

秸秆还田方式对全膜双垄沟播玉米产量及土壤水分的影响

王 婷¹, 丁宁平², 周海燕²

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省平凉市农业科学研究所, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 研究了秸秆不同还田方式对全膜双垄沟播玉米产量及土壤水分的影响, 结果表明, 秸秆还田覆膜均能显著增加作物产量, 提高土壤蓄水能力, 增加土壤含水量。垄沟内秸秆翻耕还田折合产量最高, 为 8 034.09 kg/hm², 较无秸秆还田处理增产 1 642.04 kg/hm², 增产率 25.69%; 其次为垄沟内秸秆翻耕还田后覆土 10 cm 处理, 折合产量 7 767.05 kg/hm², 较无秸秆还田处理增产 21.51%。秸秆还田处理随土层深度增加, 土壤中上层(20~60 cm)、中下层(60~100 cm)、下层(100~200 cm)含水量均高于无秸秆还田处理。

关键词: 秸秆还田; 全膜双垄沟播; 玉米; 产量; 土壤水分

中图分类号: S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)11-0022-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.007)

在农业生产过程中, 秸秆是一种重要的生物质资源, 和其它有机肥料一样, 能培肥土壤, 促进作物增产, 维持土壤有机质平衡, 促进土壤养分循环^[1-6]。中国是秸秆大国, 目前每年产生农作物秸秆约7亿t^[7]。近年来, 秸秆还田在全国各地引起广泛关注, 将废弃的秸接还田进行农业循环生产, 一方面可以提高水热资源、养分资源的利用效率, 有利于有机碳的累积; 另一方面能减少秸秆燃烧引起的大气污染和二氧化碳排放。甘肃陇东地区有着丰富的农作物秸秆, 但大部分做为生活燃料或被随意弃置在田间地头, 或被直接焚烧, 不仅造成了资源的极大浪费, 还引起一系列环境问题。我们于2012年进行了陇东地区旱地土壤全膜覆盖条件下秸秆还田试验, 以探讨最佳的秸秆还田模式, 为提高农业综合效益和持续生产能力提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示玉米品种为先玉335, 秸秆为上季玉米收获后产生。

1.2 试验方法

试验于2012年4—11月在甘肃省平凉市农业科学研究所高平试验场进行, 当地年均降水量540 mm, 年平均气温8℃。试验共设5个处理, 处理A(CK)为无秸秆还田。处理B为垄沟内秸秆翻耕还田。起垄后在垄沟内将玉米秸秆翻耕20 cm, 然后

覆膜。处理C为垄沟内秸秆翻耕还田后覆土10 cm。起垄后在垄沟内将玉米秸秆翻耕20 cm后覆土, 然后覆膜。处理D为垄上秸秆翻耕还田。起垄后在垄上将玉米秸秆翻耕20 cm, 然后覆膜。处理E为垄上秸秆翻耕后覆土10 cm。起垄后在垄上将玉米秸秆翻耕20 cm后覆土, 然后覆膜。随机区组排列, 3次重复, 小区面积35.2 m² (4.4 m×8.0 m)。试验采用全膜双垄沟播栽培, 播前结合整地施N 150 kg/hm²、P₂O₅ 120 kg/hm²。3月中旬起垄覆膜, 大垄底宽70 cm, 小垄底宽40 cm。玉米秸秆铡成3 cm左右的短节, 用量3 750 kg/hm²。玉米于4月上旬播种, 株距30 cm, 每小区种4行, 保苗84 000株/hm², 其他管理同当地大田。生育期观察记载主要物候期, 成熟后每小区取样10株, 风干15~20 d后考种, 测定株高、穗粗、穗长、穗粒数、百粒重等。各小区单收计产。玉米收获后用土钻在各小区取0~20、20~40、40~60、60~80、80~100、100~120、120~140、140~160、160~180、180~200 cm 土层土样, 用烘干法测定土壤含水量。

1.3 计算方法

土壤含水量(%)=[(湿土重-烘干土重)/烘干土重×100]

2 结果与分析

2.1 经济性状

从表1可以看出, 供试秸秆还田方式均能改善

收稿日期: 2013-07-11

基金项目: 甘肃省农业科学院院列项目“创新基地土壤肥料长期定位试验科研协作网建设”(2013GAAS12)部分内容

作者简介: 王 婷(1982—), 女, 甘肃天水人, 助理研究员, 主要从事作物生态生理及栽培技术研究工作。联系电话: (0)13919910454。

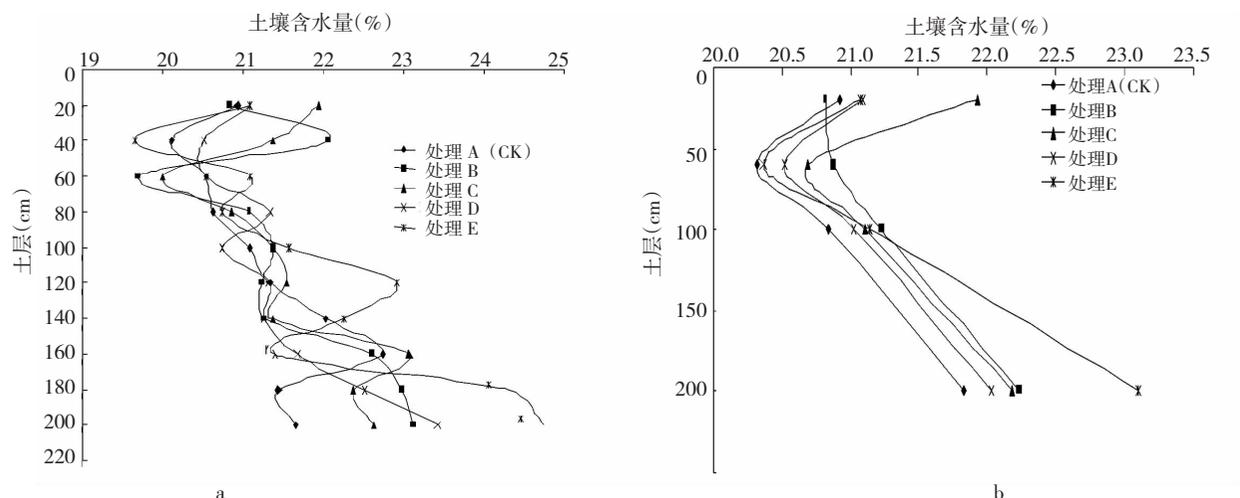


图1 不同处理对土壤含水量的影响

玉米主要经济性状，其中株高以处理B最高，为246 cm，较CK增加8 cm；其次为处理C，较CK增加5 cm。穗粗以处理D最粗，为5.7 cm，较CK增加0.5 cm；其次为处理C，较CK增加0.3 cm。穗长以处理E最长，为21.3 cm，较CK增加2.2 cm；其次为处理C，较CK增加2.0 cm。穗粒数以处理E最多，为697粒，较CK增加68粒；其次为处理D，较CK增加43粒。百粒重以处理B、处理E最高，均为38.6 g，较CK增加3.1 g。

表1 不同秸秆还田模式对玉米经济性状的影响

处理	株高 (cm)	穗粗 (cm)	穗长 (cm)	穗粒数 (粒)	百粒重 (g)
A(CK)	238	5.2	19.1	629	35.5
B	246	5.4	20.6	666	38.6
C	243	5.5	21.1	656	37.8
D	242	5.7	20.7	672	37.4
E	242	5.3	21.3	697	38.6

2.2 产量

从表2可以看出，不同秸秆还田模式对玉米产量均有显著的影响，较对照增产12.67%~25.69%。其中以处理B折合产量最高，为8 034.09 kg/hm²，较CK增产1 642.04 kg/hm²，增产率25.69%。其次为处理C，为7 767.05 kg/hm²，较CK增产1 375.00 kg/hm²，增产率21.51%。对产量进行方差分析的结果表明，处理B与处理C之间差异不显著，与其余处理之间差异极显著；处理C与处理D、处理E之

表2 不同秸秆还田模式对玉米产量的影响

处理	小区平均产量 (kg/35.2 m ²)	折合产量 (kg/hm ²)	较对照增产 (kg/hm ²)	增产率 (%)
A(CK)	22.50	6 392.05 c C		
B	28.28	8 034.09 a A	1 642.04	25.69
C	27.34	7 767.05 a AB	1 375.00	21.51
D	25.35	7 201.70 b B	809.65	12.67
E	25.61	7 275.57 b B	883.52	13.82

间差异显著，与CK差异极显著；处理D、处理E之间差异不显著，均与CK之间差异极显著。

2.3 土壤含水量

由图1-a可以看出，各处理不同土层土壤含水量总体表现为随土层深度的增加而增大的趋势，由0~20 cm土层的20.8%~21.9%增加到了180~200 cm土层的21.6%~24.7%。将土壤表层(0~20 cm)、中上层(20~60 cm)、中下层(60~100 cm)、下层(100~200 cm)的含水量进行分析(图1-b)可以看出，除处理B外，其余处理的表层土壤含水量均高于CK，随土层深度增加，中上层(20~60 cm)、中下层(60~100 cm)、下层(100~200 cm)各处理土壤含水量在均高于CK，说明秸秆还田覆膜均能提高土壤蓄水能力，增加土壤含水量。

3 小结

- 1) 试验结果表明，秸秆还田覆膜均能显著增加作物产量，以垄沟内翻耕方式效果最好。折合产量可达8 034.09 kg/hm²，较无秸秆还田处理增产1 642.04 kg/hm²，增产率25.69%。其次为垄沟内秸秆翻耕还田后覆土10 cm，折合产量7 767.05 kg/hm²，较无秸秆还田处理增产1 375.00 kg/hm²，增产率21.51%。
- 2) 秸秆还田覆膜不同土层土壤含水量总体表现为随土层深度的增加而增大的趋势，均能提高土壤蓄水能力，增加土壤含水量。除垄沟内秸秆翻耕还田外，其余处理表层土壤含水量均高于无秸秆还田处理。随土层深度增加，中上层(20~60 cm)、中下层(60~100 cm)、下层(100~200 cm)各处理土壤含水量在均高于无秸秆还田处理。

参考文献:

[1] 汪金舫, 刘月娟, 李本银. 秸秆还田对砂姜黑土理化性质与锰锌铜有效性的影响[J]. 中国生态农业学报, 2006, 14(3): 49-51.

临夏高寒阴湿区冬小麦兰天26号密度与肥料配比试验

任佐录, 赵克旺, 李小宇, 徐国平, 邓玉芳, 汪兰英, 常琳燕

(甘肃省临夏回族自治州农业科学院, 甘肃 临夏 731100)

摘要: 在临夏高寒阴湿区露地种植条件下, 采用裂区试验设计对冬小麦新品种兰天26号进行了密度与施肥效应研究, 结果表明, 兰天26号在种植密度为675万粒/hm²、施N 80 kg/hm²、P₂O₅ 80 kg/hm²时, 农艺性状优良, 平均折合产量最高, 为6 474.70 kg/hm², 较对照增产20.1%。

关键词: 冬小麦; 兰天26号; 种植密度; 施肥量; 高寒阴湿区; 临夏

中图分类号: S512.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)11-0024-02

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.11.008)

兰天26号是甘肃省农业科学院小麦研究所最新育成的优质、高产、高抗条锈病冬小麦品种。2009年临夏州农业科学院引进在临夏县麻尼寺沟乡唐尕村试种, 2010—2011年度在临夏州适宜区域进行示范推广获得成功, 现已成为临夏州冬小麦生产中的优良品种之一。优良的品种、合理的种植密度和适宜的施肥量是作物获得高产的3个重要因子。为了进一步提高产量, 挖掘品种增产潜力, 临夏回族自治州农业科学院于2011—2012年度开展了冬小麦新品种兰天26号肥料与密度效应研究, 以期今后大面积推广提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试尿素(含N 46%)由中国石油兰州石化公司生产; 磷肥为普通过磷酸钙(含P₂O₅ 12%), 由云南三环化工股份有限公司生产。冬小麦品种为兰天26号。

1.2 试验方法

试验设在临夏县麻尼寺沟乡唐尕村, 海拔2 290 m, 4—9月份日照时数1 371~1 435 h, ≥10

℃有效积温1 752~1 873 ℃, 无霜期120~135 d, 年降水量700~800 mm。试验地土壤为川地黑壤土, 耕性良好, 肥力中等均匀, 地势平整, 前茬为春油菜。

试验采用裂区试验设计, 主处理为种植密度(A), 设450万粒/hm²(A1)、525万粒/hm²(A2)、600万粒/hm²(A3)、675万粒/hm²(A4)4个水平; 副处理为施肥量(B), 设施N 60 kg/hm²、P₂O₅ 60 kg/hm²(B1), N 80 kg/hm²、P₂O₅ 80 kg/hm²(B2), N 120 kg/hm²、P₂O₅ 120 kg/hm²(B3)3个水平。完全随机区组排列, 小区面积13.2 m²(6.0 m×2.2 m), 3次重复, 小区间距30 cm, 重复间距(走道)40 cm, 四周设2 m保护行。

试验于2011年10月4日按20 cm行距人工开沟分行播种。播前基施优质农家肥45 000 kg/hm², 用50%辛硫磷乳油2 250 mL对水30 kg后拌细土450 kg制成毒土田间撒施后耕翻1次, 以防治地下害虫。10月19日出苗, 翌年3月30日返青, 4月25日、5月15日人工除草2次, 7月下旬适时收获。每小区取1 m行长植株作固定样点, 调查成穗数, 成熟后每小

收稿日期: 2013-06-17

作者简介: 任佐录(1964—), 男, 甘肃和政人, 高级农艺师, 主要从事马铃薯育种及农作物栽培研究工作。联系电话: (0)13034135625。

执笔人: 赵克旺

- [2] 吴婕, 朱钟麟, 郑家国, 等. 秸秆覆盖还田对土壤理化性质及作物产量的影响[J]. 西南农业学报, 2006, 19(2): 192-195.
- [3] 金绍龄. 作物前茬对肥料效应的影响[J]. 甘肃农业科技, 1999(11): 36-38.
- [4] 肖伟伟, 范晓晖, 杨林章, 等. 长期施肥对黄土旱塬黑垆土有机氮和有机碳的影响[J]. 农业环境科学学报, 2007, 26(2): 672-675.
- [5] 周怀平, 杨治平, 关春林, 等. 旱地玉米秸秆还田秋施肥生态效应研究[J]. 中国生态农业学报, 2005, 13(1): 125-127.
- [6] 逢蕾, 黄高宝. 不同耕作措施对旱地土壤有机碳转化的影响[J]. 水土保持学报, 2006, 20(3): 110-113.
- [7] 常栋, 王润琴. 农作物秸秆的利用途径及建议[J]. 甘肃农业科技, 2010(3): 52-54.

(本文责编: 陈伟)