文章编号:1000-7601(2017)02-0057-05 doi:10.7606/j.issn.1000-7601.2017.02.10

不同材质地膜覆盖对花生产量品质的影响及防风蚀效果研究

王晓光[1],孔雪梅[1],蒋春姬[1],赵新华[1],邢 静[1],赵凯能[1],党现什[1],于海秋[1],潘德成[2]
(1.沈阳农业大学农学院,辽宁 沈阳 110866;2.辽宁省农业科学院耕作栽培所,辽宁 沈阳 110161)

摘 要:2013—2014 年在辽宁省阜新蒙古族自治县平安地镇土城子村试验基地,采用普通白膜、黑色地膜、液态膜三种不同材质地膜覆盖,以裸地为对照,研究不同材质地膜对花生产量品质的影响及防风蚀效果。试验结果表明,覆盖地膜的花生产量均比裸地有所提高,增产幅度为黑膜 > 白膜 > 液态膜。从花生品质来看,四种处理方式的花生粗脂肪含量、粗蛋白含量和油/亚比差异均不显著($P>0.05$),但覆盖黑膜的花生油酸和亚油酸含量均最高,液态膜和白膜次之,不同材质地膜与裸地花生差异均达到了显著水平($P<0.05$)。覆盖液态膜的花生地土壤含水量始终最高,积沙量在各时期均最小;其次为白膜和黑膜;裸地种植的花生土壤含水量最低,积沙量始终最大。因此,地膜覆盖栽培是花生高产、防风蚀的有效技术措施。

关键词:花生;地膜;产量;品质;防风蚀
中图分类号:S318 **文献标志码**:A

Effects of film with different materials on yield and quality of peanut and wind erosion prevention

WANG Xiao-guang[1], KONG Xue-mei[1], JIANG Chun-ji[1], ZHAO Xin-hua[1], XING Jing[1], ZHAO Kai-neng[1], DANG Xian-shi[1], YU Hai-qiu[1], PAN De-cheng[2]
(1. *College of Agronomy*, *Shenyang Agricultural University*, *Shenyang*, *Liaoning* 110866, *China*;
2. *Institute of Cultivation*, *Liaoning Academy of Agricultural Sciences*, *Shenyang*, *Liaoning* 100161, *China*)

Abstract: A field trial was carried out in Tuchengzi Village, Ping'andi Town, Fuxin Mongolian Autonomous County of Liaoning Province in 2013—2014 to study the effects of film with different materials, including liquid film, black film and white film with bare land as control, on production and quality of peanut and wind erosion prevention. The results showed that the peanut yields under different film mulching were all increased compared with the control, and the increase rate was sequenced as: black film > white film > liquid film. In respect of peanut quality, the differences of crude fat content, crude protein content and oleic acid/linoleic acid (O/L) ratio in peanut were not significant ($P>0.05$). However, the content of oleic acid and linoleic acid of peanut under black film was the highest, followed by liquid film and white film, and there were significant differences ($P<0.05$) between all these three films and the control. The soil moisture content covered with liquid film was always the highest and the amount of sand accumulation was the lowest, followed by liquid film and white film, while the soil moisture content in bare land was the lowest and the amount of sand accumulation was the highest. In conclusion, film mulching cultivation is an effective technical measure in getting high yield of peanut and preventing wind erosion.

Keywords: peanut; film; yield; quality; wind erosion prevention

阜新地区是辽宁省花生的主产区,2014 年种植面积达 17.4 万 hm^2,约占辽宁花生总播种面积的一半。然而,由于阜新地区积温较山东、河南等地低,生育后期花生籽粒灌浆不充分,导致产量较低。地

收稿日期:2015-11-30
基金项目:辽宁省科技计划农业攻关及成果产业化项目(2014201007);国家现代农业产业技术体系花生产业辽宁创新团队"无公害轻简高效栽培及耕作制度研究示范推广"岗位课题;辽宁省农业综合开发省级重点科技推广项目"农花 13、16 花生新品种扩繁及节本增效关键技术示范与推广"
作者简介:王晓光(1970—),女,辽宁人,博士,主要从事花生高产栽培生理研究。E-mail:wxglyj@163.com。
通信作者:于海秋,E-mail:haiqiuyu@163.com;潘德成,E-mail:pdc6165@126.com。

面覆盖不仅可以增加地温[1-2],而且可以减少土壤水分的无效蒸发,提高水分利用效率[3-5],加快花生的生育进程[6-13],进而增加产量,尤其在降雨偏少的北方旱作农区增产效果显著。地膜覆盖花生一般增产率在30.0%,高者可增产70.0%以上[6,14-16]。不同颜色地膜覆盖对作物的产量影响亦不同,其中覆盖黑膜或配色地膜对提高产量效果最明显[17-20]。高波等(2015)研究认为[21],地膜覆盖可提高籽仁棕榈酸、油酸、亚油酸、蛋氨酸、苯丙氨酸含量。

然而,阜新地处风沙半干旱区,常年干旱少雨、风沙大,生态环境较脆弱,尤其是种植花生后风蚀严重。如何降低风蚀的影响,保护生态环境,使农业能够可持续发展是当前阜新花生产区急需解决的问题。研究表明,通过玉米与花生间作可以起到防风蚀的效果[22-24]。秸秆覆盖和高留茬对防风蚀亦可起到一定的作用,范清成等(2011)研究认为[25],该措施能有效降低土壤风蚀速率,但秸秆覆盖后由于整地不精细第二年种子出苗将会受到很大影响。地膜覆盖后通过捡拾残膜,对生产不会带来影响,是解决风沙半干旱区风蚀的有效途径之一[26]。但目前不同材质地膜覆盖对花生产量品质的影响及防风蚀效果的研究鲜有报道,本试验研究普通白膜、黑膜、液态膜覆盖下花生的产量、品质及防风蚀效果,旨在筛选适合该地区生产的高产、优质和防风蚀效果好的覆膜材料,为建立风沙半干旱区高产优质花生生产及防风蚀的技术体系提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试花生(*Arachis hypogaea* L.)品种为阜花12。

1.2 试验设计

试验于2013—2014年在辽宁省阜新市蒙古族自治县平安地镇土城子村试验基地进行。阜蒙县气候属北温带半干旱季风大陆性气候区,2013、2014年日照时数分别为2 619.7 h和2 609.8 h,总降水量分别为592.6 mm、362.4 mm,5—9月降水量分别为463.9 mm、327.7 mm,分别占全年的78.3%、90.4%。2013年5—9月≥10℃的活动积温为1 730.8℃、2014年为1 696.2℃。试验采用不同材质地膜覆盖,分别为普通白膜、黑膜、液态膜三种,以裸地为对照,每个处理设3次重复,随机区组设计。每小区7行,行长10 m,行距0.5 m。地膜覆盖时间为秋季收获后,液态膜为按推荐用量稀释后用喷雾器均匀喷洒于垄上,其他田间管理方式相同。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 产量指标 收获时,在每小区次边行分别连续取样10株,测定百果重、百仁重、每果籽仁数、饱果数和瘪果数。同时,每小区除去边行和两头,取长势均匀的中间3行进行测产。

1.3.2 品质指标 收获后,采用Foss近红外快速品质分析仪测定籽仁粗脂肪含量、粗蛋白含量、油酸含量、亚油酸含量。

1.3.3 防风蚀效果 土壤水分含量:采用土壤水分速测仪测量,分0~10 cm和10~20 cm两个深度进行。

风蚀量:采用积沙仪进行测量,使积沙仪的进沙口与风向相对。于4月初至5月末进行收集测定,每5 d测定一次。

1.4 数据统计分析

采用Excel、SPSS17.0软件进行数据统计分析,Duncan法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 对花生产量及产量构成因素的影响

由表1可知,覆盖地膜的花生产量均比裸地有所提高,其中黑膜的增产幅度最大,为10.70%,其次是白膜和液态膜,分别为9.27%和5.78%。黑膜、白膜和液态膜处理与对照裸地花生的产量差异均达到显著水平。

表1 不同地膜条件下花生产量构成因素及产量变化

Table 1 Yield and yield components of peanut under different mulching treatments

处理 Treatment	单株饱果数/个 Full pods per plant	单株瘪果数/个 Flat pods per plant	每荚果粒数/个 Kernels per pod	百果重/g 100-pod weight	百仁重/g 100-kernel weight	产量/(kg·hm^{-2}) Yield	比对照增减产/(kg·hm^{-2}) Yield increase	比对照增减产/% Increase rate
白膜 White film	16.7a	2.1a	2.2a	177.2a	74.1a	3926.09a	333.13	9.27
黑膜 Black film	16.3a	2.3a	2.3a	169.6ab	65.3b	3977.66a	384.71	10.70
液态膜 Liquid film	15.2b	2.3a	2.1a	160.0b	62.9b	3813.20ab	220.24	5.78
裸地 Bare land	14.5b	2.3a	2.2a	150.4c	56.2c	3593.00c	—	—

注:数值后小写字母表示5%的差异显著水平。下同。

Note: The small letters mean significant difference at 5%, the same below.

从产量构成因素看,白膜和黑膜的单株饱果数分别为 16.7 个和 16.3 个,二者差异不显著,但与液态膜和裸地花生差异达到显著水平;四个处理的花生瘪果数在 2.1 ~ 2.3 个之间,差异不显著。阜花 12 在不同材质地膜下每个荚果的籽仁数在 2.1 ~ 2.3 个之间,与各种材质地膜无关。各处理花生的百果重各异,白膜的最高,为 177.2 g,三种材质地膜的百果重与裸地花生差异均达到了显著水平,其中白膜与液态膜差异也达到显著水平,黑膜与液态膜之间差异不显著。各处理百仁重的差异与百果重相似。

2.2　对花生品质的影响

2.2.1　粗脂肪含量　从图 1 可以看出,覆盖白膜、黑膜和液态地膜的花生粗脂肪含量均大于等于 50.0%,其中覆盖白膜的花生粗脂肪含量最高,为 50.2%,裸地种植的花生粗脂肪含量最低,为 49.4%,但白膜、黑膜、液态膜和裸地四种覆膜方式种植出来的花生粗脂肪含量差异不显著($P > 0.05$)。

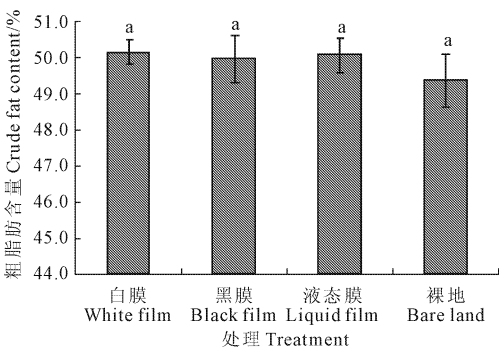

图 1　不同地膜条件下花生粗脂肪含量变化

Fig.1　Comparison of crude fat content in peanut under different mulching treatments

2.2.2　粗蛋白含量　从图 2 可以看出,白膜、黑膜、液态膜和裸地四种覆膜方式种植出来的花生粗蛋白含量均为 24%强,四种处理差异不显著($P > 0.05$),表明覆盖何种材质地膜对花生的粗蛋白含量影响不显著。

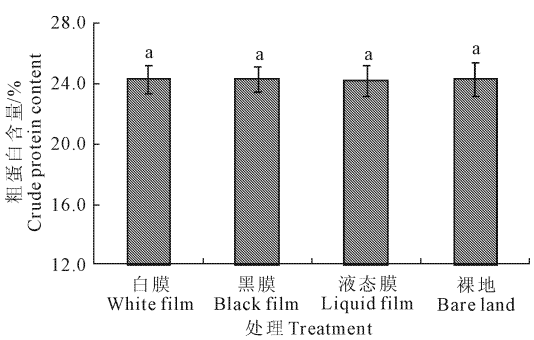

图 2　不同地膜条件下花生粗蛋白含量变化

Fig.2　Comparison of crude protein content in peanut under different mulching treatments

2.2.3　油/亚比　油酸、亚油酸是花生重要的品质性状,一般认为花生亚油酸对软化心脑血管有积极意义,但由于亚油酸有不饱和双键,易氧化、酸败,降低花生食品的货架时间。本试验各处理的油酸、亚油酸含量及其比例如表 3 所示,可以看出,黑膜覆盖的花生油酸和亚油酸含量均最高,分别达到46.31%和 36.18%,液态膜次之,白膜居第三位,裸地种植的花生油酸和亚油酸含量均最低,分别为40.33%和 30.79%。方差分析表明,不同材质地膜与裸地花生的油酸、亚油酸差异均达到了显著水平($P < 0.05$)。从表 2 还可以看出,四种处理下的花生油/亚比在 1.29 ~ 1.31 之间,差异不显著($P > 0.05$)。

表 2　不同地膜条件下花生油酸、亚油酸含量及油/亚比变化

Table 2　Comparison of oleic acid and linoleic acid content and O/L ratio in peanut under different mulching treatments

处理 Treatment	油酸含量/% Oleic acid	亚油酸含量/% Linoleic acid	油/亚比 O/L ratio
白膜 White film	42.56b	32.49b	1.31a
黑膜 Black film	46.31a	36.18a	1.28a
液态膜 Liquid film	45.87a	35.56a	1.29a
裸地 Bare land	40.33c	30.79c	1.31a

2.3　对花生防风蚀效果的影响

2.3.1　土壤含水量　如图 3、图 4 所示,从 6 月 8 日到 7 月 23 日,无论是否覆膜,还是覆盖何种材质地膜,各土层土壤的含水量变化趋势基本一致。覆盖液态膜的花生地土壤含水量始终最高,以 6 月 8 日为例,0 ~ 10 cm 和 10 ~ 20 cm 土层土壤含水量分别为 9.50% 和 9.95%,其次为白膜和黑膜,土壤含水量白膜分别为 8.62% 和 8.80%,黑膜分别为 8.81% 和 8.70%,裸地种植的花生土壤含水量均最低,6 月 8 日分别为 6.83% 和 7.50%,除白膜与黑膜之间土壤含水量差异不显著外,其它各处理差异均达到显著水平。

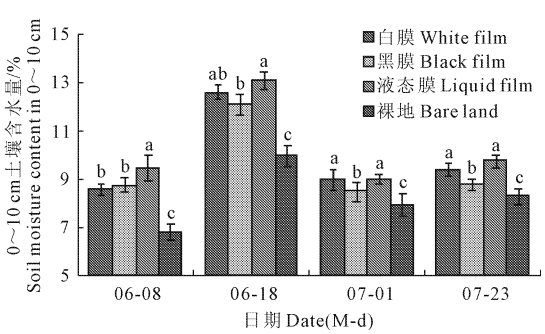

图 3　不同地膜条件下 0 ~ 10 cm 土壤含水量变化

Fig.3　Comparison of soil moisture content in 0 ~ 10 cm under different mulching treatments

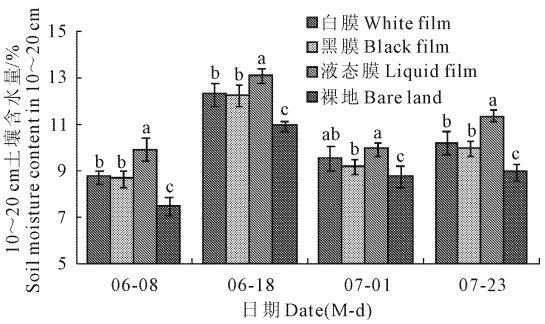

图4 不同地膜条件下10~20 cm土壤含水量变化

Fig.4 Comparison of soil moisture content in 10~20 cm under different mulching treatments

2.3.2 土壤风蚀量 由图5可看出,裸露花生地所积累的沙量始终最大,覆盖液态膜的积沙量在各时期均最小,白膜和黑膜的积沙量居中。如4月1日至6日液态膜、白膜、黑膜和裸地的积沙量分别为20.1、34.2、46.3 g和76.7 g,4月21日至26日分别为16.7、31.8、46.0 g和71.1 g,5月11日至16日分别为18.2、26.3、32.5 g和40.1 g。

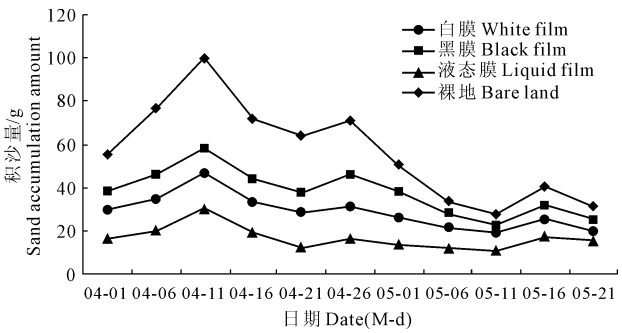

图5 不同地膜条件下积沙量变化

Fig.5 Comparison of sand accumulation amount under different mulching treatments

3 讨 论

刘岩等(2009)研究发现,覆膜能提高花生出苗率,增加单株结荚数,提高饱果率,减少瘪果数,增加百果重[27]。本试验结果表明,覆盖地膜的花生产量均比裸地有所提高,其中黑膜和白膜的增产幅度较大,与对照裸地花生的产量差异达到显著水平。这主要是由于在相同密度条件下,黑膜和白膜的单株饱果数较多,百果重、百仁重较大。这与田德珍等(2005)、刘庆伦等(2009)、黄少辉等(2015)地膜花生单株干重始终明显高于不覆盖花生的结论基本一致[9-11]。

从花生品质来看,影响花生品质的因素较多,包括温度、光照、湿度、土壤肥力等[9,16,28-32]。覆膜栽培对花生品质也有一定的影响[33]。但本试验结果表明,白膜、黑膜、液态膜和裸地四种覆膜方式种植出来的花生粗脂肪含量和粗蛋白含量差异均不显著($P>0.05$),说明覆盖何种材质地膜对花生的粗脂肪含量和粗蛋白含量没有影响。但黑膜覆盖的花生油酸和亚油酸含量均最高,分别达到46.31%和36.18%,液态膜和白膜次之,不同材质地膜与裸地花生的油酸、亚油酸差异均达到了显著水平($P<0.05$)。但四种处理下的花生油/亚比差异不显著($P>0.05$)。

赵君等(2010)认为[34],土壤含水量对风蚀具有一定程度的影响,土壤含水量大,风蚀量就小;土壤含水量越大,抵抗风蚀的能力也就越强。本试验测定结果表明,覆盖液态膜的花生地土壤含水量始终最高,积沙量在各时期均最小;其次为白膜和黑膜,积沙量居中;裸地种植的花生土壤含水量最低,积沙量始终最大。说明覆盖液态膜的抗风蚀能力最强。裸露花生地所积累的沙量始终最大,这是因为裸地无任何覆盖,此时期风级大,再加上土壤为沙壤土,土质疏松,非常容易流失。覆盖液态地膜的积沙量在各时期均最小,这是因为花生地表喷洒了液态膜后,液态膜和地表粘连紧密,起到了防风蚀的作用。因此,花生地膜覆盖是取得花生高产,达到较好防风蚀效果的一项有效的技术措施。从产量结果来看,黑膜和白膜的产量高于液态膜,但从防风蚀效果来看,液态膜优于黑膜和白膜,因为生物全降解液体地膜有极好的浸润性,在某种程度上具有固定土壤、保水和保墒的作用[35-36],能全面覆盖土壤表面,起到保水增湿和防风蚀作用。

参 考 文 献:

[1] 尹光华,佟 娜,郝 亮,等.不同材料膜覆盖对地温和花生叶片光合作用的影响[J].干旱地区农业研究,2012,11(6):44-49.

[2] 王树森,邓根云.地膜覆盖增温机制研究[J].中国农业科学,1991,24(3):74-78.

[3] 陈渭南,董光荣,董治宝,等.中国北方土壤风蚀问题研究的进展与趋势[J].地球科学进展,1994,9(5):6-12.

[4] 张永涛,汤天明,李增印,等.地膜覆盖的水分生理生态效应[J].水土保持研究,2001,8(3):45-47.

[5] 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].农学学报,2012,2(7):16-21.

[6] 娄伟平,吴 睿.江南花生地膜覆盖和灌溉的增减产效应研究[J].中国农学通报,2009,25(20):316-321.

[7] 石静姝.春花生地膜高产栽培技术[J].种业导刊,2012,(3):15-16.

[8] 茹德平,赵治军,蒋福稳.花生地膜覆盖高产栽培技术[J].经济

作物,2012,(11):137-138.
[9] 田德珍,姜未罢.春播地膜花生高产栽培技术[J].现代农业科技,2005,(21):42.
[10] 刘庆伦,孟宪英.地膜覆盖花生栽培技术[J].现代农业科技,2009,(10):156-157.
[11] 黄少辉,李俊良,金圣爱,等.不同材质地膜对花生产量及土壤中增塑剂含量的影响[J].作物杂志,2015,(3):139-141.
[12] 段广印,秦梅花,凡利清,等.地膜花生管理中的问题与改进[J].河南农业,1998,(6):24.
[13] 李文光.提高地膜花生产量的栽培技术[J].江西农业科技,1997,(6):23-24.
[14] 李大涛,王红雨,王玉霞,等.地膜覆盖花生栽培技术[J].种业导刊,2008,(7):8-9.
[15] 张立军,杜冬梅,王　楫,等.花生覆膜栽培增产效果研究[J].现代农业科技,2010,(13):44-45.
[16] 王　磊.不同地膜覆盖对花生产量及环境影响的试验研究[J].中国果菜,2010,(9):23-24.
[17] 王　战,罗兴录,樊吴静,等.不同地膜覆盖对木薯生长与产量的影响[J].广东农业科学,2015,(20):15-18.
[18] 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,2013,11(6):82-86.
[19] 吕敬军,张贵国,陈香艳,等.不同地膜覆盖栽培对花生经济性状及产量的影响与效益分析[J].花生学报,2010,39(4):38-41.
[20] 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,(3):52-53.
[21] 高　波,孙奇泽,刘　辰,等.栽培方式对夏直播花生产量和品质的影响[J].花生学报,2015,44(2):7-11.
[22] 李　楠,任　亮,刘　江.玉米花生间作复合模式防风蚀技术研究[J].生物灾害科学,2013,36(2):213-216.
[23] 苏君伟,王慧新,颜景波,等.玉米花生间作高效复合模式防风蚀技术研究[J].农业科技通讯,2013,(1):72-74.
[24] 李　美,孙智明,李朦朦,等.不同比例玉米花生间作对花生生长及产量品质的影响[J].核农学报,2013,27(3):391-397.
[25] 范清成,王　飞,穆兴民,等.保护性耕作对土壤风蚀的影响[J].中国水土保持科学,2011,9(3):1-5.
[26] 李广芬,吴祥云,刘思莹,等.花生地防风蚀措施效果探究[J].辽宁农业科学,2012,(4):63-65.
[27] 刘　岩.花生地膜覆盖高产栽培技术[J].安徽农学通报,2009,(8):200-201.
[28] 桑选民,常铁牛,胡恩龙,等.地膜花生干物质积累和产量形成规律研究[J].华北农学报,1988,3(3):25-31.
[29] 王　艳.花生新品种阜花 12 号高产栽培技术探讨[J].农业机械化与电气化,2011,(4):12-14.
[30] 史可琳,薛晓萍,宋景义,等.花生品质气象条件初探[J].花生学报,1994,(1):5-7,17
[31] 蔡庆生.皖南地区春季花生地膜覆盖栽培技术[J].现代农业科技,2009,(2):165-169.
[32] 王勤波,徐红丽,吴瑞敏,等.郑州市花生地膜覆盖栽培技术[J].河南农业科学,2007,(4):51-52.
[33] 赵云莉,杨　娟,于世举,等.花生地膜覆盖栽培技术综述[J].北京农业,2007,(27):15-16.
[34] 赵　君,张立峰,刘景辉,等.几种保护性耕作对土壤含水量和风蚀量的影响[J].安徽农业科学,2010,38(9):4720-4728.
[35] 张　杰,任小龙,罗诗峰,等.环保地膜覆盖对土壤水分及玉米产量的影响[J].农业工程学报,2010,26(6):14-19.
[36] Liu C, Wang Y K, Zhang J W, et al. The influence of straw mulch amount to summer maize yield[J]. Irrig Drainag, 2008, 27(4): 64-66.

(上接第 30 页)

[17] 赵永敢,王　婧,李玉义,等.秸秆隔层与地覆膜盖有效抑制潜水蒸发和土壤返盐[J].农业工程学报,2013,29(23):109-117.
[18] 陈　林,李学斌,王　磊,等.柠条锦鸡儿茎叶水浸提液对 4 种农作物幼苗生理特性的影响[J].水土保持学报,2013,27(2):164-167.
[19] 李全起,沈加印,赵丹丹.灌溉频率对冬小麦产量及叶片水分利用效率的影响[J].农业工程学报,2011,27(3):33-36.
[20] 于文颖,纪瑞鹏,冯　锐,等.不同生育期玉米叶片光合特性及水分利用效率对水分胁迫的响应[J].生态学报,2015,35(9):2902-2909.
[21] 谢军红,柴　强,李玲玲,等.黄土高原半干旱区不同覆膜连作玉米产量的水分承载时限研究[J].中国农业科学,2015,48(8):1558-1568.
[22] 张仁和,胡富亮,杨晓钦,等.不同栽培模式对旱地春玉米光合特性和水分利用率的影响[J].作物学报,2013,39(9):1619-1627.
[23] 苏新宏,张学林,王　群,等.超高产栽培条件下气象条件对夏玉米产量的影响[J].玉米科学,2009,17(1):105-107.
[24] 李尚中,樊廷录,王　勇,等.不同覆膜集雨种植方式对旱地玉米叶绿素荧光特性、产量和水分利用效率的影响[J].应用生态学报,2014,25(2):458-466.
[25] 吴　玉,郑新军,李　彦,等.荒漠草本植物在不同降雨模式下的光合响应和生物量分配策略[J].生态学杂志,2013,32(10):2583-2590.