阳对大樱桃坐果及果实品质的影响[J]. 中国农业大学学报,2002,7(3):69-74.
- [2] Lee H J, Titus J S. Relationship between nit rate reductive activity and level of soluble carbohydrates under prolonged darkness in MM1106 apple leaves [J]. Journal of Horticultural Sciences, 1993, 68(4): 589-596.
- [3] 朱涛,臧壮望. 光照对保护地蔬菜的影响及调控[J]. 农技服务, 2007, 24(3): 26.
- [4] 张振贤,王培伦,刘世琦,等. 蔬菜生理[M]. 北京:中国农业出版社,1993.
- [5] 侯加林. 温室番茄生长发育模拟模型的研究[D]. 北京:中国农业大学,2005.
- [6] 胡晓辉. 棚室渗灌处理对番茄、黄瓜生长及产量的影响[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2003.
- [7] 朱续熹,孙再军. 烟苗素质对移栽后农艺性状的影响[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(4): 1061-1062.

空间电场对日光温室番茄生长发育及产量的影响

郭光照¹, 马 慧¹, 秦 勇^{1,2}, 英坎尔·哈那提¹, 谢孜热·巴合提¹

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆农业大学 设施农业研究所, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘 要:以“中粉 998”番茄为试材,研究了在日光温室中安装空间电场对其株高、茎粗、产量、果形指数、单果重、含糖量、商品率、抗病性的影响。结果表明:安装空间电场的温室番茄株高、茎粗、含糖量和商品率均比 CK 高,总产量比 CK 提高了 13.96%,单果重比 CK 增加 25.05%,但空间电场对番茄的果形没有影响,也不能降低番茄病毒病的发病率。

关键词:空间电场;番茄;生长发育;产量

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)23-0060-03

目前有许多生物物理技术和高新技术在农业生产中得以应用,采用特定的物理技术方法处理农作物,可在减少化肥和农药使用的同时,达到增产、优质、抗病和高效的目的。诸如静电场、高频电磁波及激光育种、磁化水处理种子、声波助长技术、同位素、电子杀虫技术等^[1-4],它们将物理技术与农业生产有机结合,是实现生态农业,促进人类社会可持续发展的重要途径之一。

空间电场的应用来源于对大气静电场的研究。静电技术在农业领域的研究及应用非常广泛,如利用静电可以选取优良的作物种子,高压静电场对种子活力及萌发期生理生化的影响、对植物生长发育的影响、对果蔬

的灭菌、保鲜作用的影响等^[5]。空间电场是温室电除雾防病促生系统的简称,是一种异极距相对较大且人、畜可以进入的安全静电场。当电极线带有高电压时,空间电场就在正负极之间的空间中产生,通过电极放电产生臭氧、氮氧化物、高能带电粒子,可以杀灭病菌,起到预防病害的作用^[6-8]。现以日光温室番茄为试材,研究了空间电场对日光温室番茄生长发育、产量及品质的影响,以期对空间电场的应用提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2012 年 2~5 月在吐鲁番亚尔乡现代农业科技示范园 30 号、31 号日光温室中进行,30 号日光温室安装空间电场,31 号日光温室为对照(CK)。2 个温室的长度均为 60 m,跨度 8 m,砖墙钢架结构,高度、角度、厚度、覆盖物等均一致。每个温室种植番茄 38 行,高畦栽培,高畦上宽约为 40 m,底部宽约为 60 cm,畦间距为 1.4~1.5 m,畦面上双行定植,株距约为 40 cm。2 个温室内各有 2 个杀虫灯,都挂有黄板(间距 3 行,每行挂 2 个)。

第一作者简介:郭光照(1986-),男,河南人,硕士研究生,研究方向为蔬菜栽培生理。E-mail:511915861@qq.com.

责任作者:秦勇(1962-),男,新疆人,教授,现主要从事设施蔬菜栽培的科研与教学工作。E-mail:xjndqinyong@sina.com.

基金项目:自治区农机化新技术新机具研制开发资助项目;新疆维吾尔自治区“十二五”重大专项资助项目(201130104-2-1);新疆农业大学大学生创新资助项目(2013-29)。

收稿日期:2013-09-06

Effect of Light Emitting Diodes Supplementary on the Growth of Tomato Seedlings

LIU Shu-yan, YU Zhen-liang, TAO Yan-huai, MA Zhan-yue

(Heilongjiang Provincial Hydraulic Research Institute, Harbin, Heilongjiang 150080)

Abstract: Using tomato seedlings as material, the effect of light emitting diodes (LED) supplementary on the early flowering season, plant height, stem diameter, healthy index and disease resistance of tomato seedlings were studied. The results showed that the indices of tomato measurements, including the early flowering season, plant height, stem diameter, healthy index and disease resistance of the seedlings under LED supplementary were better than that of CK, so LED was helpful to cultivate strong seedlings.

Key words: light emitting diodes(LED); effect; tomato seedlings