

不同颜色内后墙对日光温室番茄生长的影响

封美琦, 江 力, 马小山, 李 娜, 韦 峰, 张亚红

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

摘 要:以樱桃番茄“圣桃”为试材,研究了日光温室内后墙涂刷白色、黑色涂料及不涂任何颜色的3种颜色墙体对温室内樱桃番茄生长和品质的影响。结果表明:在樱桃番茄不同生长期,植株株高、茎粗、叶绿素含量、叶片动态等指标均以黑色后墙处理下植株生长最优;白色后墙区域植株单果重高于黑色后墙和对照墙处理,黑色后墙区域果实纵横径高于白色后墙及对照墙处理;温室后墙涂刷黑、白色涂料均可提高樱桃番茄果实的品质,尤其在果实总糖、可溶性固形物含量及总产量上提高最显著,黑色后墙处理的果实总糖极显著高于白色后墙和对照墙;黑色后墙处理的可溶性固形物含量显著高于白色后墙及对照墙处理;黑色后墙区域番茄总产量极显著高于白色后墙和对照墙处理。从植株开花结果期和盛果期测定的光合指标可以看出,黑色和白色后墙处理的植株光合作用有略微变化,但差异不显著。试验结果表明,后墙涂刷黑色涂料可增加室内温度;后墙涂刷白色涂料可增强室内光照强度,对植株生长生理指标影响不显著,而对果实品质及产量极显著影响。

关键词:日光温室;内后墙;番茄;品质

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)18-0038-07

近年来,我国保护地面积增加较快,特别是日光温室在农业生产上凸显的重要作用,使瓜果蔬菜实现了反季节栽培,满足了人民的生活需求,也增加了农民的经济收入。但日光温室栽培中仍然存在一些问题,如南北方向温度和光照分布不均,室内储热设施不配套导致作物冬天夜间温度过低产生冻害等,所以研究这些问题的解决方法就具有重要的意义。

通过改变温室后墙的结构和材料而进一步改善温室内环境已经成为近年来研究的热点,陈端生等^[1]通过对不同墙体材料和厚度的实测数据进行分析,指出日光温室较理想的墙体是由内侧吸热蓄热能力较强材料组成的蓄热层,外侧由导热、放热能力较差的材料组成保温层,中间应为隔热层;赵崇等^[2]、佟国红等^[3-5]对结构不同、墙体材料不同的温室环境进行了测试;白义奎等^[6-7]对几种常用单一材料墙体及复合墙体的保温性能进行了分析,结果表明,多层异质复合墙体具有热阻大、蓄热、隔热、保温性能好等优点,在实际生产中可以广泛应用;利用反光幕以及黑膜张挂在后墙体上,对温室环境

及植株同样具有一定的影响^[8-15],但课题组前期试验发现由于反光幕以及黑膜不能完全贴合在后墙体上,会略减少张挂材料对温室内环境及温室内植株的影响效果^[16]。

现通过直接改变日光温室内后墙体的颜色,以改变日光温室小环境的变化特征,避免了张挂物与后墙之间存在空隙的问题,从而研究不同颜色后墙对温室内樱桃番茄生长、光合作用以及品质的影响。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验温室位于宁夏贺兰县园艺产业园内。温室东西长 80 m,跨度 8 m,高度 4 m,后墙高度 3.4 m,钢结构顶。后墙采用双层砖墙,后墙总厚度 2.8 m。温室墙体后接 6 m 跨度的阴棚。温室前屋面采用 EVA-I 型长寿无滴膜,夜间前屋面覆盖棉被保温。

1.2 试验材料

供试作物为“圣桃”樱桃番茄,其生长期见表 1。供试涂料为白色乳胶漆和黑色颜料。仪器:精确度为 0.1 cm 的卷尺、精确度为 0.01 mm 的电子游标卡尺、SPAD502 叶绿素含量测定仪、GFS-3000 便携式光合作用测定仪等。

1.3 试验方法

试验于 2012 年 1~6 月进行。缓苗后,开始在温室内后墙涂刷材料,将后墙分为东、中、西 3 个大区组,每区组内又分为 3 个小区:黑色涂料、白色涂料、不涂任何颜

第一作者简介:封美琦(1987-),女,江苏人,硕士研究生,研究方向为设施园艺。E-mail:lugqi1987@sina.com.

责任作者:张亚红(1965-),女,宁夏平罗人,博士,教授,博士生导师,研究方向为设施园艺环境。E-mail:zhyhcau@sina.com.

基金项目:国家星火计划资助项目(S2011G300013)。

收稿日期:2013-05-14

色墙体(空白)对照。每个区组内材料的涂刷随机选取,见图1。

表1 樱桃番茄生长时期

时期	定植期	苗期	生长期	开花期	盛瓜期	拉秧
Period	Transplanting period	Seedling period	Growth period	Flowering period	Fruiting period	Harvesting period
月-日(M-D)	12-31~1-5	1-6~2-1	2-2~3-6	3-7~5-1	5-2~6-5	6-10

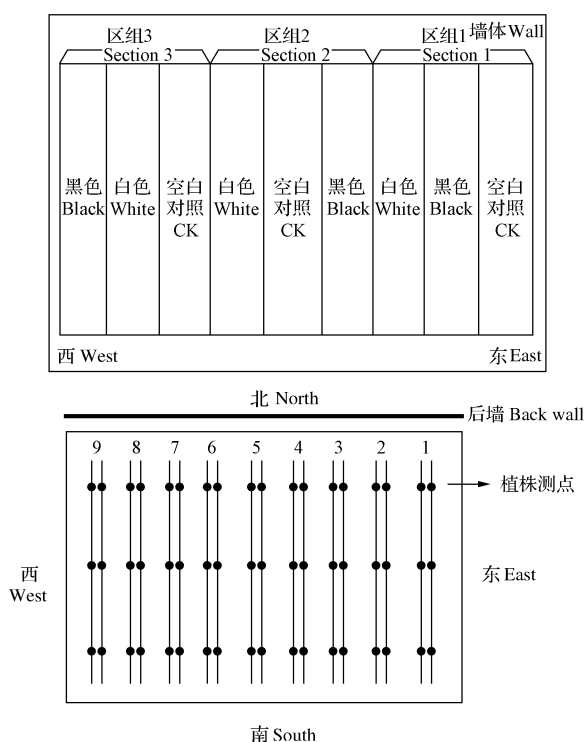


图1 试验温室后墙涂刷涂料区组分布和植株测点

Fig.1 Test greenhouse's backwall block distribution and points schematic diagram

1.4 项目测定

1.4.1 樱桃番茄生长指标的测定 对温室内栽种的番茄进行连续观测,定植后,选择不同处理相对应生长势较好、较一致的、具有代表性的番茄植株进行挂牌标记,共3组9个处理对应9列,每列在南、中、北方位选择6株,进行株高、底部茎粗、分枝数(各阶段一整株的总枝数)、叶面积、节间长(整株节间长的平均)、叶绿素含量(整株各方位叶片的平均)、开花数、果穗数等指标的测定。采用常规测定方法,每10 d测定1次,直至果实成熟采收为止。

1.4.2 樱桃番茄果实品质的测定 测定挂牌标记植株上果实的纵横径,每列测量25个樱桃番茄果实,取其平均值。在果实成熟时,采果进行各处理果实品质指标的测定^[17]。采用蒽酮比色法测定果实的可溶性总糖含量;采用0.1 N 氢氧化钠滴定法进行总酸含量测定;采用手持折光仪进行可溶性固形物含量测定;采用钼蓝比色法

测定果实中还原型维生素C的含量。

1.4.3 樱桃番茄植株光合作用的测定 分别在温室中间段选取不同处理所对应的3列生长正常的植株,在每列的北、中、南方位植株上各选取3~5片完全展开、无病虫害、光照充分的功能叶,挂标签,对其生长的物候中期进行观测,在果实生长的中期和盛果期各选一晴天,对挂标签的叶片进行光合指标的测定,每个叶片测3次,取其平均值。光合速率(Pn)的日变化从8:00到18:00,2 h测1次。采用GFS-3000便携式光合测量仪测定叶片的净光合速率(Pn, $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)、蒸腾速率(Tr, $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)、气孔导度(Gs, $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)、胞间CO₂浓度(Ci, $\mu\text{mol}/\text{mol}$)等光合参数,以自然光为光源进行测定。

1.5 数据分析

数据采用EXCEL 2003软件进行初步处理及作图,以DPS数据统计软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同颜色后墙对樱桃番茄生长的影响

2.1.1 对樱桃番茄株高的影响 由图2可知,在整个生长期,番茄株高呈“S”型变化。在幼苗期,3个处理条件下株高没有明显差异。幼苗期以后,黑色墙体区番茄株高总是最高,对照区株高次之,白色区株高最低,整个生长期3个处理区域番茄平均株高分别为86.67、82.48、78.46 cm。

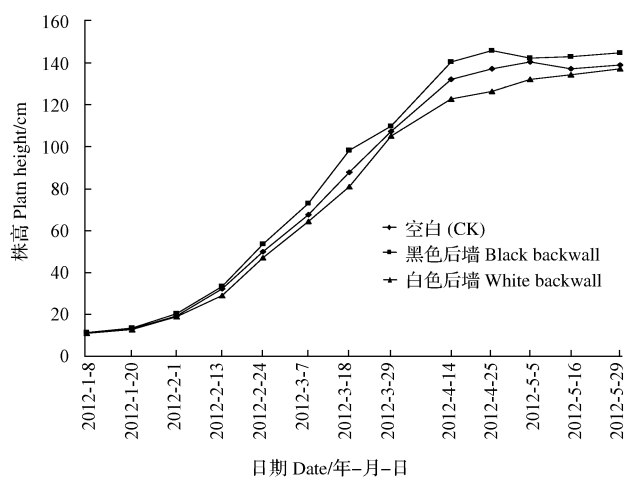


图2 不同颜色后墙对樱桃番茄株高的影响

Fig.2 Effect of different color wall on plant height

2.1.2 对樱桃番茄植株底部茎粗及节间长的影响 从图3可以看出,在整个生长期,番茄底部茎粗和节间长仍呈“S”型变化。图3a所示在整个生长期,3个处理下底部茎粗没有显著差异,但黑色墙体区番茄底部茎粗最粗,不涂任何颜色区次之,白色区最细,平均底部茎粗为8.25、7.97、7.83 mm。图3b所示在生长前期,植株的节间长度变化呈白色后墙>黑色后墙>不涂任何颜

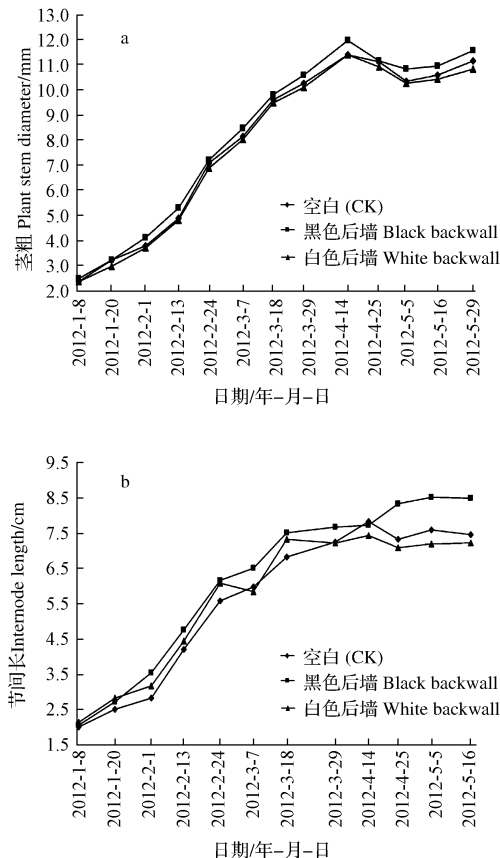


图3 不同颜色后墙对樱桃番茄底部茎粗及植株节间长的影响

Fig. 3 Effect of different color wall on plant stem diameter and internode length

色后墙;在生长中后期,黑色墙体区番茄植株节间长总是最长,白色区次之,不涂任何颜色区最短,整个生长期3个处理区域番茄植株平均节间长分别为6.17、5.67、5.61 cm。

2.1.3 对樱桃番茄叶片生长动态及叶绿素含量的影响

由图4a可知,在番茄整个生长期,3个处理间有显著差异,黑色墙体区植株叶面积最大,白色区次之,不涂任何颜色区最小,整个生长期3个处理区域植株平均叶面积分别为:1 008.51、926.33、881.31 cm²。由图4b可以看出,樱桃番茄整个生长期,分枝数的变化呈“S”型变化,且3个处理间没有明显差异,但黑色墙体区域分枝数最多,白色区次之,不涂任何颜色区最少,平均分枝数为:17.23、16.76、16.07枝。由图4c可以看出,在植株生长前期,3种颜色后墙,樱桃番茄的叶绿素含量基本呈“W”型变化,到生长后期缓慢下降。在番茄整个生长期,白色墙体植株所含叶绿素含量最高,黑色区次之,不涂任何颜色区最低,平均叶绿素含量分别为:42.40、41.34、39.91 SPAD。

2.1.4 对樱桃番茄生长指标的影响 从表2可以看出,不同处理下植株的生长指标在不同生长时期内有变化,

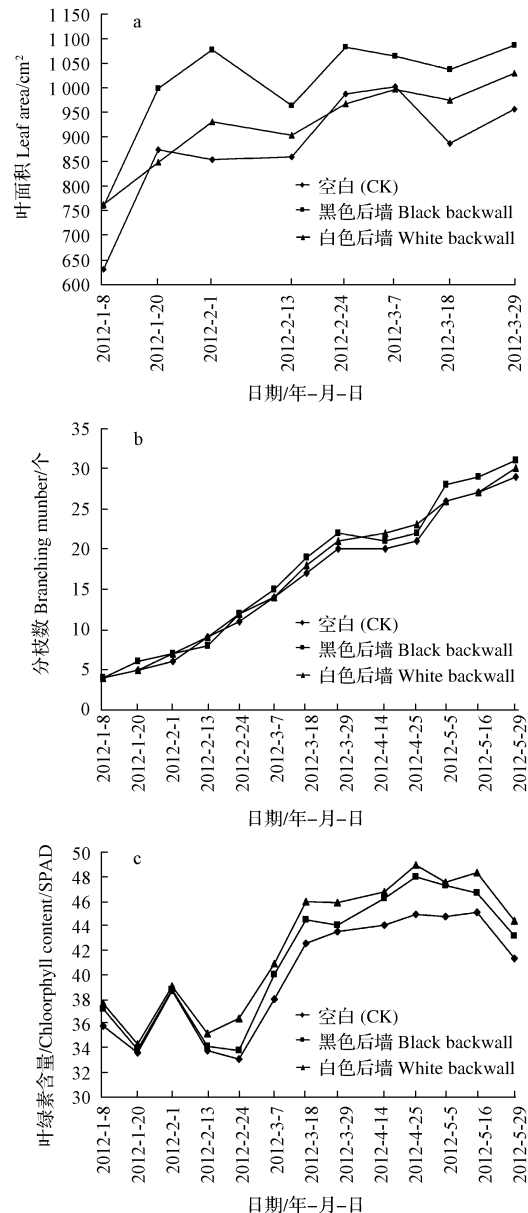


图4 不同颜色后墙对樱桃番茄叶片生长动态及叶绿素含量的影响

Fig. 4 Effect of different color wall on plant leaf blade growth dynamic and chlorophyll content

但总体情况下3个处理间在株高、底部茎粗、叶绿素含量、分枝数以及节间长指标上差异并不显著,但黑色后墙区域植株叶面积积极显著高于白色后墙及不涂任何颜色后墙区域,而白色后墙又显著高于不涂任何颜色后墙。

2.2 不同颜色后墙对樱桃番茄果实生长及品质的影响

2.2.1 对樱桃番茄坐果率的影响 从图5可以看出,整个开花结果期,樱桃番茄坐果率呈“S”型变化。在结果初期,樱桃番茄的坐果率呈白色后墙>黑色后墙>不涂任何颜色后墙;到结果中期,黑色后墙处理和白色后墙处理之间没有显著差异,但均高于不涂任何颜色处理;

表 2 不同颜色后墙对樱桃番茄生长指标的影响

Table 2 Effect of different color wall on growth indices of cherry tomato

处理 Treatment	株高 Plant height/cm	底部茎粗 Plant stem diameter/mm	叶绿素含量 Chlorophyll content/SPAD	叶面积 Leaf area/cm ²	分枝数 Branching number/枝	节间长 Internode length/cm
白色后墙 White backwall	78.5±50.4aA	7.83±3.3aA	42.40±5.3aA	926.33±86.8abA	17±8.8aA	5.66±2.0aA
黑色后墙 Black backwall	86.7±54.9aA	8.25±3.4aA	41.34±5.3aA	1 008.51±110.3aA	17±9.2aA	6.16±2.3aA
空白 CK	82.5±52.6aA	7.98±3.3aA	39.91±4.7aA	881.31±116.8bA	16±8.6aA	5.61±2.2aA

注:小写字母 $P<0.05$,大写字母 $P<0.01$,结果表示为: $M\pm SD$ 。表 3 同。

到后期则呈黑色后墙处理>白色后墙处理>不涂任何颜色后墙处理。在整个结果期,3个处理的平均坐果率为黑色后墙的为 59.44%、白色后墙的为 58.64%、不涂任何颜色区域的为 57.64%。

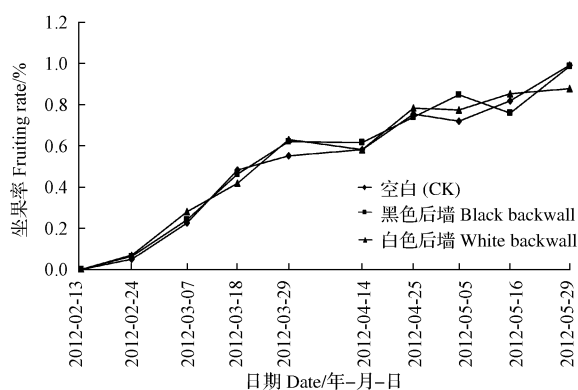


图 5 不同颜色后墙对樱桃番茄坐果率的影响

Fig. 5 Effect of different colors backwall on plant fruiting rate

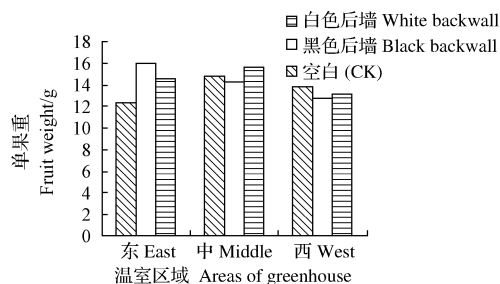


图 6 不同颜色后墙对樱桃番茄单果重的影响

Fig. 6 Effect of different colors backwall on plant weight of single fruit

2.2.2 不同颜色后墙对樱桃番茄单果重的影响 从图 6 可以看出,在温室东区域,黑色后墙的单果重明显高于白色后墙的和涂任何颜色后墙的,在温室中西区域,白色后墙果实单果重高于黑色后墙的,而不涂任何颜色区略高于黑色后墙的。温室内白色后墙处理的总体单果重平均略高于黑色后墙处理总体单果重的 0.46%,高于不涂任何颜色处理总体单果重的 5.63%,而黑色后墙处理平均高于不涂任何颜色处理的 5.15%。通过统计分析:白色后墙平均单果重为 14.42 g,黑色后墙平均单果重为 14.35 g,不涂任何颜色区平均单果重为

13.65 g。

2.2.3 不同颜色后墙对樱桃番茄果实纵、横径的影响

从图 7 可以看出,黑色后墙的果实纵径高于白色后墙的 2.45%;高于不涂任何颜色区的 3.52%;白色后墙的果实纵径略高于不涂任何颜色区的 1.04%。黑色后墙的果实横径高于白色后墙的 1.40%;高于不涂任何颜色区的 1.47%。果实纵径平均值:黑色后墙的为 35.63 mm,白色后墙的为 34.78 mm,不涂任何颜色区为 34.41 mm;果实横径平均值:黑色后墙的为 26.54 mm,白色后墙的为 26.17 mm,不涂任何颜色区的为 26.15 mm。

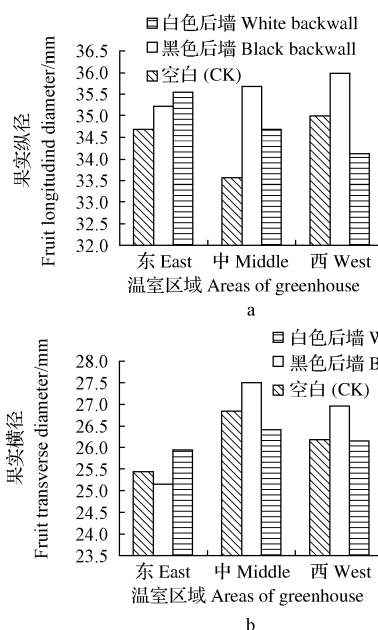


图 7 不同区域不同颜色后墙对樱桃番茄果实纵、横径的影响

Fig. 7 Effect of different colors wall on the fruit longitudinal and transverse diameter

2.2.4 不同颜色后墙对樱桃番茄果实品质的比较

从表 3 可以看出,温室不同颜色后墙,对总酸含量和维生素 C 含量差异不显著,但在总糖含量、可溶性固形物含量上、总产量上存在一定差异。黑色后墙果实总糖含量极显著高于白色后墙的和涂任何颜色墙的;在可溶性固形物含量上,黑色后墙果实显著高于白色后墙的及不涂任何颜色墙体的,而白色后墙的与不涂任何颜色墙体的之间无显著差异;在总产量上可以明显看出,黑色后

表 3

不同颜色后墙对樱桃番茄果实品质的影响

Table 3

Effect of different colors backwall on the fruit quality of cherry tomato

处理 Treatment	总糖含量 Total sugar content/%	总酸含量 Total acid content/%	可溶性固形物含量 Soluble solid content/%	维生素 C 含量 VC content/mg · g ⁻¹	总产量 Total yield/kg
白色后墙 White backwall	13.83±0.69bB	22.39±1.31aA	6.33±0.54bA	0.067±0.01aA	1 931.30 bB
黑色后墙 Black backwall	14.41±2.29aA	23.57±1.89aA	6.72±0.64aA	0.077±0.02aA	2 808.38 aA
空白 CK	13.67±2.15cC	22.95±2.62aA	6.23±0.41bA	0.059±0.01aA	1 654.62 cC

墙区域产量极显著高于白色后墙的和涂任何颜色墙体的。总体而言,温室黑色后墙所得果实品质优于白色后墙的优于不涂任何颜色墙体的,这是因为黑色后墙及白色后墙明显增加了温室内部光照和温度。

2.3 不同颜色后墙对应樱桃番茄植株生长中后期光合作用的比较

2.3.1 对樱桃番茄植株主要光合参数日均值的影响

从表 4 可以看出,在开花结果期,黑色后墙和白色后墙

的部分光合参数均高于不涂任何颜色后墙;但到盛果期时,白色后墙的光合参数均高于黑色后墙的和涂任何颜色后墙的,而黑色后墙处理的略高于不涂任何颜色后墙的。经统计分析可知,在 2 个物候期,无论是白色后墙、黑色后墙还是涂任何颜色处理所对应植株的光合参数之间无明显差异,只是在日均值上,白色后墙和黑色后墙处理略高于不涂任何颜色区,可见不同颜色后墙处理对樱桃番茄植株叶片的光合作用影响甚微。

表 4

不同颜色后墙对应樱桃番茄植株主要光合参数日均值

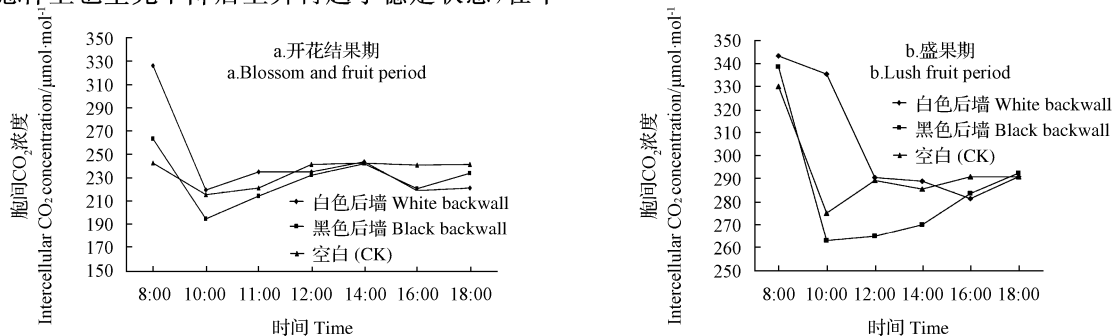
Table 4

Influence of different colors' backwall on plant's photosynthetic parameters daily of cherry tomato

生长期 Growth period	处理 Treatment	胞间 CO ₂ 浓度 concentration/ $\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$	光合速率 rate/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	蒸腾速率 rate/ $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$	CO ₂ 气孔导度 conductance/ $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$
开花结果期 Blooming and fruiting period	白色后墙 White backwall	242.69±22.8 aA	13.35±2.51 aA	6.31±1.68 aA	0.41±0.07 aA
	黑色后墙 Black backwall	228.87±19.7 aA	13.72±3.27 aA	7.79±1.94 aA	0.43±0.11 aA
盛果期 Full fruit period	不涂颜色 Blank	234.96±11.6 aA	12.73±4.39 aA	8.10±2.56aA	0.42±0.13 aA
	白色后墙 White backwall	305.03±26.7 aA	11.50±3.71 aA	4.06±1.37 aA	0.44±0.18 aA
	黑色后墙 Black backwall	285.37±28.4 aA	10.32±3.22 aA	3.92±1.46 aA	0.28±0.11 abA
	不涂颜色 Blank	293.58±24.5 aA	8.67±2.67 aA	3.73±1.19 aA	0.24±0.08 bA

2.3.2 不同颜色后墙对应植株主要光合参数的日变化动态 从图 8 可以看出,在开花结果期,樱桃番茄的胞间 CO₂ 浓度日变化呈先下降后上升再趋于稳定状态,其中白色后墙处理>黑色后墙处理>不涂任何颜色后墙处理,后期不涂任何颜色区最稳定,呈不涂任何颜色后墙>黑色后墙>白色后墙;在全天中白色后墙区胞间 CO₂ 浓度最高,不涂任何颜色区次之,黑色区最低;在盛果期,总体上也呈先下降后上升再趋于稳定状态,在早

上呈白色后墙>黑色后墙>不涂任何颜色后墙,下午呈不涂任何颜色后墙>黑色后墙>白色后墙,全天中白色后墙区最高,不涂任何颜色区次之,黑色区最低。从图 9 可以看出,在开花结果期,植株光合速率呈“M”型变化,先上升,到中午下降,处于光合午休状态,随后又缓慢上升,等到傍晚时分又明显下降,且全天中黑色后墙>白色后墙>不涂任何颜色后墙;在盛果期,白色后墙和黑色后墙对应的植株光合速率明显高于不涂任何颜色后

图 8 不同生长期樱桃番茄气孔 CO₂ 的日变化Fig. 8 The pore CO₂ daily variation of the different cherry tomato growing period

墙,白色后墙又高于黑色后墙。植物的蒸腾作用在生命中也有着重要的意义,它是水分运输的主要动力。从图 10 可以看出,在开花结果期,植株蒸腾速率基本呈抛物线型变化,且不涂任何颜色后墙>黑色后墙>白色后墙;在盛果期,植株蒸腾速率依旧呈先上升后下降趋势,且呈白色后墙>黑色后墙>不涂任何颜色后墙。气孔既是光合作用吸收空气中 CO_2 的入口,也是水蒸气逸出叶片的主要出口,因此它在控制碳的吸收和水分损失的平衡中起着关键作用^[18]。从图 11 可以看出,在开花结

果期早上,植株 CO_2 气孔导度基本呈上升趋势,到中午光合午休时开始缓慢下降,黑色后墙对应植株下降最明显,其次是白色后墙的,不涂任何颜色区处理相对稳定,全天中,3 个处理变化呈黑色后墙>不涂任何颜色后墙>白色后墙;到了盛果期,白色后墙达到 2 个高峰值,其次是黑色后墙处理,最为稳定是不涂任何颜色区处理,但都于下午开始下降;白色后墙显著高于黑色后墙高于不涂任何颜色区。

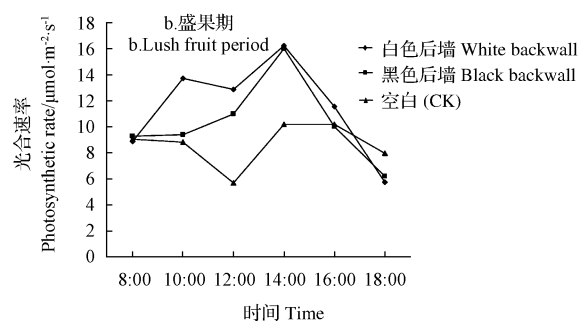
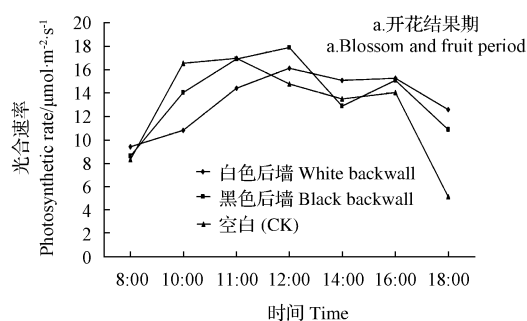


图 9 不同生长期樱桃番茄光合速率的日变化

Fig. 9 The photosynthetic rate daily variation of the different cherry tomato growing period

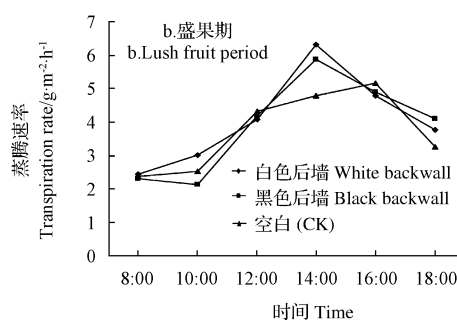
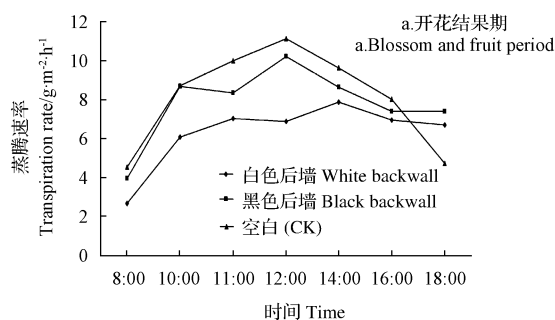


图 10 不同生长期樱桃番茄蒸腾速率的日变化

Fig. 10 The transpiration rate daily variation of the different cherry tomato growing period

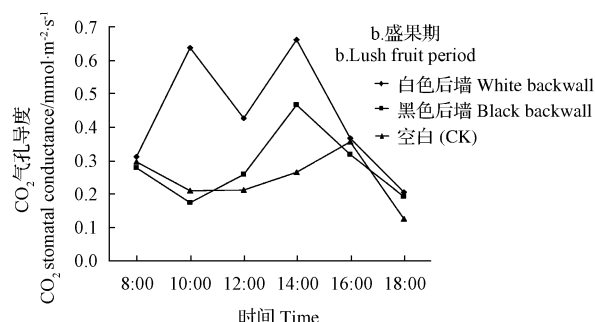
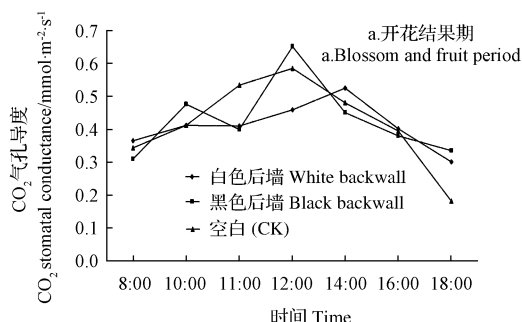


图 11 不同生长期樱桃番茄 CO_2 气孔导度的日变化

Fig. 11 The CO_2 stomatal conductance daily variation of the different cherry tomato growing period

3 结论与讨论

试验结果表明,温室内后墙涂刷黑色涂料后,增加了后墙的温度,并使温室内的温度也有所提升;内后墙涂刷白色涂料后,室内光照强度明显增加,尤其中午的

光照强度增加更为明显。在温室内后墙涂刷白色涂料和黑色涂料后,樱桃番茄植株的生长指标和果实品质发生了明显的改变。黑色后墙区域植株的株高、底部茎粗、叶片动态、节间长均优于白色后墙和不涂任何颜色

后墙区域的植株;但叶绿素含量是白色后墙区域植株最高。温室内白色后墙区域植株的单果重平均略高于黑色后墙区域总体单果重的 0.46%,高于不涂任何颜色处理总体单果重的 5.63%,而黑色后墙处理平均高于不涂任何颜色处理的 5.15%。黑色后墙的果实纵径高于白色后墙的 2.45%;高于不涂任何颜色后墙的 3.52%;白色后墙的果实纵径略高于不涂任何颜色后墙的 1.04%;黑色后墙的果实横径高于白色后墙的 1.40%;高于不涂任何颜色后墙的 1.47%。黑色后墙果实总糖含量极显著高于白色后墙果实,高于不涂任何颜色后墙果实;在可溶性固形物含量上,黑色后墙处理显著高于白色后墙处理,高于不涂任何颜色后墙处理;在总产量上,黑色后墙处理极显著高于白色后墙处理高于不涂任何颜色后墙。通过对植株光合作用主要参数日变化的分析表明,在樱桃番茄的开花结果及盛果期中,白色和黑色后墙对植株光合作用有影响但不显著。

总体而言,在温室后墙涂刷黑色涂料和白色涂料后,对植株的生长和果实的品质都产生了有利的影响,且总体生长指标呈现黑色后墙优于白色后墙优于不涂任何颜色后墙。这与黑色后墙及白色后墙明显增加了温室内温度和光照有关。但白色后墙增加了温室内的光照,同时降低了温度,黑色后墙通过吸热增加了温室内温度,也使得光照降低。所以,为了更好促进温室内植株的生长,温室后墙颜色的涂刷时间何时更为合理将有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 陈端生,郑海山,刘步洲,等.日光温室气象环境综合研究 I、墙体、覆盖物热效应研究初报[J].农业工程学报,1990,6(2):77-81.
- [2] 赵崇,王铁良,山口智治,等.辽沈 W 型日光温室墙体保温性能试验研究[J].节能技术,2005,23(133):390-391.

- [3] 佟国红,王铁良,白义奎,等.日光温室墙体传热特性研究[J].农业工程学报,2003,19(3):186-189.
- [4] 佟国红,Christopher D M,李天来,等.日光温室二维和三维模拟对温度模拟结果的影响[J].上海交通大学学报(农业科学版),2008,26(5):402-423.
- [5] 佟国红,Christopher D M.墙体材料对日光温室温度环境影响的 CFD 模拟[J].农业工程学报,2009,25(3):153-157.
- [6] Bai Y K, Liu W H, Wang T L, et al. Experimental and Research up Environmenl and Heat Preservaliun Effect of Solar Greenhouse-Type Liaoshen I[J]. Transactions of CSAE,2002,19(5):191-196.
- [7] 白义奎,王铁良,李天来,等.级铝箔聚苯板空心墙体保温性能理论研究[J].农业工程学报,2003,3(19):190-195.
- [8] 蔡德存,吕毅,赵玉清.聚脂镀铝膜反光幕改善日光温室光照度的试验初报[J].中国农业气象,1994,15(1):41-45.
- [9] 吴继忠.蔬菜温室垂挂反光膜增效显著[J].中国农业气象,1995,18(5):36-37.
- [10] 王冰亚.节能型日光温室张挂反光幕栽培茄子试验[J].中国蔬菜,1996(1):34-35.
- [11] 孔吉萍,林何,祁世祝,等.日光温室张挂反光膜栽培西红柿试验研究[J].新疆农业科学,1997(2):91-92.
- [12] 郭海江.日光温室挂反光幕对番茄影响[J].北方园艺,1998(2):70.
- [13] 马鹏,杨小利.日光温室张挂反光银膜效应分析[J].甘肃农业,2000(5):28-49.
- [14] 孙梅丽,高文武,田雅君.温室张挂反光幕增效技术[J].吉林蔬菜,1997(1):9-10.
- [15] 王静,崔庆法,林茂兹.不同温室光环境及补光研究[J].农业工程学报,2002,18(4):86-89.
- [16] 封美琦,张亚红.日光温室后墙张挂不同材料对室内乳瓜生长特性及品质的影响[J].安徽农业科学,2012,40(27):13300-13303.
- [17] 邹琦.植物生理学实验指导[M].北京:中国农业出版社,2000:15-170.
- [18] 拉夏埃尔 W. Plant ecophysiology [M]. 北京:科学出版社,1981:43-47.

Effects of Different Color Backwall on Growth of Cherry Tomatoes in Solar Greenhouse

FENG Mei-qi, JIANG Li, MA Xiao-shan, LI Na, WEI Feng, ZHANG Ya-hong
(College of Agronomy, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract: Taking cherry tomato 'Shengtao' as material, the effect of different color backwall (white coating, black coating and blank bare wall) in solar greenhouse on the growth and quality of it were studied. The results showed that in different growth time, the plants height, stem diameter, chlorophyll content, leaf growth dynamic were different, with black coating the best. The single fruit weight of white backwall area were heavier than black backwall and blank bare wall, and the fruit diameter of black backwall area were higher than white backwall and blank bare wall. Painting black and white coating in the greenhouse backwall improved the fruit quality, especially in total sugar and soluble solid contents and the total output; black backwall improved fruit total sugar content and total yield than white backwall and blank bare wall very significantly; soluble solids content with black backwall treatment was significantly higher than white backwall and blank bare wall. At the plant flowering stage and the full productive age, the plant photosynthesis had slightly change, but the difference was not significant. In conclusion, painting black coating could improve the temperature indoor, and white coating could increase the light indoor, and it had no significance on plant growth indices, but had very significant influence on the fruit quality and total output.

Key words: solar greenhouse; backwall; cherry tomato; quality