

覆盖方式对土壤温度和春玉米产量的影响

张文伟, 宋亚丽, 耿智广, 李 峰, 苏 龙, 李可夫
(庆阳市农业科学研究院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 为探讨陇东旱塬不同覆盖方式的土壤温度效应, 通过田间试验, 研究了秸秆带状覆盖、地膜覆盖和露地种植对土壤温度及春玉米籽粒产量的影响。结果表明, 与对照露地平作相比, 地膜覆盖处理在玉米各生育时期均表现为增温效应, 秸秆带状覆盖处理在玉米各生育时期均表现为降温效应。地膜覆盖处理和秸秆带状覆盖处理均可显著提高春玉米产量, 增产幅度分别为 25.5% 和 13.3%。

关键词: 秸秆带状覆盖; 地膜覆盖; 旱地; 春玉米; 土壤温度; 产量

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)04-0041-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.013

Effects of Mulching Models on Soil Temperature and Yield of Spring Corn

ZHANG Wenwei, SONG Yali, LI Feng, SU Long, LI Kefu
(Qingyang Academy of Agricultural Sciences, Qingyang Gansu 745000, China)

Abstract: In order to explore the effects of different mulching models on soil temperatures and yield increasing, the effects of three different mulching methods on soil temperatures and grain yield of spring corn, which included bundled straw mulching treatment, plastic film mulching treatment and non-mulching as control, were studied through field experiment. The results show that compared with the control, plastic mulching treatment created a warming effect during the whole growing season of corn, and bundled straw mulching treatment created a cooling effect during the whole growing season of corn. The plastic film mulching treatment and bundled straw mulching treatment can significantly increase the yield of spring corn, to an extent of 25.5% and 13.3%, respectively.

Key words: Bundled straw mulching; Plastic film mulching; Dryland; Spring corn; Soil temperature; Yield

陇东地区属于干旱半干旱的黄土高原丘陵区, 热量条件一季有余、两季不足; 降水多集中于 7—9 月, 降水期与玉米最大生长期基本吻合, 种植玉米能够获得较高的经济效益。研究表明, 地膜覆盖在

春季可使 5~15 cm 土层地温提高 2~4 ℃, 且保墒效应明显, 能够显著提高玉米的灌浆速率、产量和水分利用效率^[1-2]。但是, 地膜种植所引起的“白色污染”不容忽视。据统计, 过去 30 a 大约 200 万 t

收稿日期: 2018-01-05

基金项目: 甘肃省农业科技创新项目(GNCX-2013-23)。

作者简介: 张文伟(1983—), 男, 甘肃镇原人, 农艺师, 主要从事粮食作物栽培技术研究工作。联系电话:(0)15339348489。E-mail: weiye-0333@163.com。

品质提高的同时, 获得更大的效益。

参考文献:

- [1] 常根柱, 师尚礼. 优质苜蓿品种及栽培技术[M]. 北京: 中国三峡出版社, 2006.
- [2] 张延林, 李天银, 郭世伟, 等. 河西走廊紫花苜蓿地膜穴播栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2010(4): 50-51.
- [3] 张 冈, 周志宇, 张彩萍. 利用方式对盐渍化土壤中有机质和盐分的影响[J]. 草业学报, 2007, 16(4): 15-20.
- [4] 赵国智, 蒲中彬. 金昌市草产业调查[J]. 中国畜牧业, 2017(24): 62-63.
- [5] 万素梅. 不同施肥水平苜蓿生产性能研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2004.
- [6] 刘晓静, 张进霞, 李文卿, 等. 施肥及刈割对于旱地区紫花苜蓿产量和品质的影响[J]. 中国沙漠, 2014, 34(6): 1516-1526.
- [7] 刘艳楠, 刘晓静, 张晓磊, 等. 施肥与刈割对不同紫花苜蓿品种生产性能的影响[J]. 草原与草坪, 2013(3): 69-73.
- [8] 范 富, 张庆国, 张永亮, 等. 施肥对紫花苜蓿根瘤的影响[J]. 农业科技通报, 2006(7): 96-98.
- [9] 张晓静, 叶 芳, 张晓玲. 外源氮素形态对紫花苜蓿不同生育期根系特性的影响[J]. 草业学报, 2015, 6(24): 53-63.

(本文责编: 陈 珩)

的残膜被遗留在土壤中^[3]。同时,全球变暖已成为不争的事实,花期前后地膜覆盖的增温效应影响干物质的转运,导致玉米产量降低^[4]。秸秆带状覆盖是一种利用玉米整秆局部覆盖、抗旱保墒的作物种植新技术,在冬小麦和马铃薯两种作物上增产效果显著^[5-6]。我们以露地平作为对照,通过研究各种覆盖方式对土壤温度和玉米产量的影响,以期对秸秆带状覆盖技术的完善提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验于 2017 年 4—9 月在庆阳市农业科学研究院和盛科研基地进行。试验区为黄土高原雨养农业典型代表区,属温带半干旱性季风气候,海拔 1 480 m,年日照时数 2 250~2 600 h,年均温 8.7 °C,无霜期 160~180 d,年蒸发量 > 520 mm;年均降水量 600 mm,且主要集中于 7—9 月份。试验地土壤为黑垆土,肥沃疏松,质地均一,前茬为春玉米。

1.2 试验材料

指示玉米品种为先玉 335,由庆阳市农业科学研究院提供。

1.3 试验设计

试验共设 3 个处理。秸秆带状覆盖(SM)处理:秸秆覆盖带和种植带相间排列,分别为 50 cm 和 70 cm,秸秆量约 9 000 kg/hm²。地膜覆盖(PM)处理:垄宽 70 cm、垄高 15 cm,垄沟宽 50 cm,用幅宽 120 cm、厚 0.008 mm 的白色聚乙烯地膜覆盖垄面,垄沟不覆盖。露地平作(CK):平作不覆膜,等行距种植。试验随机区组排列,3 次重复,小区面积 54 m² (6 m × 9 m)。播种前旋耕整地并施底肥,N、P₂O₅、K₂O 施肥量分别为 225、150、135 kg/hm²。于 2017 年 4 月 19 日人工点播,行距 60 cm,株距 27 cm,每种植带种 2 行。9 月 30 日收获,玉米生长期间按常规管理。

1.4 测定项目与方法

1.4.1 土壤温度测定 采用曲管地温计测定。每 5 支为 1 组埋入各小区行间,分别于玉米苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期和灌浆期,在 8:00、14:00、20:00 时分别测定 5、10、15、20 和 25 cm 土层温度。

1.4.2 玉米产量及其构成因素测定 成熟期每小区取样 20 株,玉米籽粒自然风干后进行室内考种,测定穗行数、行粒数、百粒重等产量构成因

子。按小区单收计产。

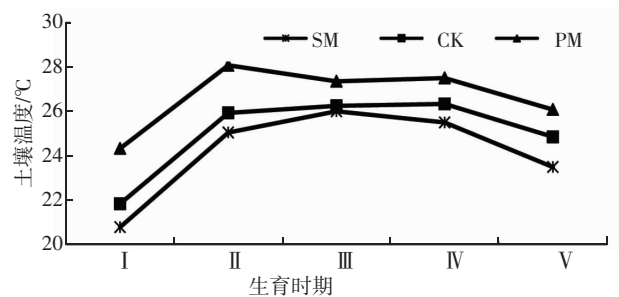
1.5 数据分析

采用 Microsoft Excel 2003 和 SPSS17.0 统计软件进行数据处理和差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同覆盖方式对玉米田 0~25 cm 土层温度的影响

由图 1 可知,从玉米出苗期至灌浆期,0~25 cm 土层温度呈先增加后降低的趋势,PM 处理的土层温度以拔节期最高,SM 处理以大喇叭口期最高,CK 处理以抽雄期最高。与 CK 相比,PM 处理在各生育期均表现为增温效应,出苗期、拔节期、大喇叭口期、抽雄期和灌浆期分别比 CK 高 2.48、2.13、1.10、1.17、1.23 °C;SM 处理在各生育期均表现为降温效应,分别比 CK 低 1.05、0.88、0.25、0.83、1.35 °C。从各生育期土壤温度变化趋势看,出苗期至拔节期,玉米植株小,地表裸露,地膜处理的土壤升温快,土壤温度明显高于秸秆带状覆盖和露地种植。从大喇叭口期开始,玉米叶面积指数升高,土壤温度降低,且处理间 0~25 cm 土层温度差异减小。



I 为出苗期; II 为拔节期; III 为大喇叭口期; IV 为抽雄期; V 为灌浆期

图1 玉米生育期的0~25 cm土层平均温度

2.2 不同覆盖方式对玉米各生育期土壤温度的影响

通过对各生育期、各土层土壤温度(图2)比较可知,PM 处理 0~15 cm 土层温度在各时期均处于最高,20~25 cm 土层温度大喇叭口期前明显高于 CK,大喇叭口期后与 CK 无明显差异。SM 处理 0~25 cm 各土层温度在各生育期均处于最低。不同处理间土壤温度的变化在大喇叭口期前 15 cm 以上土层明显大于 15 cm 以下土层,从大喇叭口期开始处理间温度差异减小。从各土层土壤温度变化趋势看,苗期至拔节期,随土层加深,土壤温度逐渐降低;大喇叭口期至灌浆期,各土层土壤温度差异变小。

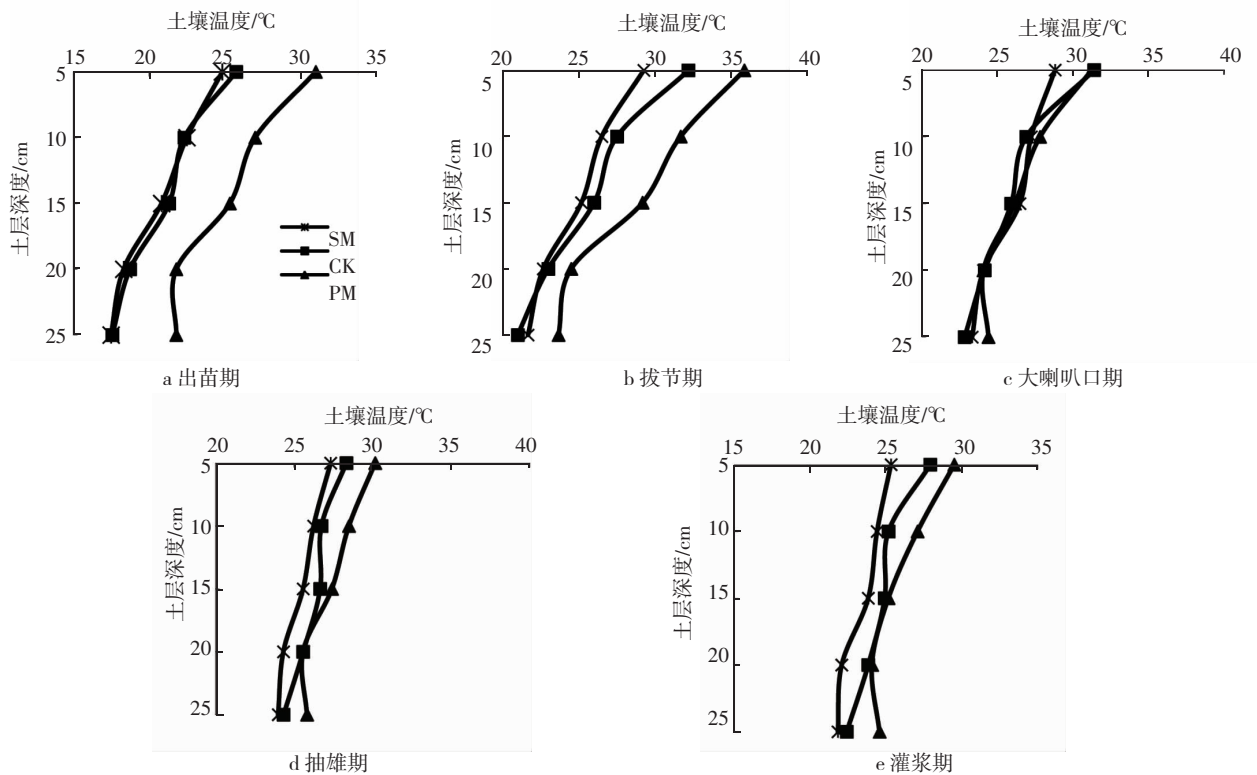


图2 各生育期土壤温度随土层深度的变化

2.3 不同覆盖方式对玉米产量及产量构成的影响

由表1可知，不同覆盖处理均能显著增加玉米产量。PM处理 and SM处理籽粒产量分别为8 332.05、7 520.09 kg/hm²，比CK分别增产25.5%和13.3%，处理间差异显著。在产量构成因素方面，穗长、行粒数和百粒重PM处理和SM处理显著高于CK；PM处理和SM处理差异不显著，与CK差异显著。穗长PM处理和SM处理分别为17.14、17.25 cm，比CK分别增加7.4%和8.1%；PM处理和SM处理差异不显著，与CK差异显著。行粒数分别为33.48、34.28粒，比CK分别增加3.2%和5.7%。百粒重分别为34.54、33.79 g，比CK分别增加7.0%和4.7%。穗行数PM处理和SM处理分别为16.92、16.71行，比CK分别增加6.8%和5.5%；PM处理显著高于CK，与SM处理差异不显著，与CK差异显著。说明不同覆盖处理增产的原因是行粒数和百粒重的显著增加。

表1 不同覆盖方式下春玉米产量及产量构成

处理	穗长/cm	穗行数/行	行粒数/粒	百粒重/g	籽粒产量/(kg/hm ²)
SM	17.25 a	16.71 ab	34.28 a	33.79 a	7 520.09 b
PM	17.14 a	16.92 a	33.48 a	34.54 a	8 332.05 a
CK	15.96 b	15.84 b	32.44 b	32.28 b	6 637.30 c

3 小结与讨论

在陇东旱塬地区对不同覆盖方式的土壤温度效应和增产效果进行了试验，结果表明，地膜覆盖0~25 cm土层温度在玉米各生育期均处于最高，抽雄期和灌浆期分别比秸秆带状覆盖高2.00℃和2.58℃。从春玉米播种至成苗，气温低，地膜覆盖下玉米幼苗生长较快，但进入6月后，气温迅速升高，地膜处理0~5 cm土层温度在中午达到45℃，土壤温度升高加剧了土壤水分从苗孔蒸发，从而使旱情加剧。秸秆覆盖下0~5 cm土层温度为37℃，比露地低4℃，能有效延缓玉米早衰，促进玉米干物质的转运。与对照露地平作相比，地膜覆盖处理在各生育时期均表现为增温效应，秸秆带状覆盖处理在各生育时期均表现为降温效应。地膜覆盖处理和秸秆带状覆盖处理均可显著提高春玉米产量，增产幅度分别为25.5%和13.3%。

农田覆盖改变了地表与深层土壤的能量和物质交换，能显著改善农田小气候^[7]。不同覆盖种植模式下农田土壤温度差异对玉米生长发育有重要意义，同时地温高低也直接影响土壤水分运行和吸收，最终影响产量^[8]。地膜覆盖的增温效应已被大量试验所证实^[9-11]。秸秆带状覆盖种植下，明显减少覆盖带的太阳辐射，平抑土壤温度的日

临夏高寒阴湿区蚕豆不同种植方式比较试验

赵克旺¹, 张万伟², 韩 宏¹, 崔仲开¹, 郭青范¹, 赵万千¹

(1. 临夏州农业科学院, 甘肃 临夏 731100; 2. 积石山县农业局, 甘肃 积石山 731700)

摘要: 在临夏高寒阴湿区对蚕豆新品种临蚕 8 号进行了不同种植方式比较试验。结果表明, 地膜覆盖对蚕豆有效分枝数、株荚数、株粒数、百粒重等指标优化明显, 增产效果明显。其中以全膜覆盖平作种植折合产量最高, 为 5 934.0 kg/hm², 较对照露地宽窄行种植增产 21.6%, 且综合性状最优, 可在临夏高寒阴湿区积极推广。

关键词: 蚕豆; 地膜覆盖; 全膜覆盖平作; 高寒阴湿区; 临夏

中图分类号: S643.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)04-0044-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.014

蚕豆营养丰富, 是高蛋白低脂肪的植物蛋白资源, 具有一定的药用和保健作用^[1-3]。蚕豆适应冷凉气候和多种土地条件, 具有生物固氮之王的美誉, 是我国北方主要的早春作物^[4-6]。蚕豆是适宜临夏州高寒阴湿地区种植的主要作物之一,

高寒阴湿地区大多属于雨养农业, 无灌溉条件, 且年降水量时空分布不均匀, 70%主要集中在 7、8、9 月份。蚕豆产量的高低对临夏州高寒阴湿地区的农业生产有重大的影响。蚕豆地膜种植技术是近年来临夏州农业科研人员为应对气候变化、

收稿日期: 2017-12-20; **修订日期:** 2018-01-24

作者简介: 赵克旺(1980—), 男, 甘肃东乡人, 高级农艺师, 主要从事农作物新品种引进及栽培技术研究工作。联系电话: (0)13884002186。E-mail: lxznks@163.com。

通信作者: 韩 宏(1977—), 男, 甘肃东乡人, 高级农艺师, 主要从事农作物新品种引进及高产高效栽培技术研究工作。联系电话: (0)13993052387。

执笔人: 张万伟。

变化, 有利于玉米后期生长, 且覆盖带与种植带相间排列, 使田间小环境得以改善, 玉米群体受光均匀^[12-13]。玉米是受极端高温天气影响较大的作物之一, 抽雄吐丝期的高温将降低玉米籽粒灌浆速率, 进而降低玉米产量^[4]。

参考文献:

- [1] 党占平, 刘文国, 周济铭, 等. 渭北旱地冬小麦不同覆盖模式增温效应研究[J]. 西北农业学报, 2007, 16(2): 24-27.
- [2] 刘胜尧, 张立峰, 李志宏, 等. 华北旱地覆膜春玉米田水温效应及增产限制因子[J]. 应用生态学报, 2014, 25(11): 3197-3206.
- [3] 李元桥, 何文清, 严昌荣, 等. 残留地膜对棉花和玉米苗期根系形态和生理特性的影响[J]. 农业资源与环境学报, 2017, 34(2): 108-114.
- [4] 尹小刚, 王 猛, 孔箐铤, 等. 东北地区高温对玉米生产的影响及对策[J]. 应用生态学报, 2015, 26(1): 186-198.
- [5] 宋亚丽, 杨长刚, 李博文, 等. 秸秆带状覆盖对旱地冬小麦产量及土壤水分的影响 [J]. 麦类作物学报, 2016, 36(6): 765-772.
- [6] 韩凡香, 常 磊, 柴守玺, 等. 半干旱雨养区秸秆带状覆盖种植对土壤水分及马铃薯产量的影响[J]. 中国生态农业学报, 2016, 24(7): 874-882.
- [7] 梁银丽, 张成娥, 郭东伟. 黄土高原区农田覆盖效应与前景分析[J]. 中国生态农业研究, 2001, 9(1): 55-57.
- [8] 陈玉章, 柴守玺, 范颖丹, 等. 覆盖模式对旱地冬小麦土壤温度和产量的影响[J]. 中国农业气象, 2014, 35(4): 403-409.
- [9] 葛均筑, 赵 明, 付金东, 等. 不同增温措施对西南山区春玉米产量的影响[J]. 作物杂志, 2011(3): 90-92.
- [10] 张德奇, 廖允成, 贾志宽. 旱区地膜覆盖技术的研究进展及发展前景[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(1): 208-213.
- [11] 刘晓伟, 何宝林, 郭天文, 等. 半干旱地区玉米覆膜方式研究[J]. 玉米科学, 2012, 20(2): 107-110.
- [12] 马忠明, 徐生明. 甘肃河西绿洲灌区玉米秸秆覆盖效应的研究[J]. 甘肃农业科技, 1998(3): 14-16.
- [13] 宋亚丽, 杨长刚, 柴守玺. 秸秆带状覆盖对旱地冬小麦生长的影响[J]. 浙江农业科学, 2017, 58(9): 1519-1522.

(本文责编: 杨 杰)