

地膜残留量对玉米及土壤理化性质的影响

刘 海

(甘肃省酒泉市肃州区农业技术推广中心, 甘肃 酒泉 735000)

摘要: 为探讨地膜残留对玉米的影响, 人为设置不同地膜残留量, 研究了地膜残留量对玉米产量和土壤理化性质的影响。结果表明, 随着地膜残留量的增加, 出苗率和产量呈降低趋势, 土壤 pH 有上升趋势, 有机质、全氮、全磷和全钾下降趋势明显, 地膜残留对玉米产量和土壤理化性状产生明显的影响。

关键词: 地膜残留; 玉米; 出苗率; 产量; 土壤理化性质

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)02-0053-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.015

酒泉市肃州区自 20 世纪 80 年代引进地膜栽培技术, 最初用于粮食作物(玉米)种植。经过几十年生产实践, 地膜栽培技术取得了飞速的发展, 目前除小麦以外其它经济作物都使用地膜覆盖种植, 地膜覆盖栽培已成为促进肃州区农业增产的一项不可或缺的技术措施。但是随着地膜覆盖种植年限的延长, 农田中残留地膜量逐渐增加, 对农业生态环境造成了一定的危害^[1-3]。虽然有学者对残膜污染治理提出了相应的解决措施^[4-5], 但是地膜残留状况依然很严重。研究表明, 土壤中的残膜可使土壤体积质量增加、土壤水分移动速度减慢, 随着残留地膜量的增加, 小麦、玉米和棉花的生长发育均受到严重影响^[6-7]。我们研究了地膜残留量对玉米产量和土壤理化性质的影响, 以

期为肃州区治理残膜污染提供依据和参考。

1 试验材料及方法

1.1 试验材料

指示玉米品种为敦煌先锋公司生产的先玉 335, 供试地膜为甘肃鑫银环公司生产的普通 PE 膜(规格为厚 0.01 mm, 宽 70 cm)。

1.2 试验地概况

试验在肃州区总寨镇双闸村二组进行。试验地远离道路和农田防护林, 地势平坦, 肥力水平均匀一致。

1.3 试验方法

1.3.1 试验地块地膜残留量调查 在春播前进行试验地地膜残留状况调查, 采取 3 点取样法进行取样, 每个样点大小为 1 m × 1 m, 以土壤深度 30

收稿日期: 2016-12-07; 修订日期: 2017-01-08

作者简介: 刘 海(1981—), 男, 甘肃酒泉人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话:(0)18609421197。E-mail: 9729h78@qq.com。

参考文献:

- [1] 李建伟. 甘肃省农业科技论文的文量计量分析[D]. 兰州: 兰州大学, 2011.
- [2] 中国科学技术信息研究所, 北京万方数据股份有限公司. 2012年版中国期刊引证报告: 扩刊版[R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2012.
- [3] 中国科学技术信息研究所, 北京万方数据股份有限公司. 2013年版中国期刊引证报告: 扩刊版[R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2013.
- [4] 中国科学技术信息研究所, 北京万方数据股份有限公司. 2014年版中国期刊引证报告: 扩刊版[R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2014.
- [5] 中国科学技术信息研究所, 北京万方数据股份有限公司. 2015年版中国期刊引证报告: 扩刊版[R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2015.
- [6] 中国科学技术信息研究所, 北京万方数据股份有限公司. 2016年版中国期刊引证报告: 扩刊版[R]. 北京: 科学技术文献出版社, 2016.
- [7] 山 立, 冯 浩, 赵勇钢. 2009—2011年《干旱地区农业研究》文献计量分析[J]. 干旱地区农业研究, 2012(2): 269-272.
- [8] 倪丽娟, 于淑丽. 档案学研究热点分析[J]. 档案学通讯, 2010(1): 19-22.

(本文责编: 陈 珩)

cm 为取样区间, 挑取其中残膜, 并按照残膜面积大小分 < 25 cm²、25 ~ 100 cm²、>100 cm² 3 个等级分别统计每样点的不同面积残膜数量及质量。

1.3.2 试验设计 根据 1.3.1 调查结果共设 6 个处理, 即 5 个地膜残留量处理和 1 个对照处理。处理 A, 地膜残留量为 900 kg/hm²; 处理 B, 地膜残留量为 675 kg/hm² 残留量; 处理 C, 地膜残留量为 450 kg/hm² 残留量; 处理 D, 地膜残留量为 225 kg/hm² 残留量, 处理 E, 地膜残留量为 90 kg/hm² 残留量, 处理 F 为无残留 (CK)。各地膜残留量处理按照残片面积 50 cm²、100 cm²、300 cm², 以质量比 3 : 6 : 1 的比例混合, 于整地覆膜前均匀埋入 0 ~ 30 cm 的土层内。采取随机区组法设计, 3 次重复, 小区面积 100.1 m² (18.2 m × 5.5 m), 各小区以田埂分隔并设保护行。试验栽培方式为 40 cm+70 cm 宽窄行覆膜种植, 膜面宽 40 cm, 膜间距 70 cm。2016 年 4 月 20 日按株距 20 cm 破膜播种, 9 月 15 日收获。试验分区采取统一管理的方式, 所播种子为同种同批次, 灌溉、施肥、施药均同步开展, 操作基本一致。

1.3.3 观测指标 玉米出苗后按小区统计田间出苗率和保苗数。在添加残膜前和玉米收获后对试验地各小区 0 ~ 30 cm 土层的土壤有机质 (K₂CrO₇-H₂SO₄外加热法)、土壤含水量 (烘干法)、孔隙度 (环刀法)、土壤 pH (梅特勒 - 托利多 pH 酸度计)、全氮 (半微量开氏法)、全磷 (硫酸-高氯酸消煮法)、全钾 (氢氟酸消解法) 进行测定^[8-12]。9 月 15 日按小区单收计产。

2 试验分析

2.1 不同处理对玉米出苗的影响

从表 1 可以看出, 出苗率以处理 F(CK) 最高,

为 91.3%, 各地膜残留量处理均较 CK 降低, 当农膜残留量分别为 90、225、450、675、900 kg/hm² 时, 出苗率分别较 CK 降低 0.3、7.0、10.4、17.7、18.8 百分点。保苗数也以处理 F(CK) 最高, 为 82 140 株 /hm², 各地膜残留量处理均较 CK 降低, 当农膜残留量分别为 90、225、450、675、900 kg/hm² 时, 保苗数分别较 CK 降低 210、6 240、9 330、15 900、16 920 株 /hm²。对出苗率进行方差分析的结果表明, 处理间差异达极显著 ($P = 0.0001 < P_{0.01} = 4.032$)。进一步经 LSD 法比较, 处理 F (CK) 与处理 E 差异不显著, 与处理 D 差异显著, 与处理 A、处理 B、处理 C 差异极显著; 处理 E 与处理 D 差异显著, 与处理 A、处理 B、处理 C 差异极显著。处理 D 与处理 C 差异不显著, 但二者均与处理 A、处理 B 差异极显著处理 B 与处理 A 差异不显著。

表 1 不同处理玉米的出苗率和保苗数

处理	出苗率 /%	保苗数 / (株/hm ²)
A	72.5 c C	65 220
B	73.6 c C	66 240
C	80.9 b B	72 810
D	84.3 b AB	75 900
E	91.0 a A	81 930
F(CK)	91.3 a A	82 140

2.2 不同处理对玉米产量的影响

从表 2 可以看出, 各地膜残留量处理的玉米折合产量随着地膜残留量的增加, 减产幅度越大。玉米折合产量以处理 E 最高, 为 13 146.8 kg/hm², 较对照增产 1.07%; 处理 F(CK) 次之, 其余处理均较对照减产, 减幅为 3.92% ~ 15.21%。对折合产

表 2 不同处理玉米的产量结果

处理	小区平均产量 / (kg/100.1 m ²)	折合产量 / (kg/hm ²)	较对照增产 / (kg/hm ²)	增产率 /%	产量位次
A	110.4	11 029.0 c BC	1 978.0	-15.21	6
B	112.7	11 258.7 c BC	1 748.3	-13.44	5
C	118.1	11 798.2 bc AB	1 208.8	-9.29	4
D	125.1	12 497.5 ab AB	-509.5	-3.92	3
E	131.6	13 146.8 a A	139.8	1.07	2
F(CK)	130.2	13 007.0 a A			1

表 3 不同处理的种植前与收获后的土壤理化性状比较

处理	土壤物理性状								土壤化学性状							
	容重 (g/cm ³)		孔隙度 (%)		含水量 (g/kg)		有机质 (g/kg)		全氮 (g/kg)		全磷 (g/kg)		全钾 (g/kg)		pH	
	种植前	收获后	种植前	收获后	种植前	收获后	种植前	收获后	种植前	收获后	种植前	收获后	种植前	收获后	种植前	收获后
A	1.25	1.24	51	47	175	152	15.20	14.58	0.82	0.79	0.72	0.67	21.71	21.32	8.5	8.8
B	1.27	1.24	53	48	175	158	15.10	14.69	0.82	0.82	0.73	0.68	21.62	21.35	8.5	8.8
C	1.27	1.27	53	50	175	166	15.20	14.79	0.82	0.81	0.73	0.71	21.72	21.36	8.5	8.6
D	1.24	1.25	50	51	175	169	14.90	14.79	0.82	0.82	0.71	0.72	21.69	21.58	8.5	8.5
E	1.26	1.27	52	52	175	171	15.20	15.20	0.82	0.83	0.73	0.73	21.70	21.72	8.5	8.5
F(CK)	1.28	1.28	53	52	175	171	15.20	15.20	0.82	0.83	0.70	0.73	21.71	21.72	8.5	8.5

量进行方差分析的结果表明, 处理间差异达极显著 ($P=0.0029 < P_{0.01}=4.032$)。进一步经 LSD 法比较, 结果表明, 处理 E 与处理 F(CK)、处理 D 差异不显著, 与处理 C 差异显著, 与处理 A、处理 B 差异极显著; 处理 F(CK) 与处理 D 差异不显著, 与处理 C 差异显著, 与处理 A、处理 B 差异极显著; 处理 D 与处理 C 差异不显著, 与处理 A、处理 B 差异显著; 差异显著, 与处理 A、处理 B、处理 C 间差异不显著。

2.3 不同处理对土壤理化性状的影响

2.3.1 物理性状 从表 3 可以看出, 随地膜残留量的增加, 土壤容重、土壤孔隙度和土壤含水量均呈逐渐降低趋势, 但土壤容重变化趋势不规律, 而土壤孔隙度和土壤含水量在地膜残留量达到 225 kg/hm² 时, 开始降低, 随着地膜残留量的增加, 降低趋势愈加明显。当地膜残留量达到 225 kg/hm² 时与 CK 比较, 土壤孔隙度减少 1 个百分点, 土壤含水量减少 2 g/kg; 残留量达到 450 kg/hm² 时与 CK 比较, 土壤孔隙度减少 2 个百分点, 土壤含水量减少 5 g/kg; 残留量达到 675 kg/hm² 时与 CK 比较, 土壤孔隙度减少 4 个百分点, 土壤含水量减少 13 g/kg; 残留量达到 900 kg/hm² 时与 CK 比较, 土壤孔隙度减少 5 个百分点, 土壤含水量减少 19 g/kg。

2.3.2 化学性状 从表 3 可以看出, 随地膜残留量的增加, 土壤有机质、全氮、全磷、全钾均呈逐渐降低趋势, pH 呈增加趋势。当地膜残留量达到 225 kg/hm² 时与 CK 比较, 有机质减少 0.41 g/kg, 全氮减少 0.01 g/kg, 全磷减少 0.01 g/kg, 全

钾减少 0.14 g/kg, pH 无变化; 地膜残留量达到 450 kg/hm² 时与 CK 比较, 有机质减少 0.41 g/kg, 全氮减少 0.02 g/kg, 全磷减少 0.02 g/kg, 全钾减少 0.36 g/kg, pH 上升 0.1; 地膜残留量达到 675 kg/hm² 时与 CK 比较, 有机质减少 0.51 g/kg, 全氮减少 0.02 g/kg, 全磷减少 0.05 g/kg, 全钾减少 0.37 g/kg, pH 上升 0.3; 地膜残留量达到 900 kg/hm² 时与 CK 比较, 有机质减少 0.62 g/kg, 全氮减少 0.04 g/kg, 全磷减少 0.06 g/kg, 全钾减少 0.4 g/kg, pH 上升 0.3。

3 小结

随着农膜残留量的增加, 玉米出苗率和产量显著降低, 说明地膜残留长期累积将对玉米出苗率和产量造成重大影响。

农膜残留使土壤孔隙度减小、土壤含水量下降, 说明农膜残留会使土壤物理性状变差, 影响土壤中水、肥、气、热等肥力因素的变化与供应状况。同时, 农膜残留使土壤 pH 上升, 有机质、全氮、全磷和全钾含量下降, 造成土壤营养的恶化。

参考文献:

- [1] 王 频. 残膜污染治理的对策和措施[J]. 农业工程学报, 1998, 14(3): 185-188.
- [2] 杜晓明, 徐 刚, 许端平, 等. 中国北方典型地区农用地膜污染现状调查及其防治对策[J]. 农业工程学报, 2005, 21(13): 225-227.
- [3] 严昌荣, 梅旭荣, 何文清, 等. 农用地膜残留污染的现状与防治[J]. 农业工程学报, 2006, 22(11): 269-272.

陇东大豆全膜覆土穴播品比试验初报

史志锋, 史惠琴, 雷宗昌

(甘肃省泾川县农业技术推广中心, 甘肃 泾川 744300)

摘要: 在旱地全膜覆土穴播栽培条件下, 对引进的5个大豆品种进行了品比试验。结果表明, 中黄42号、冀豆17、中黄41号3个品种综合性状好, 适应性强, 平均折合产量分别为4 333.3、4 222.2、4 111.1 kg/hm², 较对照品种晋豆19分别增产20.0%、16.9%、13.8%, 适宜在陇东地区旱地全膜覆土穴播种植。

关键词: 全膜覆土穴播; 大豆; 品种; 品比试验; 陇东

中图分类号: S529 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)02-0056-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.016](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.016)

A Preliminary Report on Cultivar Comparison of Hole Sowing Soybean Mulched With Plastic Film in Eastern Gansu

SHI Zhifeng, SHI Huiqin, LEI Zongchang

(Jingchuan Agricultural Technology Extension Center, Jingchuan Gansu 744399, China)

Abstract: We conducts the comparison experiment on six introduced new cultivars of hole sowing soybean mulched with plastic film in east gansu province. The result shows that Zhonghuang 42, Jidou 17 and Zhonghuang 41 which three cultivars of soybean have vigorous growth, good shape, strong adaptility and high production, and that the averige yield of the cultivars reaches 4 333.5 kg/hm², 4 222.5 kg/hm² and 4 111.5 kg/hm², which is 20.0%, 16.9% and 13.9% higher than that of the check Jindou 19. It is suitable to be grown in East Gansu province using hole sowing soybean mulched with plastic film.

Key words: Hole sowing soybean mulched with plastic film; Soybean; Cultivar; Comparison experiment; Eastern Gansu

大豆是陇东地区的主要小杂粮^[1-3], 其营养价值高, 是人体所需蛋白质的主要来源之一, 和人

收稿日期: 2016-09-18

基金项目: 甘肃省“粮油作物十大主推技术和五大增产潜力技术”[甘农技(2015)5号]部分内容。

作者简介: 史志锋(1966—), 男, 甘肃泾川人, 高级农艺师, 从事农业技术推广工作。联系电话:(0)15825856816。

E-mail: jcnjxszf2010@163.com。

通信作者: 雷宗昌(1962—), 男, 甘肃泾川人, 高级农艺师, 主要从事农技推广和土壤肥料工作。联系电话:(0)13993308155。

E-mail: jclzc2011@163.com。

执笔人: 史惠琴。

- [4] 任稳江, 刘生学, 李耀辉, 等. 会宁县农田地膜使用与残留污染调查研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 56-62.
- [5] 杨晓涛. 农膜污染的防治对策[J]. 农业环境与发展, 2000(1): 28-29.
- [6] 解红娥, 李永山, 杨淑巧, 等. 农田残膜对土壤环境及作物生长发育的影响研究[J]. 农业环境科学学报, 2007, 26(增刊): 153-156.
- [7] 董合干, 刘彤, 李勇冠, 等. 新疆棉田地膜残留对棉花产量及土壤理化性质的影响[J]. 农业工程学报, 2013, 29(8): 91-99.
- [8] 李婧. 土壤有机质测定方法综述[J]. 分析试验室, 2008, 27(S1): 154-156.
- [9] 张晓虎, 李新平. 几种常用土壤含水量测定方法的研究进展[J]. 陕西农业科学, 2008, 54(6): 114-117.
- [10] 李宇庆, 陈玲, 赵建夫. 土壤全氮测定方法的比较[J]. 广州环境科学, 2006(3): 28-29.
- [11] 钱淑萍. 土壤全磷测定方法讨论[J]. 新疆农业科技, 2001(4): 24-25.
- [12] 吴玉萍, 李应金, 赵立红, 等. 连续流动分析法测定土壤中全磷、全钾的含量[J]. 西南农业学报, 2013, 26(5): 1941-1945.

(本文责编: 郑立龙)