

地膜类型对甜花生农艺性状和产量的影响

樊宏¹, 杨慧², 江辉¹, 周新³, 马登超^{1*} (1. 济宁市农业科学研究院, 山东济宁 272031; 2. 济宁市任城区农产品质量安全检测中心, 山东济宁 272000; 3. 济宁市农业技术推广中心, 山东济宁 272000)

摘要 设计了黑色、白色、银黑 3 种颜色的地膜, 以不盖膜处理为对照, 通过田间小区试验, 研究了不同颜色地膜对花生生育进程、干物质积累量、农艺性状和产量的影响。结果表明, 各覆膜处理均能提前花生 1~3 d 生育进程; 在降水量较往年偏多的条件下, 各覆膜处理均可有效控制株高; 在结荚期黑膜处理植株干物质积累量最高, 叶、茎和荚果干物质积累量分别比对照处理多 29.6%, 37.2% 和 5.6%; 结果数、饱果数、饱果率、百果重、百仁重等指标黑膜处理表现较好, 各覆膜处理均优于对照; 黑色地膜处理产量最高, 其次为银黑地膜和白色地膜, 3 种地膜处理较对照增幅范围在 10.03%~23.53%。

关键词 花生; 地膜; 农艺性状; 产量
中图分类号 S565.2 **文献标识码** A
文章编号 0517-6611(2023)04-0032-03
doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.04.007



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Different Types of Plastic Film on Agronomic Characters and Yield of Sweet Peanut
FAN Hong¹, YANG Hui², JIANG Hui¹ et al (1. Jining Academy of Agricultural Sciences, Jining, Shandong 272031; 2. Rencheng Agricultural Products Quality and Safety Inspection Center, Jining, Shandong 272000)
Abstract Three colors of mulch films (black, white and silver-black) were designed, and the uncovered treatment was used as the control. Through field experiments, the effects of different color mulch films on peanut growth process, dry matter accumulation, agronomic traits and yield were studied. The results showed that all the film mulching treatments could advance the growth process of peanuts by 1–3 d. Under the condition that the precipitation was higher than previous years, each mulching treatment could effectively control the plant height. The dry matter accumulation was the highest, and the dry matter accumulations of leaves, stems and pods were 29.6%, 37.2% and 5.6% higher than those of the control, respectively. The black film treatment performed the best, and each film treatment was better than the control. The black film treatment had the highest yield, followed by the silver-black film and the white film treatments, and the three film treatments increased by 10.03%–23.53% compared with the control.
Key words Peanut; Film; Agronomic characters; Yield

花生是我国重要的油料作物和经济作物, 其产品富含脂肪和蛋白质, 综合加工利用增效价值明显。近年来随着消费需求的变化, 鲜食花生也越来越受欢迎, 消费量逐年提升^[1-2]。含糖量高低对于花生的食用品质、加工风味有重要影响, 含糖量和甜度高是鲜食花生的关键品质指标。Pattee 等^[3-5]研究表明, 甜度与花生籽仁口味品质的相关系数达 0.88, 籽仁中蔗糖含量在 5% 以上时口感较好。甜花生在种植业结构调整和拓宽花生消费途径方面作为一种特色经济作物, 开发潜力巨大。

目前地膜覆盖作为一种有效的农作物增产、增收的技术措施, 已经得到了大面积推广应用。覆膜栽培后具有增温调温、蓄水保墒、保肥增肥、改善耕层土壤理化性质、防除杂草、减少病害和防风固沙保持水土等多种综合效应, 因而增产增效显著^[6-11]。有关甜花生在不同类型地膜覆盖方式下的品种特性和产量影响研究较少。鉴于此, 笔者以济宁花生种植区不同颜色地膜覆盖方式下的甜花生为研究对象, 针对地膜覆盖处理与露地栽培之间花生植株性状、物质分配及产量等的差异, 寻求甜花生高产新模式, 以期为该区域特色花生产业发展提供有益参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2021 年 6—10 月在济宁市农业科学研究院试验基地进行。试验地土壤类型为黏壤土, 前茬为小麦, 耕层基础地力为: 有机质 14.2 g/kg、全氮 1.17 g/kg、全钾 1 043 mg/kg、速效氮 120 mg/kg、速效磷 56.2 mg/kg、速效钾 136 mg/kg。

1.2 试验材料 供试花生品种为济花 501, 由济宁市农业科学研究院花生研究中心供种, 品种登记编号为 GPD 花生 (2019) 370132。试验地膜为黑色、白色、银黑色 3 种颜色, 由当地农资市场采购, 宽度均为 90 cm, 厚度 0.006 mm。试验期间的温度、日照和降水情况见表 1。

1.3 试验设计与田间管理 播种前, 基肥氮磷钾三元复合肥 1 200 kg/hm² 后深翻, 垄作, 垄底宽 85 cm, 垄面宽 50 cm, 垄高 12 cm, 垄上行距 35 cm, 一垄双行。垄上开沟, 沟内用滴灌带造墒, 麦收后 6 月 13 日播种, 播深 5 cm, 穴播 2 粒, 穴距 14 cm, 种植密度为 16.8 万穴/hm²。试验设黑膜 (M1 处理)、白膜 (M2 处理)、银黑膜 (M3 处理) 露地栽培 (CK) 4 个处理。每个处理重复 4 次, 随机区组排列, 小区面积为 5.00 m × 2.55 m = 12.75 m²。其他管理措施同常规夏播花生田。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 植株性状考察。 分别于播种后 30 d (2021-07-13)、60 d (2021-08-13)、90 d (2021-09-13) 以及收获时 (2021-10-03) 在各小区代表性地段连续取样 10 株, 选择长势较为一致的 5 株测定主茎高、侧枝长、分枝数和结果数等, 在播种后 60 d 将整株地上部分按照叶、茎/叶柄等部分取样于烘箱

基金项目 山东省花生产业技术体系济宁综合试验站项目 (SDAIT-04-12); 山东省农业良种工程项目 (2020LZGC001); 济宁市农业科学研究院青年基金项目。
作者简介 樊宏 (1983—), 男, 山东济宁人, 农艺师, 硕士, 从事花生遗传育种及栽培技术研究。* 通信作者, 正高级农艺师, 从事花生遗传育种、高产栽培技术研究及推广工作。
收稿日期 2022-03-25; 修回日期 2022-05-12

内 105 ℃ 杀青 0.5 h, 然后将温度调至 80 ℃ 烘干称重, 取平均值。

1.4.2 测产与考种。每个小区挑选 100 个双仁饱果称重, 计算百果重。随机称取 500 g 荚果, 分别计算饱果数和饱果重,

然后剥壳, 计算饱仁数、饱仁重和出米率。

1.5 数据分析 采用 Microsoft Excel 2003 计算试验数据平均值并作图; 采用 DPS 7.5 软件进行统计分析; 采用最小显著极差法 (LSD) 进行平均数显著性检验。

表 1 花生生长期温度、日照和降水情况
Table 1 Temperature, sunshine and precipitation of the growth period of peanut

月份 Month	时期 Period	日均气温 Average daily temperature//℃		日照时数 Sunshine duration//h		降水量 Precipitation//mm	
		当年 Current year	常年 Ordinary year	当年 Current year	常年 Ordinary year	当年 Current year	常年 Ordinary year
6	上旬	26.9	24.5	69.9	77.4	35.1	18.5
	中旬	26.6	25.9	59.1	76.7	58.0	27.5
	下旬	28.7	26.4	72.4	73.7	21.4	38.4
7	上旬	28.3	27.1	67.5	65.7	7.0	48.9
	中旬	28.5	26.9	37.5	58.3	41.4	67.5
	下旬	27.6	27.6	53.4	64.8	211.4	41.5
8	上旬	28.2	27.3	74.9	64.6	82.9	59.8
	中旬	27.0	25.9	55.1	65.5	58.6	50.6
	下旬	24.0	24.8	28.1	69.1	190.7	51.1
9	上旬	22.8	23.1	39.6	61.7	57.4	37.5
	中旬	24.1	21.5	58.3	67.5	70.8	23.1
	下旬	22.8	19.8	45.2	64.8	90.3	12.9

2 结果与分析

2.1 不同膜型处理对花生生育期的影响 由表 2 可知, 各处理均于 6 月 13 日统一播种、覆膜, 各覆膜处理均于 6 月 19 日出苗, 对照 CK 于 6 月 20 日出苗, 出苗率为 90.3%~93.3%, 不同膜型处理花生出苗和开花有所提前。黑色地膜 M1 处理成熟期最早, 为 9 月 26 日; 白色地膜 M2 处理和银黑色地膜 M3 处理均为 9 月 27 日; 对照成熟期最晚, 为 9 月 29 日。

表 2 不同处理对花生生育期的影响

Table 2 Effects of different treatments on growth period of peanuts

处理编号 Treatment code	播种期 Sowing date	出苗期 Emergence date	出苗率 Emergence rate//%	始花期 Initial flowering date	成熟期 Mature date
M1	06-13	06-19	93.0	07-07	09-26
M2	06-13	06-19	92.0	07-07	09-27
M3	06-13	06-19	93.3	07-07	09-27
CK	06-13	06-20	90.3	07-08	09-29

2.2 不同膜型处理各生育期对株高的影响 由图 1 可知, 不同覆膜处理与对照比较, 花生株高存在差异, 对照 CK 在 4 批次取样时期均高于各处理株高, 在播期 60 d 分别比黑膜、白膜和银黑膜处理株高分别增加 12.98%、4.60%、8.29%, 在播期 90 d 分别比黑膜、白膜和银黑膜处理株高分别增加 12.24%、7.12%、6.24%。黑色地膜 M1 处理株高在 4 批次取样时期均低于各处理间株高, 其中在播期 90 d 黑膜处理比白膜、银黑膜处理株高降低了 4.56% 和 5.34%, 白色地膜和银黑膜处理两者间无明显差异。株高的差异可能与夏季 7、8、9 月份降水偏多、日照时数减少等情况有关。

2.3 不同膜型处理结荚期对植株干物质积累量的影响 结荚期是花生营养生长和生殖生长最旺盛的时期。试验结果表明, 黑色地膜处理在结荚期植株干物质积累量最高, 与各

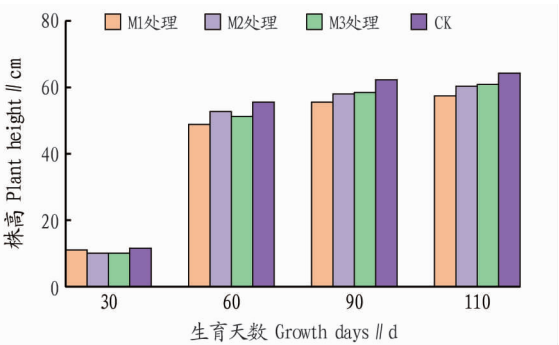


图 1 不同处理对花生株高的影响

Fig.1 Effects of different treatments on plant height of peanuts

处理均存在极显著差异, 叶干物质积累量比白膜、银黑膜和对照处理依次高 22.2%、10.3%、29.6%, 茎干物质积累量比白膜、银黑膜和对照处理依次高 25.6%、16.4%、37.2%, 荚果干物质积累量比白膜、银黑膜和对照处理依次高 7.0%、5.7%、5.6%。这可能与该时期阴雨天气多、日照时数变少相关, 黑膜比其他地膜具有更好的增温保温效果, 从而保证了植株的正常生长。银黑地膜处理地上干物质积累量仅次于黑色地膜处理, 叶、茎和荚果干物质积累量均与对照 CK 处理存在极显著差异, 与白色地膜处理相比, 叶和茎干物质积累量存在显著差异, 两者荚果干物质积累量间差异不明显 (图 2)。

2.4 不同膜型处理对植株经济性状的影响 花生收获晾干后对其产量构成因素考种, 不同膜型处理间均有不同程度差异。各处理单株结果数由大到小的排序依次是 M1 处理>M3 处理>M2 处理>CK, 对照比各地膜处理单株结果数少 1.42~4.65 个, 且与 M1、M3 处理间存在极显著差异; 各处理饱果数排序依次为 M1 处理>M3 处理>M2 处理>CK, 对照比各地膜处理饱果数少 1.02~4.00 个; 百果重依次为 M1 处理=M3 处理>CK>M2 处理, 百仁重依次为 M1 处理>M3

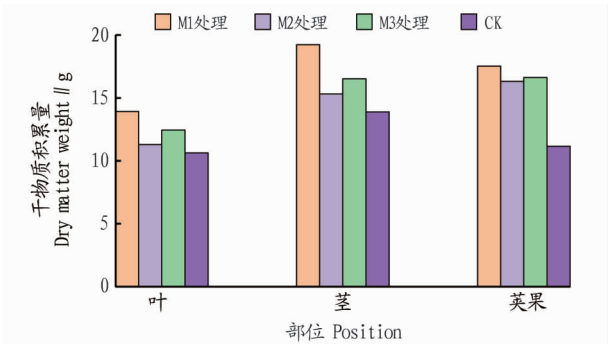


图2 结荚期不同处理对植株干物质积累的影响

Fig.2 Effects of different treatments on dry matter accumulation of plants at fruiting period

表3 不同处理对花生植株经济性状的影响

Table 3 Effects of different treatments on economic characters of peanut plants

处理编号 Treatment code	单株结果数 Fruit number per plant//个	饱果数 Full fruit number//个	饱果率 Full fruit percentage//%	百果重 100-fruit weight//g	百仁重 100-kernell weight//g	出仁率 Kernel percentage//%
M1	19.40 aA	13.70	70.6	211.27	65.88	72.87
M2	16.17 cBC	10.72	66.3	197.37	62.79	73.94
M3	17.75 bAB	12.30	69.3	211.27	63.68	72.53
CK	14.75 dC	9.70	65.8	205.40	61.62	71.26

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著。
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level;different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level.

表4 不同处理对花生荚果产量的影响

Table 4 Effects of different treatments on yields of peanut pods

处理编号 Treatment code	小区荚果 产量 Average pod yield per plot//kg	单株生产力 Single plant productivity g	折合产量 Converted yield kg/hm ²	增幅 Increase amplitude %	位次 Rank
M1	4.85 aA	25.50 aA	3 804.0	23.53	1
M2	4.32 bBC	21.40 cB	3 388.5	10.03	3
M3	4.63 aAB	24.20 bA	3 636.0	18.07	2
CK	3.93 cC	17.83 dC	3 079.5	—	4

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著。
Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level;different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level.

3 结论与讨论

不同覆膜处理对鲁西南地区花生生理性状影响变化各不相同。丁彬等^[12]研究表明,地膜覆盖处理对花生生育期均有不同程度的促进作用,其效果随着有效覆盖时间延长而增加。王月福等^[13]研究表明,覆膜覆草和覆膜处理花生各生育时期均比露地栽培提前 3~6 d。该试验结果与上述研究结果类似,覆膜处理与对照不覆膜比较,花生的生育期均能提前 1~3 d。

地膜覆盖措施能够减少耕层土壤水分在蒸发和渗漏方面的无效散失,提高作物水分利用效率,促进植株形态的生长发育,保墒增产^[14]。董孔军等^[15]研究表明,覆盖地膜提高了谷子水分利用率、光合效率;刘晓光等^[16]研究表明,覆膜处理与对照不覆膜处理间株高差异达到了显著水平,其中在

处理>M2 处理>CK,出仁率依次为 M2 处理>M1 处理>M3 处理>CK,各地膜处理的植株性状表现基本上优于对照 CK,但百果重指标白色地膜处理比对照少 8.03 g,可能与该品种双仁荚果和三仁荚果分布较平均有关,荚果的选择存在一定的随机性。

2.5 不同膜型处理对荚果产量的影响 从荚果产量结果来看,各处理折合产量为 3 079.5~3 804.0 kg/hm²(表 4)。其中对照产量最低;黑色地膜 M1 处理最高;其次为银黑地膜 M3 处理和白色地膜 M2 处理,分别为 3 636.0 和 3 388.5 kg/hm²,两者差异不显著;3 种地膜处理较对照 CK 增幅分别为 23.53%、18.07%和 10.03%。

开花下针期和荚果膨大期,覆膜处理花生株高极显著高于对照,黑膜处理株高显著高于其他 2 个白膜处理。该研究表明,各覆膜处理可以有效控制株高,其中黑膜处理株高最矮,在播期 60 和 90 d 测量的株高分别比对照降低了 12.98%和 12.23%,白色地膜和银黑地膜处理两者间无明显差异。这与刘晓光等结论不一致,可能与土壤肥力、栽培模式、品种特性以及天气条件不同有关,气象统计数据显示 7—9 月降水量达 810.5 mm,常年同期平均值仅为 392.8 mm,降水总体偏多,试验田土壤饱和,露地花生受到渍涝影响较大,地膜花生垄上土壤环境影响较小。

地膜覆盖栽培可改善花生的产量构成因素,增加了花生单株结果数、百果重、单株生产力和收获指数,进而提高花生荚果产量^[13,17-19]。该研究结果表明,在结荚期,黑膜处理植株干物质积累量最高,叶、茎和荚果干物质积累量分别比对照多 29.6%、37.2%和 5.6%,银黑色地膜处理效果次之。结果数、饱果数、饱果率、百果重、百仁重等指标表现基本一致,黑膜处理 M1 表现最好,除百果重指标外,各覆膜处理均优于对照。各地膜处理均能有效提高花生的荚果产量,其中黑色地膜 M1 处理产量最高,其次为银黑地膜 M3 和白色地膜 M2 处理,两者差异不显著;3 种地膜处理较对照增幅范围在 10.03%~23.53%。

综合分析认为,地膜覆盖技术措施在甜花生生产过程中表现出了良好的生态效益和经济效益,建议扩大示范面积,对于在其他土壤质地条件下不同地膜覆盖对花生生理性状和产量的影响还有待深入研究。

研究结果显示,播期对籽棉产量有显著影响,4 月 25 日播种时籽棉产量最高,适宜播期为 4 月 25 日前后,这可能与不同地域的气候条件有关。虽然裸地种植造成棉花产量降低,但省去了地膜成本、揭膜成本、地膜回收成本及回收后的处理成本,所以只要棉花产量降低幅度在适宜范围内,就会取得较好的生态效益和经济效益。

表 4 不同处理对裸地棉花纤维品质的影响
Table 4 Effects of different treatments on cotton fiber quality in bare land

处理编号 Treatment code	上半部平均长度 Fiber length mm	整齐度指数 Fiber uniformity index // %	断裂比强度 Fibre strengt hcN/tex	马克隆值 Micronaire value	伸长率 Elongation rate // %
B1	30.6 a	86.4 a	31.2 ab	5.1 a	6.7 a
B2	30.5 a	86.4 a	32.0 a	4.9 a	6.7 a
B3	30.7 a	84.7 a	30.2 b	4.7 a	6.7 a
CK	29.9 a	86.2 a	31.1 ab	5.1 a	6.7 a

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。
Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level.

适宜播种日期的确定需根据当地的土壤和气候条件依试验结果而定,不同的地方适播期也不同。该研究的结果只适于德州市植棉区,且只适于德棉 16 号 1 个品种,其他品种是否适宜还有待研究。

此外,开展无膜棉种植,其土壤生态条件及水肥供应环境与有膜棉种植有所不同^[17],在裸地种植条件下,对棉花的栽培管理很重要,不能照搬覆膜棉的栽培管理方式,要因时、因地、因品种而异。

(上接第 34 页)

参考文献

[1] 万书波.中国花生栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,2003.
[2] 杨伟强,崔凤高,张建成,等.我国鲜食花生遗传育种研究进展[J].山东农业科学,2019,51(9):184-188.
[3] PATTEE H E, ISLEIB T G, GIESBRECHT F G, et al. Relationships of sweet, bitter, and roasted peanut sensory attributes with carbohydrate components in peanuts[J]. Agr Food Chem, 2000, 48(3): 757-763.
[4] PATTEE H E, ISLEIB T G, GIESBRECHT F G, et al. Investigations into genotypic variations of peanut carbohydrates[J]. J Agric Food Chem, 2000, 48(3): 750-756.
[5] GOCH H. Breeding for eating quality of groundnut in Japan[M]//NIGAM S N. Proceedings of an international work-shop. India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1992.
[6] 甄志高,段莹,赵晓环,等.不同栽培条件对花生生长发育的影响[J].花生学报,2005,34(1):28-32.
[7] 温晓霞,韩思明,赵风霞,等.旱作小麦地膜覆盖生态效应研究[J].中国生态农业学报,2003,11(2):93-95.
[8] 林英杰,李向东,周录英,等.花生不同种植方式对田间土壤微环境和产量的影响[J].水土保持学报,2010,24(3):131-135.
[9] 王晓光,孔雪梅,蒋春姬,等.不同材质地膜覆盖对花生产量品质的影响

该研究结果表明,裸地直播棉的产量低于覆膜棉产量,通过调整播期可以提高裸地棉的产量,德棉 16 号在德州市植棉区裸地直播栽培条件下最适播期是 5 月 6 日。

参考文献

[1] 丁凡,吕军,刘勤,等.我国棉花主产区变化与地膜残留污染研究[J].华中农业大学学报,2021,40(6):60-67.
[2] 严昌荣,刘勤,何文清,等.我国农田地膜残留污染的解决之道在哪儿[J].中国农业综合开发,2021(10):18-21.
[3] 梁志宏,王勇.我国农田地膜残留危害及防治研究综述[J].中国棉花,2012,39(1):3-8.
[4] 薛颖昊,曹肆林,徐志宇,等.地膜残留污染防治技术现状及发展趋势[J].农业环境科学学报,2017,36(8):1595-1600.
[5] 严昌荣,刘勤.生物降解地膜在我国农业应用中的机遇和挑战[J].中国农业信息,2017(1):57-59.
[6] 李荣,侯贤清.农业环保型材料覆盖技术研究进展[J].核农学报,2016,30(11):2282-2287.
[7] 严昌荣,何文清,薛颖昊,等.生物降解地膜应用与地膜残留污染防治[J].生物工程学报,2016,32(6):748-760.
[8] 严昌荣,何文清,刘爽.中国地膜覆盖及残留污染防治[M].北京:科学出版社,2015:13-28.
[9] 李文婷,杨三维,韩小英.我国农用地膜污染治理方式研究进展[J].安徽农业科学,2022,50(16):10-13,19.
[10] 穆建国,康发礼,梁雯雯,等.新疆无膜棉栽培技术[J].中国棉花,2021,48(6):43-44.
[11] 孙福来.滨海盐碱地短季棉和春播棉地膜覆盖与无膜覆盖生产效益比较研究[J].农业科技通讯,2021(10):170-172.
[12] 孙维福.“无膜棉”破解地膜污染难题[J].农村百事通,2018(1):20.
[13] 王潭刚,李慧琴,马丽,等.新疆南疆地区中棉 619 无膜高产栽培技术规程[J].棉花科学,2020,42(4):45-48.
[14] 辛明华,魏恒玲,杨北方,等.机采种植模式下无膜栽培在棉花生产上的应用效果[J].新疆农业科学,2021,58(7):1265-1274.
[15] 路正营,齐海坤,孙璐,等.黄河流域冀南棉区无膜种植下播期对棉花产量及株型性状的影响[J].江苏农业科学,2021,49(9):58-64.
[16] 何阳.影响棉纤维强度的因素[J].中国棉花加工,2020(4):26.
[17] 李同蕊,高振,王冀川.播期和密度对无膜棉生长的影响研究进展[J].现代农业科技,2021(1):5-8.

及防风蚀效果研究[J].干旱地区农业研究,2017,35(2):57-61.
[10] 杨兵丽,李文平,马红强,等.黑白地膜覆盖对土壤温度和田间杂草的影响研究[J].中国水土保持,2020(11):58-59.
[11] 陶凯,杨小锋,曹明,等.生物降解地膜对热区土壤温度和甜瓜生长发育及品质·产量的影响[J].安徽农业科学,2020,48(2):219-220,224.
[12] 丁彬,谢吉先,冯梦诗,等.单粒精播模式下不同地膜对花生生物积累和产量的影响[J].金陵科技学院学报,2020,36(2):60-64.
[13] 王月福,王铭伦,郑建强,等.不同覆盖措施对丘陵地土壤水分和温度及花生生长发育的影响[J].农学报,2012,2(7):16-21.
[14] 林文.地膜和秸秆覆盖对黄土高原旱作农田土壤水库与作物产量的影响[D].北京:中国科学院教育部水土保持与生态环境研究中心,2017:66-67.
[15] 董孔军,杨天育,何继红,等.西北旱作区不同地膜覆盖种植方式对谷子生长发育的影响[J].干旱地区农业研究,2013,31(1):36-40.
[16] 刘晓光,范燕,赵雪飞,等.不同覆膜处理对唐山地区花生生理性状和产量的影响[J].花生学报,2021,50(3):80-84.
[17] 张贵国,吕敬军,赵存花,等.不同地膜覆盖栽培对花生经济性状及产量和经济效益的影响[J].山东农业科学,2011,43(3):52-53.
[18] 由杰,庞建新,程亮,等.不同材质地膜覆盖对土壤性状及夏花生产量形成的影响[J].花生学报,2018,47(1):64-68.
[19] 孙涛,张智猛,宁堂原,等.有色地膜覆盖对花生叶片光合特性及产量的影响[J].作物杂志,2013(6):82-86.