

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2020)01-0031-08

秸秆粉碎覆盖栽培对马铃薯产量及经济性状的影响

陈小华¹, 马德良¹, 李继明¹, 李城德², 付宏斌³, 李丰先^{4*}

(1. 甘肃省定西市安定区农业技术推广服务中心, 甘肃 定西 743000; 2. 甘肃省农业技术推广总站, 甘肃 兰州 730020;
3. 甘肃省定西市安定区李家堡镇人民政府, 甘肃 定西 743000; 4. 定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

摘要: 地膜覆盖技术的推广应用造成了土壤与环境的污染, 对旱作农业的可持续性发展带来严重挑战。为了降低农业生产对土壤、环境的污染, 探索寻求新型的绿色环保覆盖高效模式, 通过运用粉碎秸秆来代替地膜, 设置秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理, 与当地常规种植模式对比, 研究了秸秆粉碎覆盖栽培对马铃薯产量及经济性状的影响。结果表明, 玉米秸秆粉碎覆盖栽培处理的保温保墒效果不及黑色全膜双垄侧播处理, 但能明显提高马铃薯单株粒数和单株粒重, 单株粒数提高0.4个/株, 单株粒重提高0.05 kg/粒, 从而明显提高大薯率, 大薯率相比黑色全膜双垄侧播栽培模式提高6.0个百分点, 进而提高马铃薯产量。秸秆粉碎覆盖栽培处理下产量最高, 达到41 339 kg/hm², 较黑色全膜双垄侧播处理增产14.3%, 较黑色半膜覆盖侧播处理增产28.1%, 较露地穴播增产43.5%。因此, 秸秆粉碎覆盖栽培是一项适宜半干旱区马铃薯生产种植的绿色环保覆盖高效栽培模式。

关键词: 马铃薯; 秸秆粉碎覆盖; 产量

Effects of Smashed Straw Mulching Ridge Tillage on Yields and Economic Characters of Potato

CHEN Xiaohua¹, MA Deliang¹, LI Jiming¹, LI Chengde², FU Hongbin³, LI Fengxian^{4*}

(1. Anding Agricultural Technology Extension and Service Center, Dingxi, Gansu 743000, China;
2. Gansu Agricultural Technology Extension Station, Lanzhou, Gansu 730020, China;
3. Lijiabao Town People's Government, Anding District, Gansu Province, Dingxi, Gansu 743000, China;
4. Dixin Academy of Agricultural Sciences, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: The application and extension of plastic film mulching technology results in soil and environment pollution, which poses a serious challenge to the sustainable development of dryland agriculture. In order to reduce the pollution of soil and environment caused by agricultural production, and seek a new type of green, environmental friendly and efficient mulching model, the effect of straw smashing mulching on potato yield and economic characteristics was studied by using straw smashing instead of plastic film and setting straw smashing mulching ridge and side-sowing treatment. The results showed that under the treatment of smashed straw covering ridge tillage, heat preservation and water holding effect were inferior to those under black film mulching covering double-ridge tillage, but it obviously increased the tuber number per plant and tuber weight per plant of potato. Compared with black film mulching

收稿日期: 2018-08-16

基金项目: 甘肃省主要粮棉油作物抗逆优质高产新品种应用研究及配套技术集成与示范推广(17ZD2NA016-1)。

作者简介: 陈小华(1987-), 女, 硕士, 农艺师, 研究方向为栽培生理。

*通信作者(Corresponding author): 李丰先, 农艺师, 研究方向为马铃薯育种及栽培生理, E-mail: lifengxian2010110@126.com。

covering double-ridge tillage, tuber number per plant was increased by 0.4, and tuber weight per plant by 0.05 kg, increasing large-sized tuber percentage by 6.0 percentage points. The yield under the treatment of smashed straw covering ridge tillage was the highest and reached to 41 339 kg/ha, increasing by 14.3% compared with black film mulching covering double-ridge tillage, increasing by 28.1% compared with black film mulching half-covering ridge tillage, and increasing by 43.5% compared with un-mulching bunch planting. Therefore, smashed straw covering ridge tillage is an environmental friendly and efficient cultivation model suitable for potato production and cultivation in semi-arid regions.

Key Words: potato; smashed straw covering; yield

安定区旱作马铃薯种植区干旱少雨, 水分匮乏和土壤贫瘠是旱作马铃薯生产的主要限制因素^[1], 导致露地马铃薯产量低且不稳, 种植效益低下。全膜覆盖马铃薯增产、除草效果明显, 马铃薯种植效益显著提高。但地膜覆盖栽培技术推广应用带来的土壤与环境污染对旱作农业发展的可持续性、高效性带来严重挑战^[2]。秸秆覆盖是目前普遍认同的一项培肥地力的增产措施, 在避免对土壤造成环境污染的同时, 起到增肥增产的作用。秸秆覆盖可调节地温、改善土壤结构、调节土壤微环境^[3-5]。秸秆粉碎覆盖相比传统的秸秆覆盖, 可减少腐熟时间的同时, 提高秸秆的利用效率, 机械化耕作效果好。为此, 本试验拟研究秸秆粉碎覆盖对马铃薯产量以及经济性状的影响, 以期寻求新的马铃薯绿色环保覆盖高效模式, 为旱作区马铃薯的生产种植提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在鲁家沟镇小岔口村的旱川地, 试验地为黑垆土, 地势平坦, 肥力中等。前茬作物玉米。试验地海拔 1 750 m, 年平均降雨量 340 mm, 平均气温 6.3 °C, ≥ 10 °C 有效积温 2 239.1 °C。播前采样化验, 耕层土壤(0~20 cm)含有机质 10.69 g/kg, 速效氮 143 mg/kg, 速效磷 9.83 g/kg, 速效钾 317 mg/kg。前茬作物收获后及时旋耕灭茬, 冬前打糖保墒, 结合整地, 施农家肥 30 000 kg/hm², 六国化工马铃薯配方专用肥(N:P₂O₅:K₂O = 10:15:20)1 500 kg/hm²。

1.2 试验材料

参试马铃薯品种为‘陇薯 10 号’, 由甘肃定西百泉马铃薯有限公司提供。玉米秸秆由当地农户提

供, 用量 6 000 kg/hm²。普通聚乙烯黑色地膜, 厚度 0.012 cm, 由甘肃宏鑫农业科技有限公司生产。

1.3 试验方法

采用单因素随机区组试验设计, 设 4 个处理, 3 次重复, 小区面积 55 m²(5.5 m × 10 m), 试验处理分别为: (1) 秸秆粉碎覆盖垄作侧播; (2) 黑色全膜双垄侧播; (3) 黑色半膜覆盖侧播; (4) 露地穴播(对照)。试验于 2017 年 5 月 2 日播种, 10 月 15 日收获。其他田间管理措施同大田, 播种密度 52 500 株/hm²。

1.4 种植方法

秸秆粉碎覆盖垄作侧播: 机械或人工起垄, 垄面宽 70 cm, 垄高 20 cm, 垄距 40 cm。在垄侧 10 cm 处播种 2 行马铃薯, 然后将玉米秸秆粉碎成 3 cm 左右的细碎秸秆, 均匀撒在每一垄面上, 散施秸秆腐熟剂 15.0 kg/hm²、尿素(N 46%)75.0 kg/hm², 再在秸秆上撒一定量的细土(覆盖度达到 1/3 左右为宜)。

黑色全膜双垄侧播: 大垄宽 70 cm, 高 20 cm, 小垄宽 40 cm, 高 15 cm, 用 120 cm 宽的黑色地膜全地面覆盖, 在大垄侧种植 2 行马铃薯。

黑色半膜覆盖侧播: 机械或人工起垄, 垄面宽 70 cm, 垄高 20 cm, 采用 90 cm 宽的地膜覆盖, 垄距 40 cm, 在垄侧 10 cm 处播种 2 行马铃薯。

露地穴播(CK): 机械或人工起垄, 垄面宽 70 cm, 垄高 20 cm, 垄距 40 cm, 在垄侧 10 cm 处播种 2 行马铃薯。

1.5 数据测定与测产

1.5.1 生育期调查

按播种期、出苗期、现蕾期、开花期、成熟期、收获期^[6]随机调查 3 个小区, 取 3 次重复平均值。

1.5.2 土壤水分测定

分别在马铃薯出苗期、现蕾期、开花期、块茎

膨大期及成熟期测定。测定深度：0~20，20~40，40~60，60~80和80~100 cm共5个层次。测定位置：在垄面沿行向在2株马铃薯中间位置测定。测定方法：采用烘干法。计算公式：土壤含水量(%)=(土壤鲜质量-土壤干质量)/土壤干质量×100%^[7]。

1.5.3 土壤温度测定时间与方法

用曲管地温表分别在马铃薯出苗期、现蕾期、开花期、块茎膨大期及成熟期，选择天气晴朗的一天，于早上11：00沿行向在2株马铃薯中间位置测定不同土层的地温。测定深度分别为5，10，15，20和25 cm 5个层次。出苗期将地温计埋入种植带2行间，全生育期均在固定地方读取地温^[8]。

1.5.4 生物学性状及产量测定

成熟期每小区取5株考种，测定生物学性状；按小区收获，单收单打，测定产量。

1.5.5 大薯率

按大小分级，50 g以下为中小薯，50 g以上为大薯，大薯所占的重量百分比为大薯率^[9]。

1.5.6 株高

每小区随机抽取10株测量株高，取平均值^[10]。

1.5.7 块茎生长状况

各个处理随机抽取10株观察块茎性状特征、块茎数目、单株薯块重^[11]。

1.5.8 品质和土壤养分测定

马铃薯块茎品质和土壤养分检验由甘肃省农业

科学院农业测试中心检测。

1.6 数据处理

数据采用Excel 2003和统计分析软件(SAS 9.0)进行统计和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对马铃薯生育期的影响

由表1可以看出，各处理出苗期以黑色全膜双垄侧播处理为最早，是5月28日，较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理早6 d，较黑色半膜覆盖侧播处理早2 d，较露地穴播(CK)处理早7 d；现蕾期以黑色全膜双垄侧播处理为最早，是6月15日，较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理早8 d，较黑色半膜覆盖侧播处理早4 d现蕾，较露地穴播(CK)处理早10 d；开花期以黑色全膜双垄侧播处理为最早，是7月3日，较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理早9 d，较黑色半膜覆盖侧播处理早5 d，较露地穴播(CK)处理早12 d；成熟期以黑色全膜双垄侧播处理为最早，是9月24日，较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理早13 d，较黑色半膜覆盖侧播处理早5 d，较露地穴播(CK)处理早16 d；各处理对马铃薯生育期的影响有差别，以秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理的生育期较长，是126 d，较黑色全膜双垄侧播处理延长8 d，较黑色半膜覆盖侧播处理延长5 d，较露地穴播(CK)处理提早2 d。

表1 不同处理对马铃薯生育期的影响

Table 1 Effects of different treatments on potato phenology

处理 Treatment	播种期(D/M) Sowing	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Bud flower	开花期(D/M) Flowering	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration
秸秆粉碎覆盖垄作侧播 Smashed straw covering ridge tillage	02/05	03/06	23/06	12/07	07/10	126
黑色全膜双垄侧播 Black mulching covering double- ridge tillage	02/05	28/05	15/06	03/07	24/09	118
黑色半膜覆盖侧播 Black mulching half-covering ridge tillage	02/05	30/05	19/06	08/07	29/09	121
露地穴播(CK) Un-mulching bunch planting	02/05	04/06	25/06	15/07	10/10	128

2.2 不同处理对土壤含水量变化的影响

从表2可看出, 各处理对0~100 cm土壤含水量的影响有明显差异, 以黑色全膜双垄侧播处理的保墒效果为最好, 其次是黑色半膜覆盖侧播处理, 然后是秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理。在出苗期, 土壤含水量以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是11.23%, 较黑色半膜覆盖侧播处理高0.53个百分点, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高0.86个百分点, 较露地穴播(CK)处理高1.33个百分点; 在现蕾期, 土壤含水量以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是11.96%, 较黑色半膜覆盖侧播处理高0.50个

百分点, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高1.15个百分点, 较露地穴播(CK)处理高1.58个百分点; 在开花期, 土壤含水量以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是11.80%, 较黑色半膜覆盖侧播处理高0.27个百分点, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高0.94个百分点, 较露地穴播(CK)处理高0.94个百分点; 在块茎膨大期, 土壤含水量以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是12.17%, 较黑色半膜覆盖侧播处理高0.18个百分点, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高1.05个百分点, 较露地穴播(CK)处理高1.23个百分点; 在成熟期, 土壤含水量以黑色全膜双垄

表2 不同处理对土壤含水量的影响

Table 2 Effects of different treatments on soil water content

处理 Treatment	土层 (cm) Layer	出苗期 Emergence		现蕾期 Bud flower		开花期 Flowering		块茎膨大期 Tuber bulking		成熟期 Maturity	
		含水量(%) Water content	平均 Average	含水量(%) Water content	平均 Average	含水量(%) Water content	平均 Average	含水量(%) Water content	平均 Average	含水量(%) Water content	平均 Average
秸秆粉碎覆盖 垄作侧播 Smashed straw covering ridge tillage	0~20	12.64		13.52		13.28		13.83		12.94	
	20~40	10.93		11.87		12.16		12.37		11.83	
	40~60	10.38	10.37	10.52	10.81	10.67	10.86	10.96	11.12	10.53	10.57
	60~80	9.67		9.84		9.72		9.91		9.34	
	80~100	8.23		8.31		8.49		8.62		8.19	
黑色全膜双垄侧播 Black mulching covering double- ridge tillage	0~20	13.58		14.38		14.57		15.17		13.72	
	20~40	12.64		12.95		13.88		13.94		11.89	
	40~60	10.83	11.23	11.87	11.96	10.98	11.80	11.68	12.17	10.73	11.07
	60~80	10.54		10.79		10.24		10.83		9.85	
	80~100	8.55		9.83		9.31		9.23		9.17	
黑色半膜覆盖侧播 Black mulching half- covering ridge tillage	0~20	12.93		13.86		14.28		14.67		13.29	
	20~40	11.86		12.84		12.91		13.24		11.42	
	40~60	10.88	10.70	11.31	11.46	11.27	11.53	12.32	11.99	10.43	10.63
	60~80	9.38		10.29		10.06		10.19		9.18	
	80~100	8.46		9.02		9.13		9.54		8.83	
露地穴播(CK) Un-mulching bunch planting	0~20	11.63		12.69		13.18		13.24		11.87	
	20~40	10.57		11.51		12.36		12.17		11.15	
	40~60	9.83	9.90	10.13	10.38	10.52	10.86	10.68	10.94	10.39	10.30
	60~80	9.18		9.25		9.48		9.85		9.56	
	80~100	8.27		8.34		8.75		8.77		8.52	

侧播处理为最高, 平均是 11.07%, 较黑色半膜覆盖侧播处理高 0.44 个百分点, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高 0.50 个百分点, 较露地穴播(CK)处理高 0.77 个百分点。

2.3 不同处理对土壤温度变化的影响

从表 3 可看出, 不同处理对土壤温度(0~25 cm)有较大影响, 以黑色全膜双垄侧播处理保温效果为最好, 黑色半膜覆盖侧播处理次之, 然后是秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理。在出苗期, 以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是 11.9 ℃, 较黑色半膜覆盖侧播处理高 0.3 ℃, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高

1.1 ℃, 较露地穴播(CK)处理高 1.4 ℃; 在现蕾期, 以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是 15.2 ℃, 较黑色半膜覆盖侧播处理高 0.5 ℃, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高 2.1 ℃, 较露地穴播(CK)处理高 2.8 ℃; 在开花期, 以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是 18.8 ℃, 较黑色半膜覆盖侧播处理高 1.0 ℃, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高 2.9 ℃, 较露地穴播(CK)处理高 4.6 ℃; 在块茎膨大期, 以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是 22.9 ℃, 较黑色半膜覆盖侧播处理高 1.3 ℃, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高 3.8 ℃, 较露地穴播(CK)处理高 5.4 ℃;

表 3 不同处理对土壤温度的影响
Table 3 Effects of different treatments on soil temperature

处理 Treatment	土层 (cm) Layer	出苗期 Emergence		现蕾期 Bud flower		开花期 Flowering		块茎膨大期 Tuber bulking		成熟期 Maturity	
		温度(℃)	平均	温度(℃)	平均	温度(℃)	平均	温度(℃)	平均	温度(℃)	平均
		Temperature	Average	Temperature	Average	Temperature	Average	Temperature	Average	Temperature	Average
秸秆粉碎覆盖 垄作侧播 Smashed straw covering ridge tillage	5	13.2		15.8		18.7		21.8		16.2	
	10	12.4		14.3		17.6		20.5		14.8	
	15	10.8	10.8	13.2	13.1	15.4	15.9	19.5	19.1	13.2	13.5
	20	9.3		12.5		14.5		17.8		12.5	
	25	8.5		9.8		13.2		15.8		10.6	
黑色全膜双垄侧播 Black mulching covering double- ridge tillage	5	13.8		17.9		21.5		25.3		19.7	
	10	13.1		16.8		20.8		24.1		18.6	
	15	12.2	11.9	15.8	15.2	18.6	18.8	22.7	22.9	17.5	17.6
	20	10.9		13.6		17.3		21.8		16.3	
	25	9.6		11.8		15.8		20.4		15.8	
黑色半膜覆盖侧播 Black mulching half- covering ridge tillage	5	13.6		17.5		20.8		23.9		18.7	
	10	12.9		16.2		19.3		22.4		16.9	
	15	11.8	11.6	15.1	14.7	18.1	17.8	21.3	21.6	15.4	15.5
	20	10.5		13.4		16.5		20.8		13.8	
	25	9.2		11.5		14.3		19.8		12.7	
露地穴播(CK) Un-mulching bunch planting	5	12.6		15.3		17.3		20.7		15.2	
	10	11.3		13.7		15.8		18.6		13.8	
	15	10.6	10.5	12.2	12.4	14.1	14.2	17.2	17.5	12.2	12.7
	20	9.5		11.7		12.5		16.3		11.6	
	25	8.6		9.2		11.3		14.5		10.5	

在成熟期, 以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 平均是17.6℃, 较黑色半膜覆盖侧播处理高2.1℃, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高4.1℃, 较露地穴播(CK)处理高4.9℃。

2.4 不同处理对马铃薯经济性状的影响

从表4可以看出, 株高以黑色全膜双垄侧播处理为最高, 是78.8 cm, 较黑色半膜覆盖侧播处理高2.6 cm, 较秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理高6.5 cm, 较露地穴播(CK)处理高13.5 cm; 单株粒数以秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理为最高, 是7.5粒, 较黑色全膜双垄侧播处理高0.4粒, 较黑色半膜覆盖侧播处理高1.4粒, 较露地穴播(CK)处理高1.7粒; 单株薯重以秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理为最高, 是0.78 kg, 较黑色全膜双垄侧播处理高0.05 kg, 较黑色半膜覆盖侧播处理高0.11 kg, 较露地穴播(CK)处理高0.16 kg; 大薯率以秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理为最高, 是73.1%, 较黑色全膜双垄侧播处理高6.0个百分点, 较黑色半膜覆盖侧播处理高11.9个百分点, 较露地穴播(CK)处理高16.6个百分点。

2.5 不同处理对马铃薯产量的影响

由表5可看出, 各处理以秸秆粉碎覆盖垄作侧播处理的产量为最高, 是41 339 kg/hm², 较黑色全

膜双垄侧播处理增产5 163 kg/hm², 增产率为14.3%, 较黑色半膜覆盖侧播处理增产9 072 kg/hm², 增产率为28.1%, 较露地穴播(CK)处理增产12 539 kg/hm², 增产率为43.5%; 其次是黑色全膜双垄侧播处理, 产量是36 176 kg/hm², 较露地穴播(CK)处理增产7 376 kg/hm², 增产率为25.6%; 黑色半膜覆盖侧播处理的产量最低, 是32 267 kg/hm², 较露地穴播(CK)处理增产3 467 kg/hm², 增产率为12.0%。经对小区产量结果进行方差分析可知, $F = 10.23 > F_{0.01} = 9.78$, 各处理间差异极显著。

3 讨论

安定区是全国三大马铃薯主产区(区)之一, 播种面积常年保持在6.67万hm²以上, 其中黑色地膜覆盖栽培面积有5.3万hm²^[12], 黑色地膜覆盖栽培技术的广泛使用, 为安定区稳定解决温饱、粮食增产增收、农民脱贫致富做出了非常重要的贡献, 是当前旱作农业区最有效的抗旱保墒增产技术。大力推广地膜覆盖技术, 地膜使用面积越来越大, 废旧地膜也越来越多, 对农业面源的污染也日渐严重, 产生了许多问题, 如土壤污染、焚烧污染、视觉污染等^[13]。刘艳霞^[14]研究表明, 地膜覆盖技术的应用在增

表4 不同处理对马铃薯经济性状的影响

Table 4 Effects of different treatments on potato economic characters

处理 Treatment	株高(cm) Plant height	单株粒数(No.) Tuber number per plant	单株薯重(kg) Tuber weight per plant	大薯重(kg) Large-sized tuber weight	中小薯重(kg) Middle- and small-sized tuber weight	大薯率(%) Large-sized tuber percentage
秸秆粉碎覆盖垄作侧播 Smashed straw covering ridge tillage	72.3	7.5	0.78	0.57	0.21	73.1
黑色全膜双垄侧播 Black mulching covering double-ridge tillage	78.8	7.1	0.73	0.49	0.24	67.1
黑色半膜覆盖侧播 Black mulching half-covering ridge tillage	76.2	6.1	0.67	0.41	0.26	61.2
露地穴播(CK) Un-mulching bunch planting	65.3	5.8	0.62	0.35	0.27	56.5

表5 不同处理对马铃薯产量的影响

Table 5 Effects of different treatments on potato yields

处理 Treatment	小区产量(kg/55m ²) Plot yield				折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照增产(kg/hm ²) Compared with control (kg/ha)	增产率(%) Increased yield rate
	I	II	III	平均 Average			
秸秆粉碎覆盖垄作侧播 Smashed straw covering ridge tillage	208.6	253.8	219.7	227.4	41 339 aA	12 539	43.5
黑色全膜双垄侧播 Black mulching covering double-ridge tillage	218.3	186.5	192.1	199.0	36 176 abAB	7 376	25.6
黑色半膜覆盖侧播 Black mulching half- covering ridge tillage	175.2	188.7	168.5	177.5	32 267 bcAB	3 467	12.0
露地穴播(CK) Un-mulching bunch planting	159.3	171.2	144.7	158.4	28 800 cB	—	—

注：同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)，不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。采用新复极差法测验。

Note: Different small letters within the same column mean significant difference at 0.05 level and different capital letters mean significant difference at 0.01 level as tested using Duncan's multiple range test method.

加了农作物有效产出的同时，导致地膜残留不断在土壤中累积，破坏土壤结构，影响农机操作，阻碍水肥输导，影响农作物生长发育，严重污染农村的环境卫生，危害牲畜生长发育和人类的身体健康，对中国农村生态环境构成了重大威胁；马彦和杨虎德^[15]指出农田废旧残膜的危害有恶化土壤环境、破坏土壤理化性质、影响农机作业质量、污染环境、危害牲畜健康等。

有研究报道，秸秆覆盖能抑制土壤水分蒸发，改善作物生长环境，促进作物对土壤水分的利用，从而提高作物产量和水分利用效率^[16-20]。秸秆覆盖在马铃薯上的应用效果更为明显，有利于马铃薯产量和商品率的提高^[21]。候贤清和李荣^[22]研究表明，玉米秸秆覆盖栽培可不同程度地提高马铃薯商品率和大薯率，从而提高马铃薯产量。韩凡香等^[1]研究也提出，玉米秸秆覆盖栽培可提高土壤温度，同时提高土壤墒情，可显著提高马铃薯产量和水分利用效

率。而玉米秸秆粉碎覆盖栽培对马铃薯产量及经济性状方面的研究还未见报道。本文研究发现，玉米秸秆粉碎覆盖栽培处理的保温保墒效果不及黑色全膜双垄侧播处理，可能是由于秸秆经过粉碎处理未起到保温保墒的效果。但能明显提高马铃薯每株粒数和粒重，从而提高大薯率，进而提高马铃薯产量，是一项适宜半干旱区马铃薯生产种植的绿色环保覆盖高效栽培模式。

[参 考 文 献]

[1] 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, 2015, 24 (7): 874-882.

[2] 薛少平, 朱琳, 姚万生, 等. 麦草覆盖与地膜覆盖对旱地可持续利用的影响 [J]. 农业工程学报, 2002, 18(6): 71-73.

[3] Govaerts B, Sayre K D, Deckers J. Stable high yields with zero tillage and permanent bed planting [J]. Field Crops Research,

- 2005, 94(1): 33-42.
- [4] 李静静, 李从峰, 李连禄, 等. 苗带深松条件下秸秆覆盖对春玉米土壤水温及产量的影响 [J]. 作物学报, 2014, 40(10): 1787-1796.
- [5] Wang Q J, Lu C Y, Li H W, *et al.* The effects of no-tillage with sub-soiling on soil properties and maize yield: 12-year experiment on alkaline soils of northeast China [J]. Soil and Tillage Research, 2014, 137: 43-49.
- [6] 门福义, 刘梦芸. 马铃薯栽培生理 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1993.
- [7] 石有泰, 陈玉梁, 刘世海, 等. 半干旱区不同覆膜方式对土壤水分温度及马铃薯产量的影响 [J]. 中国马铃薯, 2013, 27(1): 19-24.
- [8] 王景才, 李德明, 王瑞英, 等. 半干旱区马铃薯黑膜覆盖增温增产效果 [J]. 中国马铃薯, 2015, 29(3): 150-152.
- [9] 浙江农业科学编辑部. 农作物田间试验记载项目及标准 [S]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1982.
- [10] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007.
- [11] 刘喜才, 张丽娟. 马铃薯种质资源描述规范和数据标准 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [12] 陈耀录, 李继明. 定西市安定区旱作农业发展模式及建议 [J]. 现代农业科技, 2016(14): 321-327.
- [13] 达存莹. 甘肃旱作农业中“白色污染”问题及对策措施 [J]. 中国农业信息, 2016(8): 132-133.
- [14] 刘艳霞. 中国农村地膜残留污染现状及治理对策思考 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2014.
- [15] 马彦, 杨虎德. 甘肃省农田地膜污染及防控措施调查 [J]. 生态与农村环境学报, 2015, 31(4): 478-483.
- [16] 范世杰, 王蒂, 张俊莲, 等. 不同栽培方式对马铃薯土壤水分状况和产量的影响 [J]. 草业学报, 2012, 21(2): 271-279.
- [17] 高世铭, 张绪成, 王亚宏. 旱地不同覆盖沟垄种植方式对马铃薯土壤水分和产量的影响 [J]. 水土保持学报, 2010, 24(1): 249-251.
- [18] 蔡太义, 贾志宽, 黄耀威, 等. 中国旱作农区不同量秸秆覆盖综合效应研究进展 I. 不同量秸秆覆盖的农田生态环境效应 [J]. 干旱地区农业研究, 2011, 29(5): 63-68.
- [19] 王敏, 王海霞, 韩清芳, 等. 不同材料覆盖的土壤水温效应及对玉米生长的影响 [J]. 作物学报, 2011, 37(7): 1249-1258.
- [20] 吴晓丽, 汤永禄, 李朝苏, 等. 秋季玉米秸秆覆盖对丘陵旱地小麦生理特性及水分利用效率的影响 [J]. 作物学报, 2015, 41(6): 929-937.
- [21] 李荣, 侯贤清. 深松条件下不同地表覆盖对马铃薯产量及水分利用效率的影响 [J]. 农业工程学报, 2015, 31(20): 115-123.
- [22] 侯贤清, 李荣. 免耕覆盖对宁南山区土壤物理性状及马铃薯产量的影响 [J]. 农业工程学报, 2015, 31(19): 112-119.



现有《中国马铃薯》杂志 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 和 2018 年精装合订本, 中国马铃薯大会论文集 2011 年《马铃薯产业与科技扶贫》, 2012 年《马铃薯产业与水资源高效利用》, 2013 年《马铃薯产业与农村区域发展》, 2014 年《马铃薯产业与小康社会建设》, 2015 年《马铃薯产业与现代可持续农业》, 2016 年《马铃薯产业与中国式主食》, 2017 年《马铃薯产业与精准扶贫》, 2018 年《马铃薯产业与脱贫攻坚》和 2019 年《马铃薯产业与健康消费》, 每本定价 100 元。有需要的读者, 可通过邮局将书款汇至哈尔滨市东北农业大学《中国马铃薯》编辑部, 款到寄书。

联系电话: 0451-55190003