

doi:10.11937/bfyy.20240456

李文龙,林晨雪,张娟.不同颜色地膜对设施番茄生长发育和果实品质的影响[J].北方园艺,2024(15):40-45.

不同颜色地膜对设施番茄生长发育和果实品质的影响

李文龙^{1,2,3}, 林晨雪^{1,2,3}, 张娟^{1,2,3}

(1.塔里木大学园艺与林学院,新疆阿拉尔 843300;2.南疆特色果树高效优质栽培与深加工技术国家地方联合工程实验室,新疆阿拉尔 843300;3.南疆设施农业兵团重点实验室,新疆阿拉尔 843300)

摘要:以‘天赐 565f1’番茄为试材,采用单因素随机区组设计,设置银色地膜(T1)、透明地膜(T2)、黑色地膜(T3)3种不同颜色地膜覆盖,以不覆膜为对照(CK),研究了基质栽培条件下不同颜色地膜覆盖对设施番茄生长、温室空气温湿度、产量和果实品质等的影响,以期为南疆地区日光温室基质地膜覆盖发展提供参考依据。结果表明:不同颜色地膜覆盖均有利于设施番茄生长发育,其株高、茎粗均较大,空气温度日积累上升,空气湿度日积累下降,净光合速率上升,产量提高,品质改善。T3覆盖处理后设施番茄单株产量最高达1.28 kg,维生素C含量为44.63 mg·(100g)⁻¹,可溶性固形物含量为6.84%。不覆膜的番茄产量低、品质较差。相关性分析表明,番茄的产量与空气湿度日积累呈显著负相关,与品质指标可溶性固形物含量呈显著正相关。综上所述,T1、T2、T3均有利于改善设施番茄品质和提高产量,其中T3处理效果较佳,值得推广。

关键词:有色地膜;设施番茄;生长发育;产量;品质

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2024)15-0040-06

番茄是茄科番茄属中以成熟多汁的浆果草本植物,又名六月柿、西红柿、洋柿子、毛秀才。番茄果实呈黄色或红色,营养丰富,风味鲜美^[1]。随着设施蔬菜生产的发展,番茄种植面积不断扩大,已成为中国最重要的栽培蔬菜之一^[2]。不同颜色地膜通过吸收和反射不同波长光,增温保墒,同时起到改变光质^[3]、防虫害^[4]作用。当前,有关地膜覆盖在不同作物研究较多,不同种类地膜覆盖能不同幅度缩短谷

子生育期,渗水地膜和普通地膜可缩短2 d,但露地种植则生育期延长,覆盖地膜又保证了谷子株高、产量的不同程度增幅,从而促进了谷子早熟早丰产^[5]。由覆膜和露地种植对玉米生长的影响的研究可知,覆膜的叶面积指数、株高均高于露地玉米,覆膜促进了玉米植株的生长,有利于玉米的生长发育和产量的提高^[6]。地膜覆盖和秸秆覆盖的空气温湿度大致相同,但地膜覆盖的空气湿度上升迅速,不易滋生细菌,引发病虫害^[7]。覆黑色地膜在增加茴香产量方面起重要作用^[8],地膜+秸秆覆盖有利于番茄的生长并提升产量^[9],地膜下再覆盖稻草对番茄果实产量和品质均有提高^[10],也在苹果^[11]、小麦^[12]、辣椒^[13]上应用并且效果显著。

因此,该研究在南疆地区采用透明、黑色和银色地膜覆盖进行试验,将不覆膜作为对照,分析不同颜色地膜覆盖条件对设施番茄生长发育及品质

第一作者简介:李文龙(2000-),男,硕士研究生,研究方向为设施农业。E-mail:2474321867@qq.com.

责任作者:张娟(1977-),女,硕士,副教授,现主要从事设施果蔬高效栽培及环境调控等研究工作。E-mail:tdyyzj01070@126.com.

基金项目:兵团南疆区域专项资助项目(2018BB046);塔里木大学校长基金自然科学基金资助项目(TDZKKY202101)。

收稿日期:2024-01-29

的影响,以期为南疆地区日光温室基质地膜覆盖发展提供参考依据,对南疆地区设施农业生产的发展具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为“天赐 565f1”番茄,地膜(银色地膜、透明地膜、黑色地膜)120.00 cm×0.01 mm。

1.2 试验方法

试验于 2023 年 3—6 月在塔里木大学园艺实验站 6 号日光温室内进行。3 月 21 日,选择长势相同的番茄幼苗定植于日光温室基质槽试验小区中,小区槽长 5.1 m、槽间距 75 cm、宽 30 cm、深 25 cm,每小区种植 45 株,株距 30 cm,行距 75 cm。在生长期,统一施肥管理,开花坐果期每 667 m² 追施尿素(N:45%)3 kg,开花坐果期每 667 m² 追施尿素(N:45%)3 kg,果实成熟期每 667 m² 追施复合肥水溶肥(N-P₂O₅-K₂O:19-20-6)6 kg,利用水肥一体化施肥器滴灌施入水肥,其他生产措施按统一常规管理。试验区采用基质栽培,栽培槽为下挖式“U”型栽培槽,基质配方为蛭石:黄沙:草炭按体积比 1:2:1 混合而成。基质平均容重为 0.85 g·cm⁻³;田间持水量 71.42%,灌溉水源为自来水,其 EC 值为 0.59 μS·cm⁻¹。试验采用随机区组小区试验,设置 4 个处理:银色地膜(T1)、透明地膜(T2)、黑色地膜(T3),以不覆膜(CK)为对照,3 次重复。

1.3 项目测定

于番茄果实成熟期(5 月 17—31 日)使用型号为 HW-100 的数显温湿度仪测定离地 1.5 m 处不同颜色地膜覆盖下的空气湿度、空气温度变化值,数据采用连续 3 d 里较有代表性的平均值;

每个处理随机选取 5 株测定株高、茎粗,净光合速率、蒸腾速率、气孔导度、胞间 CO₂ 浓度(光合参数采用 LI-6400 便携式光合作仪,于晴天 12:00—14:00 测定植株上部展开叶片)。试验结束后计算单株产量。在成熟期每小区采收 5 个果实,测定番茄果实品质指标^[14],可溶性糖(蒽酮比色法)、维生素 C(钼蓝比色法)、有机酸(酸碱滴定法)、番茄红素(二氯甲烷的正己烷法)、可溶性固形物(数字糖度计 TD-45 型)、果实硝酸盐(浓硫酸-水杨酸法)等含量。

1.4 数据分析

采用 Excel 2013 软件进行数据处理,使用 DPS 7.0 软件进行多重比较,运用 GraphPad Prism 8.0 软件进行制图。

2 结果与分析

2.1 不同颜色地膜覆盖对空气湿度和空气温度的影响

由表 1 可知,3 种颜色地膜覆盖下,T1 空气温度最大且显著高于 CK,空气温度最小值 CK 大于 3 种颜色地膜,但在 3 种颜色地膜之间空气温度最大值 T1 显著高于 T2 和 T3;最小值温度差异不显著。在番茄成熟期空气温度的平均值和日空气温度差值 T1、T2 均高于 T3、CK,但 CK 又高于 T3。不同颜色地膜覆盖在番茄成熟期空气温度日积累 T1、T3 均高于 T2、CK,且随着光照的变化,T1 的空气温度日积累最大,为 223.33 ℃,与 T2、T3、CK 相比分别高了 7.80、1.90、4.66 ℃。综上所述,在不同覆盖下 T1 处理的积温效果优于其他处理。由表 2 可知,各处理平均值、最大值、日空气温度差值、日积累空气湿度均无显著差异,但最小值 T2、T3 处理显著高于

表 1 不同颜色地膜覆盖对空气温度的影响
Table 1 Effects of different colors of mulch on air temperature ℃

处理 Treatment	平均值 Average value	最大值 Maximum value	最小值 Minimum value	日空气温度差值 Difference in daily air temperature	空气温度日积累 Daily accumulation of air temperature
T1	31.91a	40.13a	21.83ab	18.30a	223.33a
T2	31.63ab	38.77b	21.73b	17.03ab	215.53c
T3	30.79c	37.67c	21.97ab	15.70b	221.40ab
CK	31.24bc	38.77b	22.57a	16.20b	218.67bc

注:同列数字后不同字母表示在 0.05 水平差异显著。下同。
Note; Different letters after numbers in the same column indicate significant differences at 0.05 level. The same as below.

表 2 不同颜色地膜覆盖对空气湿度的影响
Table 2 Effects of different colors of mulch on air humidity %

处理 Treatment	平均值 Average value	最大值 Maximum value	最小值 Minimum value	日空气湿度差值 Difference in daily air humidity	空气湿度日积累 Daily accumulation of air humidity
T1	28.66a	74.10a	9.77b	64.33a	200.63a
T2	28.67a	67.77a	12.10a	53.77a	200.70a
T3	28.45a	66.17a	12.40a	55.67a	199.13a
CK	29.16a	71.40a	8.93b	62.47a	204.13a

T1、CK,这也表明 T2、T3 处理在全天最高温度时低于 T1、CK。

2.2 不同颜色地膜覆盖对番茄株高、茎粗的影响

由表 3 可知,各处理番茄株高均随生长时间增长而呈上升趋势,在相同生长时间内株高差异显著,且在各生长时间 T1、T2、T3 处理均显著高于 CK,但在 3 种颜色地膜之间,(5 月 17 日)T2 显著高于 T1、T3;(5 月 24 日)T1、T2、T3 均无显著差异;(5 月 31 日)T1、T2 显著高于 T3,但 T1、T2 之间无显著差异。在果实成熟期结束 T1 处理下番茄株高最高,为 132.21 cm;CK 株高最低,为 104.60 cm。

由表 3 可知,各处理番茄茎粗均随着生长时间延长而逐渐增大,且在各个生长时间均是 3 种

颜色地膜覆盖高于 CK。但在 3 种颜色地膜之间,(5 月 17—24 日)T2 均大于 T1、T3;(5 月 31 日)T1 大于 T2、T3。随着番茄生长发育,各处理番茄茎粗逐渐增大,T1 处理下番茄茎粗最大,为 13.11 mm;CK 茎粗最小,为 11.34 mm。

2.3 不同颜色地膜覆盖对番茄叶片光合参数的影响

由表 4 可知,不同颜色地膜对番茄叶片的光合参数影响各不相同,3 种颜色地膜处理番茄叶片净光合速率均显著高于 CK,而 3 种颜色地膜之间并无显著差异;T3 和 CK 的蒸腾速率显著高于 T1 和 T2 处理;T3 的气孔导度显著高于 T2,但与 T1 和 CK 之间差异不显著;CK 的胞间 CO₂ 浓度显著高于 T3,但 CK、T1 和 T2 之间差异不显著。

2.4 不同颜色地膜覆盖施番茄产量与品质的影响

由表 5 可知,各处理番茄单株产量 T1、T2、T3 处理均高于 CK。其中,CK 单株产量最低,T3 最高,达到 1.28 kg。维生素 C 含量 T3 最高,达到 44.63 mg·(100g)⁻¹,与 T1、T2 处理差异显著;T2 含量最低,为 24.76 mg·(100g)⁻¹;T3 与 CK 之间差异不显著。可溶性蛋白质含量以 T2 最高,为 0.39 mg·g⁻¹;CK 最低,仅达 0.29 mg·g⁻¹;T2 是 CK 的 1.34 倍。番茄红素含量和可溶性固形物含量均是 T1、T2、T3 高于 CK,CK 番茄红素和可溶性固形物含量仅达

表 3 不同颜色地膜覆盖对番茄株高、茎粗的影响
Table 3 Effects of different color of mulch on plant height and stem thickness of tomato

生长状况 Growth condition	处理 Treatment	时间 Time/(月-日)		
		05-17	05-24	05-31
株高 Plant height/cm	T1	110.61b	122.41a	132.21a
	T2	112.76a	121.27a	131.77a
	T3	109.93b	122.67a	126.51b
	CK	93.23c	98.27b	104.60c
茎粗 Stem thickness/mm	T1	11.55ab	12.23a	13.11a
	T2	11.72a	12.32a	12.93a
	T3	11.04bc	11.80a	12.50a
	CK	10.42c	10.87b	11.34b

表 4 不同颜色地膜覆盖对番茄叶片光合参数的影响
Table 4 Effects of different colors of mulch on photosynthetic parameters of tomato leaves

处理 Treatment	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 $Gs/(\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1})$	胞间 CO ₂ 浓度 $Ci/(\mu\text{mol}\cdot\text{mol}^{-1})$
T1	12.985a	2.138b	0.088ab	241.689ab
T2	12.156a	2.522b	0.066b	248.549ab
T3	12.941a	3.872a	0.096a	217.133b
CK	9.614b	3.508a	0.077ab	258.846a

表 5 不同颜色地膜覆盖对番茄产量与品质的影响

Table 5 Effects of different colors of mulch cover on yield and quality of tomato

处理 Treatment	单株产量 Yield per plant/kg	维生素 C 含量 Vitamin C content /(mg · (100g) ⁻¹)	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content /(mg · g ⁻¹)	番茄红素含量 Lycopene content /(mg · kg ⁻¹)	可溶性糖含量 Soluble sugar content /%	硝酸盐含量 Nitrates content /(μg · g ⁻¹)	可溶性固形物含量 Soluble solids content/%
T1	1.19ab	34.38bc	0.33ab	91.78a	2.36bc	12.12b	6.48a
T2	1.26a	24.76c	0.39a	80.70a	3.40a	17.59a	6.72a
T3	1.28a	44.63a	0.31ab	80.99a	2.71b	15.91ab	6.84a
CK	1.11b	37.10ab	0.29b	61.67b	1.90c	18.86a	5.84b

61.67 mg · kg⁻¹、5.84%。可溶性糖含量 T2 处理最高,为 3.40%;T1、T3 次之,CK 含量最低,仅有 1.90%。硝酸盐含量 CK 最高,达到 18.86 μg · g⁻¹;T1 最低,为 12.12 μg · g⁻¹,各处理表现为 CK<T2<T3<T1。

2.5 不同颜色地膜覆盖下各指标相关性分析

产量是番茄的一项重要指标,在该试验中测定指标较多,为进一步明确各指标之间的关系,分别将单株产量与微域环境、生长指标、品质指标进行相关性分析。由表 6~8 可知,单株产量与株

表 6 产量与农艺性状、微域环境的相关性分析

Table 6 Correlation analysis of yield with agronomic traits and microdomain environment

相关系数 Correlation	单株产量 Yield per plant	株高 Plant height	茎粗 Stem thickness	空气温度日积累 Daily accumulation of air temperature	空气湿度日积累 Daily accumulation of air humidity
单株产量 Yield per plant	1.00				
株高 Plant height	0.80	1.00			
茎粗 Stem thickness	0.70	0.99 * *	1.00		
空气温度日积累 Daily accumulation of air temperature	-0.06	0.16	0.20	1.00	
空气湿度日积累 Daily accumulation of air humidity	-0.93 *	-0.85	-0.78	-0.30	1.00

注: * 表示在 0.05 水平差异显著, * * 表示在 0.01 水平差异显著,下同。
Note: * indicates significant difference at 0.05 level, * * indicates significant difference at 0.01 level. The same below.

表 7 产量与光合参数的相关性分析

Table 7 Correlation analysis between yield and photosynthetic parameters

相关系数 Correlation	单株产量 Yield per plant	净光合速率 Pn	蒸腾速率 Tr	气孔导度 Gs	胞间 CO ₂ 浓度 Ci
单株产量 Yield per plant	1.00				
净光合速率 Pn	0.80	1.00			
蒸腾速率 Tr	0.02	-0.34	1.00		
气孔导度 Gs	0.18	0.44	0.40	1.00	
胞间 CO ₂ 浓度 Ci	-0.75	-0.75	-0.37	-0.77	1.00

表 8 产量与品质的相关性分析

Table 8 Correlation analysis between yield and quality

相关系数 Correlation	单株产量 Yield per plant	维生素 C 含量 Vitamin C content	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content	番茄红素含量 Lycopene content	可溶性糖含量 Soluble sugar content	硝酸盐含量 Nitrates content	可溶性固形物含量 Soluble solids content
单株产量 Yield per plant	1.00						
维生素 C 含量 Vitamin C content	-0.02	1.00					
可溶性蛋白质含量 Soluble protein content	0.56	-0.84	1.00				
番茄红素含量 Lycopene content	0.59	-0.14	0.47	1.00			
可溶性糖含量 Soluble sugar content	0.84	-0.54	0.90 *	0.45	1.00		
硝酸盐含量 Nitrates content	-0.20	-0.12	-0.05	-0.88	0.04	1.00	
可溶性固形物含量 Soluble solids content	0.98 * *	-0.03	0.57	0.73	0.80	-0.38	1.00

高、茎粗、净光合速率、蒸腾速率、气孔导度呈正相关关系,但相关性未达显著水平;单株产量与空气温度日积累、空气湿度日积累、胞间 CO_2 浓度呈负相关关系。其中,单株产量与空气湿度日积累达显著水平。单株产量与维生素 C、硝酸盐含量呈负相关关系,但均未达显著水平;单株产量与可溶性蛋白质、番茄红素、可溶性糖、可溶性固形物含量呈正相关关系。其中,单株产量与可溶性固形物含量达极显著水平。由此得出,产量与空气湿度日积累和可溶性固形物存在密切关系。

3 讨论与结论

许多报道已经表明地面覆盖与作物株高、茎粗、叶面积等指标有一定的相关性,多数认为地面覆盖会使生长指标、产量同时上升。前人以谷子为研究对象,发现与不覆膜相比,覆盖透明、黑色、银色地膜均能促进谷子农艺性状的增长^[5]。有研究发现地面覆盖对番茄生长发育的影响,表明地面秸秆覆盖对番茄株高、茎粗增长,效果最为显著^[9]。有研究表明,地面覆草能有效降低空气温度提升空气湿度,明显改善枣园内微域环境^[15],桃园、葡萄园果园生草具有改善园内的气温和提高空气相对湿度的作用^[16-17]。该试验结果表明,地膜覆盖促进了番茄株高、茎粗的增加,对其生长发育产生有利的影响,其中银色地膜覆盖处理后的株高、茎粗均高于其他处理,这与上述研究结果一致。其可能原因是地膜覆盖能减少土层水分无效蒸发,稳定土层温度,又因不同颜色地膜对太阳光的吸收和反射作用不同,能为番茄提供良好的生长环境。

覆盖不同颜色地膜主要通过改变植物周围光照环境来影响植物光合作用,从而影响植物生长与产量,有研究发现地面覆盖材料对西瓜的产量、品质、光合特性的影响,指出覆盖黑色防草无纺布与其他处理相比,能有效提高西瓜叶片净光合速率、气孔导度、蒸腾速率^[18],与该试验结果类似。该试验结果表明,光照被不同颜色地膜部分反射,反射光被番茄叶片利用,从而增加了叶片的净光合速率,对番茄生长发育产生了影响。

番茄产量和品质受多方面因素的影响,关于地面覆盖有色地膜对番茄产量、果实品质的影响报道较少。不同颜色地膜对油菜品质差异具有明显影响^[19],秸秆覆盖有效改善了葡萄的品质^[20]。

不同颜色地膜对草莓品质具有不同影响,透明地膜覆盖的草莓可溶性蛋白质含量高于黑色地膜^[21];覆盖腐熟羊粪肥处理的产量及品质最好^[22]。可降解黑色地膜谷子产量最优^[23],甘薯的胡萝卜素含量以覆盖透明地膜最高^[24];覆盖白色地膜大蒜的可溶性蛋白质和大蒜素含量均最高^[25]。不同颜色地膜对设施番茄的品质有不同影响^[26],透明地膜的可溶性蛋白质和维生素 C 含量最高,银色地膜的可溶性糖含量最高,不覆盖地膜的硝酸盐含量最高。上述研究结论与该试验研究类似。该研究表明,覆盖黑色地膜果实的维生素 C 含量最高,透明地膜的可溶性蛋白质和可溶性糖含量最高,银色地膜硝酸盐含量最低,番茄品质得到改善,整体表现较不覆膜好。因此覆盖地膜改善了番茄的产量和果实品质。

综上所述,覆盖地膜可明显提高空气温度积累、降低空气湿度积累,促进番茄植株生长,提高番茄产量和果实品质,降低硝酸盐含量。在番茄环境改善和生长方面,T1 处理的空气温度积累和株高茎粗最高,T3 处理空气湿度最低和净光合速率最高。在番茄产量和品质方面,T3 处理的产量、维生素 C 和可溶性固形物含量最高,T2 处理可溶性蛋白质含量和可溶性糖含量最高,T1 处理的番茄红素含量最高,CK 的硝酸盐含量最高。综合比较,在设施番茄基质覆膜栽培过程中选用 T3 处理(黑色地膜)是适合南疆地区的地膜种类,有助于实现设施番茄在南疆的优质高效生产。

参考文献

- [1] 彭翠兰. 不同农艺措施对基质栽培番茄生理、果实产量和品质的影响[D]. 阿拉尔:塔里木大学,2020.
- [2] 阿依努尔·毛拉麦提. 温室大棚番茄栽培技术及常见病害与防治[J]. 农民致富之友,2015(2):176.
- [3] 虞伟. LED 光质对香菇生长、抗氧化酶系及有效成分影响研究[D]. 合肥:安徽农业大学,2018.
- [4] 王彩云,仇延鑫,李兆鹏,等. 不同颜色地膜对蒜田韭菜迟眼蕈蚊发生的影响[J]. 北方园艺,2021(7):14-19.
- [5] 罗世武,李凯,来幸樑,等. 不同种类地膜覆盖对土壤水温、谷子生长及产量的影响[J]. 河南农业科学,2022,51(7):42-50.
- [6] 王罕博,龚道枝,梅旭荣,等. 覆膜和露地旱作春玉米生长与蒸散动态比较[J]. 农业工程学报,2012,28(22):88-94.
- [7] 柴文臣,张微. 日光温室不同覆盖模式对番茄产量和微环境的影响[J]. 长江蔬菜,2015(12):17-19.
- [8] 王晓军,刘华,马斌,等. 干旱地区不同颜色覆膜对土壤水热及茴香产量的影响[J]. 北方园艺,2024(5):75-81.
- [9] 赵丽丽,刘爱群. 地面覆盖处理对日光温室土壤养分、秋冬

- 茬番茄生长和产量的影响[J]. 北方园艺, 2016(10):41-44.
- [10] 夏冬,李洁英,王广龙,等. 不同覆盖方式对土壤肥力和番茄产量及品质的影响[J]. 生态学杂志, 2014, 33(7):1826-1832.
- [11] 李宏建,王宏,于年文,等. 地面覆盖对苹果树体生长和果实品质的影响[J]. 果树学报, 2019, 36(3):296-307.
- [12] 巩杰,黄高宝,陈利顶,等. 旱作麦田秸秆覆盖的生态综合效应研究[J]. 干旱地区农业研究, 2003(3):69-73.
- [13] 华国伟. 不同地膜覆盖与施肥水平对辣椒生长及产量的影响[D]. 杭州:浙江农林大学, 2020.
- [14] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 2 版. 北京:高等教育出版社, 2006.
- [15] 全亮,冯一峰,熊仁次,等. 生草栽培对枣园微域环境及土壤理化性状的影响[J]. 北方园艺, 2016(9):183-187.
- [16] 毛培春,孟林,张国芳,等. 白三叶对桃园小气候和桃品质的影响[J]. 草地学报, 2006, 14(4):360-364.
- [17] 惠竹梅,李华,张振文,等. 行间生草对葡萄园微气候和葡萄酒品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2004(10):33-37.
- [18] 张小红,鄢铮,彭琼. 覆盖材料对西瓜光合特性、产量和品质的影响[J]. 中国农学通报, 2022, 38(22):44-48.
- [19] 李文玲. 不同颜色地膜覆盖对油菜生长发育及产量的影响[J]. 青海农林科技, 2021(1):91-92.
- [20] 张晓霞,张芮,成自勇,等. 不同覆盖方式和灌水量对设施延后栽培葡萄生长特性和产量品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2016, 34(3):102-107.
- [21] 张婷,李刚波,赵林. 不同颜色地膜覆盖对草莓生长和果实品质的影响[J]. 湖南农业科学, 2020(12):14-16, 20.
- [22] 冯莉霞,郭秀芳,斯庆塔娜,等. 覆盖方式对马铃薯产量和品质的影响[J]. 农业工程技术, 2023, 43(16):22-23.
- [23] 闫立伟,赵铁锋,王嘉兴,等. 不同地膜覆盖对土壤水热、谷子产量及水分利用效率的影响[J]. 作物研究, 2023, 37(5):470-474.
- [24] KYEREKO T W. 不同颜色地膜覆盖对甘薯产量和品质的影响[D]. 湛江:广东海洋大学, 2021.
- [25] 李文旺,周世洋,刘敏,等. 不同地面覆盖对土壤性状和秋播大蒜产量及品质的影响[J]. 土壤, 2021, 53(2):305-312.
- [26] 邢晋,吕学梅. 不同颜色地膜对设施番茄生长及果实产量与品质的影响[J]. 贵州农业科学, 2023, 51(10):100-107.

Effects of Different Colors of Mulch on the Growth, Development and Fruit Quality of Facility Tomatoes

LI Wenlong^{1,2,3}, LIN Chenxue^{1,2,3}, ZHANG Juan^{1,2,3}

(1. College of Horticulture and Forestry, Tarim University, Aral, Xinjiang 843300; 2. State Local Joint Engineering Laboratory of High-Efficiency and High-Quality Cultivation and Deep-Processing Technology of Specialty Fruit Trees in Southern Xinjiang, Aral, Xinjiang 843300; 3. Xinjiang Production & Construction Corps Key Laboratory of Protected Agriculture, Aral, Xinjiang 843300)

Abstract: Taking ‘Tianchi 565f1’ tomato as the test material and a one-way randomized block design, three different colors of mulch, silver mulch (T1), transparent mulch (T2), and black mulch (T3) was set up, with no mulch as the control (CK). The effects of different colors of mulch on the growth, greenhouse air temperature and humidity, yield and fruit quality of tomato under substrate cultivation conditions were investigated, in order to provide reference for the development of substrate plastic film coverage in solar greenhouses in southern Xinjiang. The results showed that different colors of mulch were beneficial to the growth and development of facility tomato, its plant height and stem thickness were larger, the daily accumulation of air temperature increased, the daily accumulation of air humidity decreased, the net photosynthesis rate increased, the yield increased, and the quality was improved. The yield of single plant of facility tomato in T3 mulch treatment was up to 1.28 kg, the content of vitamin C was $44.63 \text{ mg} \cdot (100\text{g})^{-1}$, and the content of soluble solid was 6.84%. Tomato yield was low and quality was poor in CK. Correlation analysis showed that the yield of tomato was significantly negatively correlated with the daily accumulation of air humidity and positively correlated with the quality index soluble solids. In summary, T1, T2 and T3 were all conducive to improving the quality and yield of tomatoes in facilities, of which the T3 treatment had a better effect and was worth promoting.

Keywords: colored mulch; facility tomato; growth and development; yield; quality