

不同棚膜对日光温室光照及甜椒生理特性及品质的影响

滕 龙, 王国政, 惠成章, 王永成

(辽宁省农业科学院 蔬菜研究所, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:以甜椒品种“布兰妮”为试材,研究了三层甜椒专用棚膜与3种五层共挤棚膜对温室内光环境,甜椒长势、光合特性、产量和果实品质等的影响。结果表明:五层共挤多功能膜在透光率方面高于三层甜椒专用膜,但三层甜椒专用膜在植株长势、产量以及果实品质方面均高于五层共挤多功能膜。说明三层甜椒专用膜更适合北方温室甜椒栽培。

关键词:甜椒;光合特性;果实品质;五层共挤膜

中图分类号:S 641.326.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)02-0055-04

甜椒(*Capsicum annuum* L.)是我国与世界设施栽培的主要蔬菜之一,其具有耐储存、产量高、品质好以及种植经济效益高等优点。近年来,我国设施农业发展迅速,这与现代化学工业特别是塑料薄膜工业发展有很大关系^[1]。塑料棚膜是目前我国设施生产中的主要透明覆盖材料^[2],在棚室蔬菜生产过程中也起着举足轻重的作用^[3],通过对温室内光和温度环境的影响,进而影响着作物各个生理期的发育。目前,国内外研制和应用塑料薄膜种类很多,性能各不相同。农用塑料覆盖材料的功能化研究发展趋于系统化、专业化^[4]。我国现有的农用功能棚膜主要是采用内添加和涂覆功能性助剂2种方式,使棚膜具有流滴消雾、保证不同光透等功能,因而合理使用塑料薄膜,则可以使生产作物增产提高品质。

目前国内外对不同棚膜对甜椒生长影响的研究还比较有限,为此,该试验以甜椒品种“布兰妮”为试材,选用不同种类的棚膜覆盖,研究在不同类型棚膜覆盖下的光谱组成、透光率变化,及棚膜对甜椒生长、产量、品质的影响,以期为农用棚膜的合理使用,提高温室甜椒产量和品质提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甜椒品种为绿色甜椒“布兰妮”,购于先正达公司。

1.2 试验方法

试验于2014年9月至2015年1月在辽宁省农科院试验基地日光温室内进行。日光温室长度50 m,高度4.8 m,跨度10 m。以43号(涂覆型消雾无滴膜加转光剂,甜椒专用膜红色EVA三层共挤膜)为对照,以五层共挤膜55号(龙兴牌,添加转光剂GTS-045)、56号(利得牌,添加转光剂REI-645)及59号(皓天牌,添加转光剂YR)为处理,10月15日覆膜。2014年8月26日定植,行距65 cm,株距38 cm,每处理1个小区,从中选取12株定期观察测定。温室肥水均为常规管理。

1.3 项目测定

1.3.1 光谱 不同棚膜覆盖下各光谱采用美国产UnispecTM光谱分析系统测定。各光质光谱见表1。

1.3.2 光强 采用PPsystem公司的TPS-2便携式光合仪测定光强,在距地面1 m处分别测定温室外及温室内的光照强度,从09:00—16:00,每个整点采集1次数据。透光率 $T(\%) = R_i/R_0 \times 100$,式中 R_i 、 R_0 分别是在温室内和温室外距地面1 m处水平面所测的光照强度,单位为 $\text{klx}^{[2]}$ 。

1.3.3 甜椒生长指标 每个处理选取日光温室每个处理小区内东、中、西部、南、北两侧6个点相同位

第一作者简介:滕龙(1983-),男,本科,助理研究员,研究方向为育种及蔬菜栽培。E-mail:77121639@qq.com.

基金项目:国家大宗蔬菜产业技术体系资助项目(CARS-25-G-08)。

收稿日期:2016-09-23

置 12 株甜椒,盛果期测定甜椒株高、茎粗、叶片数,株高使用卷尺测量,茎粗使用游标卡尺测定,取其平均值。

1.3.4 甜椒光合特性 于结果盛期选择晴天用 LI-6400 便携式光合仪(美国 LI-COR 公司)测定甜椒植株自顶部向下第 2 片完全展开功能叶片的净光合速率、细胞间隙 CO_2 浓度、气孔导度和蒸腾速率。

1.3.5 甜椒产量 自甜椒第 1 穗果实成熟采收到时记录产量。

1.3.6 甜椒果实品质 果实采收期选取第 1 穗商品成熟果实用于品质测定。采用蒽酮比色法^[5]测定可溶性糖含量;采用 2,6-二氯酚靛酚滴定法^[6]测定维生素 C 含量;采用滴定法^[5]测定有机酸含量;采用紫外比色法^[7]测定花青素含量。

1.4 数据分析

采用 Microsoft Excel 2007 以及 Origin 7.5 软件数据整理和作图,并用 SPSS 19.0 软件进行方差分析,显著性采用 Duncan's 新复极差法检验。

2 结果与分析

2.1 不同棚膜覆盖对日光温室内光照条件的影响

由表 1 可知,CK 棚膜在红橙光、远红光、近红外、可见光区均显著高于其它棚膜,在绿光区也显著高于 55 号和 56 号棚膜,55 号棚膜在蓝光、可见光区均显著低于其它棚膜,在紫光区各种棚膜均没有显著差异。由图 1 可以看出,在甜椒整个生长发育过程中,3 个处理与对照透光率月变化趋势基本一致,均呈现逐渐降低的趋势,且处理显著高于 CK,而该

表 1 不同棚膜的光谱比例

处理	紫外光	紫光	蓝光	绿光	红橙光	远红光	近红外	可见光
Treatment	Ultraviolet	Violet	Blue	Green	Red	Far-red	Near infrared	Visible light
CK	1.60a	4.78a	15.00a	25.58a	18.67a	8.06a	18.75a	62.31a
55 号 No.55	1.36b	3.99a	12.85b	21.99b	14.94b	6.43c	13.73c	50.74c
56 号 No.56	1.43ab	4.27a	13.97a	23.60b	14.97b	6.62bc	14.86bc	55.11b
59 号 No.59	1.44ab	4.36a	14.19a	23.67ab	15.96b	7.15b	15.26b	57.55b

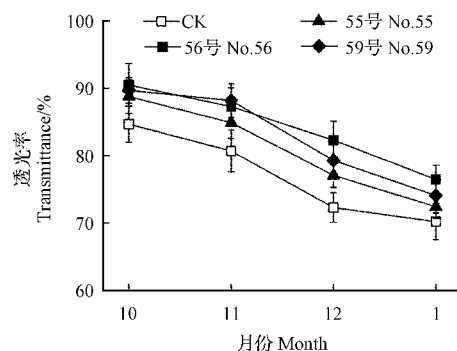


图 1 不同棚膜透光率月变化

Fig. 1 Monthly variation of film transmittance rate under different films

3 种棚膜并无显著差异,以 55 号薄膜透光率最高。

2.2 不同棚膜对甜椒植株生长的影响

由表 2 可知,不同薄膜覆盖下甜椒光合特性差异显著。与对照相比,3 个处理甜椒植株净光合速率、蒸腾速率和气孔导度均较低。处理 55 号棚膜植株间 CO_2 浓度则显著高于对照及其它处理。由表 3 可以看出,与对照相比,3 个处理彩椒植株长势较弱,节间长度较小,叶片数减少,鲜质量显著低于 CK。

表 2

不同薄膜对甜椒光合特性的影响

处理	净光合速率	蒸腾速率	气孔导度	细胞间 CO_2 浓度
Treatment	Net photosynthetic rate	Transpiration rate	Stomatal conductivity	Inter-cellular CO_2 concentration
	$/(\text{CO}_2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	$/(\text{H}_2\text{O mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	$/(\text{H}_2\text{O mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$	$/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$
CK	15.3a	1.43a	286.14a	472.43b
55 号 No.55	14.6a	1.25b	248.27b	505.33a
56 号 No.56	11.2b	0.95c	231.50c	478.80b
59 号 No.59	12.8b	1.23b	246.17b	479.00b

表 3

不同薄膜对甜椒植株特性的影响

处理	株高	茎粗	节间长度	鲜质量	叶片数
Treatment	Plant height/cm	Stem diameter/cm	Internode length/cm	Fresh weight/g	Total number of leaves
CK	92.6a	1.39a	4.77a	420a	137a
55 号 No.55	90.2a	1.34a	4.47a	410b	134a
56 号 No.56	83.1b	1.32a	4.13a	390c	79b
59 号 No.59	90.4a	1.33a	4.20a	405b	131a

2.3 不同棚膜对彩椒产量的影响

由表 4 可知,与甜椒专用膜 43 号(对照)相比,3

个处理甜椒果实转色率显著偏低,667 m^2 产量也显著低于 CK,且分别减少 6.56%、28.01%和 21.72%。

表 4

不同薄膜对甜椒产量的影响

Table 4

Effects of different films on peppers yield

处理	667 m ² 株数	单株果数	转色率	平均单果质量	缩值系数	667 m ² 产量
Treatment	Plants per 667 m ²	Fruit number per plant	Colour transfer rate/%	Average weight of single fruit/kg	Shrinkage coefficient	Yield per 667 m ² /kg
CK	2 699	7.2a	56a	0.244a	0.9	4 267.4a
55 号 No. 55	2 699	7.2a	39b	0.228ab	0.9	3 987.6b
56 号 No. 56	2 699	6.2a	35b	0.204ab	0.9	3 072.3d
59 号 No. 59	2 699	7.2a	19c	0.191b	0.9	3 340.5c

2.4 不同棚膜对彩椒果实品质的影响

由表 5 可知,3 个处理彩椒果实维生素 C 含量显著低于对照,可溶性固形物、可溶性糖和花青素含

量无显著差异,对照与 55 号处理糖酸比显著高于 56 号与 59 号处理,56 号处理有机酸含量显著高于对照和 55 号处理,与 59 号处理差异不显著。

表 5

不同薄膜对甜椒果实品质的影响

Table 5

Effects of different films on fruit quality of peppers

处理	维生素 C 含量	可溶性固形物含量	可溶性糖含量	有机酸含量	糖酸比	花青素含量
Treatment	Vitamin C content	Soluble solids content	Soluble sugar content	Organic acid content	Acid-sugar ratio	Anthocyanin content
	/(mg · (100g) ⁻¹)	/%	/%	/%		/(△OD · g ⁻¹)
CK	186.89a	8.9a	7.42a	1.87b	3.97a	0.20a
55 号 No. 55	174.20b	8.6a	7.46a	1.98b	3.77a	0.18a
56 号 No. 56	151.14c	7.9a	6.53a	2.63a	2.48b	0.15a
59 号 No. 59	168.69b	8.3a	7.27a	2.28ab	3.14ab	0.18a

3 讨论与结论

设施环境是影响设施内果实生长发育和产量的重要条件,尤其是蔬菜反季节生产。目前,温室棚膜种类繁多,而每种棚膜对温室内光、温度的影响也都不相同,进而对蔬菜作物的产量、品质都影响较大。有色膜由于对不同波段的光具有选择透性,从而改变透射光的光谱^[8],而今后农用塑料覆盖材料的功能化研究发展将趋于系统化和专业化^[9]。该试验中,在红橙光、远红光、近红外长波段及可见光波段中,甜椒专用涂覆型消雾无滴膜要显著高于其它棚膜;但在透光率方面,4 种棚膜均随时间透光率下降,甜椒专用涂覆型消雾无滴膜要显著低于其它棚膜,特别是 55 号棚膜。说明在低温弱光的秋冬季,55 号五层共挤棚膜可以提高透光率来改善和提高温室内光照不足的问题。

多功能复合膜采用多层共挤技术将具有不同功能的助剂分层加入制备而成^[10],添加不同转光剂可能对光透产生不同的影响,进而可能影响作物生长。目前,国内使用的棚膜多为三层共挤膜,可根据温室内生产作物不同,添加不同助剂来增强相应作物的生长势。该试验发现在植株长势上,对照甜椒专用膜要强于其它棚膜。产量方面,甜椒专用膜 43 号(对照)高于其它棚膜,且果实着色早,667 m² 产量最高;果实品质方面,维生素 C 含量在甜椒专用膜 43 号(对照)棚膜上显著高于其它棚膜,可溶性固形物

和糖酸比均高于其它棚膜,有机酸含量较低。

综上,虽然五层共挤多功能膜在透光率方面高于甜椒专用膜 43 号(对照),但由于其添加的转光剂不同,导致 3 种五层共挤多功能膜低于甜椒专用膜 43 号在植株长势和品质方面。说明与添加不同助剂的五层共挤多功能膜相比,甜椒专用膜红色 EVA 三层共挤膜对甜椒的长势、产量以及果实品质具有明显优势。

参考文献

- [1] 李武军. 设施园艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 72-78.
- [2] 李强, 王秀峰, 初敏, 等. 新型棚膜对温室内光温环境及番茄生长发育的影响[J]. 山东农业科学, 2010(3): 41-45.
- [3] 亢立. 设施蔬菜栽培中新型覆盖材料的应用[J]. 上海蔬菜, 2008(5): 61-64.
- [4] 陈宇, 庄严. 国外农用功能性聚烯烃覆盖材料的发展动态[J]. 农业工程学报, 1990(2): 32-37.
- [5] 赵世杰, 刘华山, 董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1998.
- [6] 刘春生, 杨守祥. 农业化学分析[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1996.
- [7] 曹建康, 姜微波. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007.
- [8] 刘寿东, 杨再强, 苏天星. 不同光质对温室甜椒光合特性的影响[J]. 大气科学学报, 2010, 33(5): 600-605.
- [9] 陈宇, 庄严. 国外农用功能性聚烯烃覆盖材料的发展动态[J]. 中国塑料, 2001, 15(2): 4-9.
- [10] 刘小建. 多层共挤流延法制备 PVDF 复合膜的研究[D]. 北京: 北京化工大学, 2011.

DOI:10.11937/bfyy.201702013

“厂”字型葡萄整形修剪技术 在干旱区温室的应用

冯胜利^{1,2}

(1. 新疆吐鲁番市农业技术推广中心, 新疆 吐鲁番 838000; 2. 吐鲁番现代农业科技开发中心, 新疆 吐鲁番 838000)

摘 要:从温湿度调控技术、“厂”字型整形修剪、水肥管理、病虫害防治等方面,总结了吐鲁番干旱区温室葡萄栽培关键技术,此技术能有效提高葡萄品质并增加农民收入。

关键词:温室;葡萄;“厂”字型;整形修剪

中图分类号:S 663.126.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)02-0058-03

整形修剪能够平衡树体的营养和生殖生长,适宜的葡萄架式和树形有利于提高葡萄果实的产量和品质^[1-2],便于田间管理。采用“厂”字型修剪技术可使葡萄结果位置一致,简化树形培养,提高新梢着生部位,增加结果枝组,缓解树势旺长,通风透光^[3]。吐鲁番地处干旱区,葡萄栽培面积大,温室葡萄发展迅速,应用“厂”字型修剪技术,能够提升田间管理水平,提高葡萄品质,增加农民收入。

1 温室构造

温室坐北朝南,后墙、山墙和耳房用砖砌成,钢

架结构,跨度 8 m,长度 70~120 m,方位角南偏西 5°~10°,脊高 4.2~4.4 m,前屋面采光角 29.0°~31.5°,后屋面仰角 41°~45°,配 1 个卷帘机和 1 个蓄水池。

2 葡萄架型

采用篱架,南北走向,立柱行距 1.5~2.0 m。立柱以水泥柱(规格 8 cm×8 cm)或钢管(直径 32~40 mm)为主,距后墙 1 m 处栽立柱,靠前沿立柱沿棚架向内倾斜,上部与棚架固定,铁丝以 8~12 号镀锌铁丝为宜,每立柱拉 4 道铁丝,每道铁丝距离 50 cm,第一道铁丝距地面不低于 50 cm。

3 葡萄树形

采用“厂”字型,每株葡萄留 1 个主蔓,2~3 个结果枝组和 4~6 个结果母枝。

作者简介:冯胜利(1978-),男,新疆和静人,硕士,高级农艺师,现主要从事农业技术推广等工作。E-mail:Fsl30@163.com。
收稿日期:2016-10-08

Effects of Different Films on Light, Physiological Characteristics and Quality of Peppers in Solar Greenhouse

TENG Long, WANG Guozheng, HUI Chengzhang, WANG Yongcheng

(Institute of Vegetables, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Pepper cultivar ‘Britney’ was used as test material, the effects of different films on light environment and growth, photosynthetic characteristics, yield and fruit quality of peppers, by covering the three layers of pepper special film and three kinds of five layer coextruded films in solar greenhouse were studied. The results showed that the transmittance rate of five layer coextruded films was higher than that of the three layers of pepper special film, but the three layers of pepper special film in plant growth, yield and fruit quality were higher than five layer coextruded multifunctional films. So, three layers of pepper special film was more suitable for cultivation of sweet pepper in solar greenhouse in the north of China.

Keywords: pepper; photosynthetic characteristic; fruit quality; five layer coextruded film