

# 会宁县农田地膜使用与残留污染调查研究

任稳江<sup>1</sup>, 刘生学<sup>1</sup>, 李耀辉<sup>1</sup>, 任 亮<sup>1</sup>, 李国华<sup>1</sup>, 赵仰徽<sup>1</sup>, 李城德<sup>2</sup>

(1. 甘肃省会宁县农业技术推广中心, 甘肃 会宁 730799; 2. 甘肃省农业技术推广总站, 甘肃 兰州 730020)

**摘要:** 为了摸清会宁县农田地膜残留状况, 依据生态区域及地膜应用特点, 进行了会宁县地膜残留现状调查。结果表明, 会宁县农田都有不同程度的地膜残留污染, 地膜残留量为 12.45~211.05 kg/hm<sup>2</sup>, 且存在区域差异。其污染程度受人为作用、种植作物、地膜厚度、利用次数等因素的影响。

**关键词:** 农田; 地膜; 残留污染; 调查; 会宁县

**中图分类号:** S19 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)01-0056-07

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.01.019

## Investigate of Plastic Mulching and It's Contamination in Huining Farmland

REN Wenjiang<sup>1</sup>, LIU Shengxue<sup>1</sup>, LI Yaohui<sup>1</sup>, REN Liang<sup>1</sup>, LI Guohua<sup>1</sup>, ZHAO Yanghui<sup>1</sup>, LI Guohua<sup>1</sup>, LI Chengde<sup>2</sup>  
(1. Huining Agriculture Technology Extension Center, Huining Gansu 730799, China; 2. Gansu General Station of Agro-technology Extension, Lanzhou Gansu 730020, China)

**Abstract:** In order to find out the farmland mulch residues of Huining county, we conducted a survey of the plastic film residual status based on the ecological region and membrane application characteristics of Huining county. The result shows that there are different degrees of plastic film farmland pollution at present, the farmland has different degree of membrane residual pollution, and they also have regional difference. The residual amount among 12.45~211.05 kg/hm<sup>2</sup>, the pollution degree affected at impact of human action, crops, thickness and use number of plastic film.

**Key words:** Farmland; Plastic film; Residual pollution; Survey; Huining county.

地膜覆盖栽培技术被誉为农业“白色革命”, 在我国农作物生产中推广应用以来, 极大地提高

收稿日期: 2015-05-13; 修订日期: 2015-10-27

作者简介: 任稳江(1965—), 男, 甘肃会宁人, 高级农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)18298681266。E-mail: renliang604@sina.com

通讯作者: 李城德(1963—), 男, 甘肃榆中人, 研究员, 主要从事农业技术推广及研究工作。E-mail: 1736502286@qq.com

10 323.0 kg/hm<sup>2</sup> 和 10 111.5 kg/hm<sup>2</sup>, 分别比对照增产 10.9%和 8.6%, 差异显著。综合 2 a 数据分析可知, 产量表现最好的是登海 3721, 2 a 平均产量为 11 215.5 kg/hm<sup>2</sup>, 比对照 2 a 平均产量增产 17.6%; 其次是登海 3521 和登海 1605, 分别为 10 592.3、10 142.3 kg/hm<sup>2</sup>, 分别比对照增产 11.1%和 6.4%; 登海 701、宽城 60 产量较低, 分别为 8 994.0 kg/hm<sup>2</sup> 和 9 337.5 kg/hm<sup>2</sup>, 比对照分别减产 5.7%和 2.1%。

### 3 小结

试验结果表明, 各参试品种(系)中登海 3721、登海 3521、登海 1605 产量表现较好, 2 a 平均产量分别为 11 215.5、10 592.3、10 142.3 kg/hm<sup>2</sup>, 比对照沈单 16 增产率分别为 17.6%、11.1%、6.4%, 在宁县旱塬区表现出良好的适用性。登海 3622 产量表现不稳定, 雨水充沛的年份产量表现较好,

干旱年份则易造成减产。而宽城 60、登海 701 在 2 a 的试验中产量均低于对照沈单 16。

### 参考文献:

- [1] 任平太. 陇东旱塬玉米引种试验简报[J]. 甘肃农业科技, 2009(9): 25-28.
- [2] 耿智广, 乔红霞, 李可夫, 等. 15 个玉米品种(组合)在宁县的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2012(7): 34-36.
- [3] 姜 华, 王海燕. 7 个马铃薯品种(系)在宁县的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(8): 35-36
- [4] 朱建明. 华亭县全膜双垄沟播玉米新品种引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 23-24.
- [5] 曹亚凤. 甘肃陇东旱塬区全膜双垄沟播玉米品种比较试验[J]. 现代农业科技, 2012(6): 50-51.
- [6] 俞春梅, 高艳红. 10 个玉米品种在民勤县的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2015(5): 6-9.

(本文责编: 杨 杰)

了玉米、小麦、棉花、马铃薯等大宗作物和多种园艺作物的单产,已成为保障我国粮棉生产安全和农业现代化发展的重要措施之一<sup>[1-2]</sup>。地膜覆盖栽培技术自1982年引进会宁县以来,以其增温保墒、抑制杂草生长、促进作物早熟和增产等显著特点,在玉米生产中得以迅速推广,取得了巨大的经济效益和社会效益,成为继种子、化肥之后的第三大农业生产必需品。作为水资源贫乏、热量明显不足的会宁县,要保证农业的可持续发展及粮食安全,借助塑料薄膜的保墒和蓄热性能,正效应(高产)远远大于负效应(残留污染),地膜覆盖栽培仍是现阶段和今后一个时期内不可替代的措施。

1987年以前地膜覆盖栽培技术在会宁县川区水地示范推广,1988年后逐渐向南部二阴山区的梯田、沟坝地推广,1995年推广面积5 056 hm<sup>2</sup>,1996年推广面积1 576 hm<sup>2</sup>,2000年后每年推广面积在40 000 hm<sup>2</sup>以上,目前推广面积达到86 600 hm<sup>2</sup>。应用的农作物种类由当初单一的瓜类,发展到玉米、马铃薯、谷子、瓜菜、药材等多种作物。地膜的最大贡献在于催生了高产作物玉米生产的大发展,玉米种植面积从1982年的2 000 hm<sup>2</sup>左右,至目前达到66 667 hm<sup>2</sup>,增长了33倍,会宁县也成为甘肃省的玉米种植大县,玉米取代了小麦生产主导地位,实现了种植业结构突破性调整,形成了符合自然降水规律的高产大秋为主种植格局,有效解决了全县人口吃饭及养殖饲料问题,为草畜强县与产粮大县的创建发挥了重要作用。

因地膜覆盖能较大幅度提高农作物产量、提高劳动生产率而深受广大农民欢迎,覆膜面积和地膜使用量持续增加,农田残膜污染问题也日益显现<sup>[3-6]</sup>。使用后的地膜,由于残膜清理机械不过关,人工清理劳动强度大,清理效率低、清理面积小、清理成本高等多种因素,造成地膜清理不彻底,年复一年地膜积累在土壤中,耕地“白色污染”的问题,已成为我国农学界和环境学界关注的一大焦点。研究领域包括残膜在农田中的分布规律及其导致的土壤性质恶化、作物生长发育受阻乃至减产的原因、防治措施等方面<sup>[7-17]</sup>。农田地膜使用与残留状况调查,是制定清洁生产技术规范、保障农田环境安全的基础。为了摸清会宁县地膜在土壤中的残留状况,支持县域农业的可持续发

展,给地膜覆盖发展决策提供准确可靠的依据,根据甘肃省农业技术推广总站《关于组织开展地膜可行性评价调研的通知》安排,我们组织科技人员以中川镇高陵村、柴家门镇二十铺村、大沟镇新坪村3个点为代表,对会宁县的地膜覆盖生产现状及残留量进行了调查。

## 1 调研区域及方法

### 1.1 调研区域与采样方法

根据会宁县生态区域及地膜应用特点,选取中川镇高陵村、柴家门镇二十铺村、大沟镇新坪村分别作为旱地全膜一膜多用、不保灌水地半膜平覆一膜多用及旱地全膜一膜一用不同应用方式代表样点进行采样调查。

中川镇位于会宁县南部,采样区海拔1 810 m,年平均气温7.0℃,≥10℃的积温2 500℃,年平均降水量380 mm左右。地膜使用始于1986年,1990年前覆膜方式为半膜平覆,用量60 kg/hm<sup>2</sup>,4 a左右轮换覆新膜1次;1990—2006年覆膜方式仍为半膜平覆,因超薄地膜的应用,用量45~60 kg/hm<sup>2</sup>,2 a或3 a轮换覆新膜1次;2007年后半膜平覆方式逐渐被全膜双垄沟播技术替代并普及,一膜多年用逐步兴起,目前基本上以一膜三年用为主,按新膜玉米—二膜玉米—三膜谷子(胡麻)的轮作方式3 a换覆新膜1次。地膜厚度标准提高,用量一般120 kg/hm<sup>2</sup>以上。

柴家门镇位于会宁县中部,采样区海拔1 710 m,平均气温7.0℃,无霜期136 d,≥10℃的有效活动积温2 095℃,年平均降水量350 mm。地膜大面积使用始于1990年,覆膜方式一直以半膜平覆为主,2004年前地膜一年用,多选用超薄膜,用量45 kg/hm<sup>2</sup>,3 a左右轮换覆新膜1次;2005年后逐步兴起一膜多年用,目前基本上以一膜三年用为主,按新膜玉米—二膜玉米—三膜胡麻的轮作方式3 a换覆新膜1次。随着超薄地膜销售的禁止,地膜用量逐渐提高,由45 kg/hm<sup>2</sup>提高到90 kg/hm<sup>2</sup>。

大沟镇位于会宁县中北部,距县城60 km,采样区海拔1 850 m,年平均气温7.3℃,≥10℃的积温2 400℃,常年降水300 mm左右,地膜使用始于1995年,2007年前覆膜方式为半膜平覆,用量45~60 kg/hm<sup>2</sup>,3 a或4 a轮换覆新膜1次;2008年后全膜双垄沟播技术逐渐替代半膜平覆,曾尝试过一膜两年用,因地膜捡拾困难,目前基

本上以一膜一用为主,按新膜玉米—新膜马铃薯(或露地马铃薯)的轮作方式 1 a 或 2 a 换覆新膜 1 次。地膜厚度标准提高,用量一般 120 kg/hm<sup>2</sup> 以上。

每个样点村调查 30 户,共调查 90 户,对覆膜方式、覆膜时期、覆膜量、地膜使用起始年份、轮作方式、地膜铺设频次等进行了调查,同时在每个村选取 3—4 块地采样,每块地布样 3 个点,共采样 10 个地块,布样点 30 个。调查地块信息见表 1。

### 1.2 测试方法

随机选择地膜已捡拾,进行了秋季耕翻耙耱,待来年播种的地块进行。每块田随机取 3 个点,每点面积 1 m<sup>2</sup>,深度 0~30 cm (耕作层),先用铁锹将取样点内土壤挖出,拣出大块残留地膜,再用沙筛筛出肉眼能看见的残留在土壤中的地膜。将拣出的地膜放在室内平铺晾干,用手搓掉地膜上的泥土,然后用水浸泡,换水 5~6 次,直至洗去残膜上粘附的细土,当残膜为洁白、水至清澈,捞出残膜在阴凉干燥处自然晾干。用千分之一精度的电子天平对残膜进行称重,并统计各采样点的残膜数量。最后计算出 3 个点的残膜平均值,再折算成每 1 hm<sup>2</sup> 地残膜净含量。为分析地膜利用与残膜破损程度,引用地膜使用强度、破碎度的概念<sup>[18-19]</sup>。地膜使用强度(单位耕地面积的地膜使用量 kg/hm<sup>2</sup>)=地膜使用量(kg)/耕地面积(hm<sup>2</sup>);破碎度(mg/块)=样方内残膜总质量(mg)/样方内残膜

总数量(块)。

## 2 结果与分析

### 2.1 地膜用量变化

地膜覆盖栽培技术自 1982 年成功引入会宁后,其覆盖面积变迁过程大致分为 4 个阶段,即试验示范阶段(1982—1994 年)、快速增长阶段(1995—2001 年)、徘徊发展阶段(2002—2009 年)、突破稳定阶段(2010 年至今)。至 2013 年地膜使用量达到 5 028 t,地膜使用面积达到 88 660 hm<sup>2</sup>,占耕地面积的 58.8%;地膜使用强度增长到 33.3 kg/hm<sup>2</sup>(图 1)。

对农户的抽样调查得知,从 1982 年地膜使用推广以来,单个地块已覆膜 7~21 次。2006 年前以半膜平覆为主,地膜多为超薄膜且一次性利用;2007—2010 年全膜双垄逐渐替代半膜平覆,开始地膜多次利用试验示范;2010 年后,除水川区外,旱作区基本以全膜双垄沟播为主,地膜多为厚膜,多次利用大面积展开。上述分析表明,会宁县的地膜使用发生了 3 个变化,一是地膜覆盖方式由半膜平覆向全膜双垄转变,地膜覆盖度明显增加,由 64% 增加到 100%。二是地膜利用由一次性利用向多次利用转变,地膜使用频次降低,截止目前,全县两年用地膜面积达到 30 000 hm<sup>2</sup>,34% 的地膜实现了多次利用。三是地膜厚度经历了厚(0.008 mm)—薄(0.005 mm)—厚(0.008 mm 以上)转变,地膜宽度由 70~80 cm 幅宽逐渐被 120 cm 幅宽取代;单位面积使用量增加,玉米全膜双垄沟播栽培时

表 1 会宁县地膜残留采样调查地块信息

地点	农户编号	覆膜时间	利用次数 (次)	种植 作物	地膜厚度 (mm)	地膜用量 (kg/hm <sup>2</sup> )	覆盖度 (%)
中川镇高陵村	①	2012 年秋	2	谷子	0.008	109.5	100.0
	②	2012 年秋	2	大豆	0.008	109.5	100.0
	③	2011 年秋	3	玉米	0.008	97.5	100.0
	平均					105.5	100.0
柴家门镇二十铺村	④	2012 年春	3	胡麻	0.005	45.0	80.0
	⑤	2012 年春	3	胡麻	0.005	45.0	80.0
	⑥	2011 年春	4	胡麻	0.008	97.5	80.0
	平均					62.5	80.0
大沟镇新坪村	⑦	2014 年春	1	马铃薯	0.012	150.0	90.0
	⑧	2014 年春	1	马铃薯	0.012	150.0	90.0
	⑨	2014 年春	1	小麦	0.008	100.5	100.0
	⑩	2014 年春	1	马铃薯	0.012	150.0	90.0
	平均					137.6	92.5
	总体平均					101.9	90.8

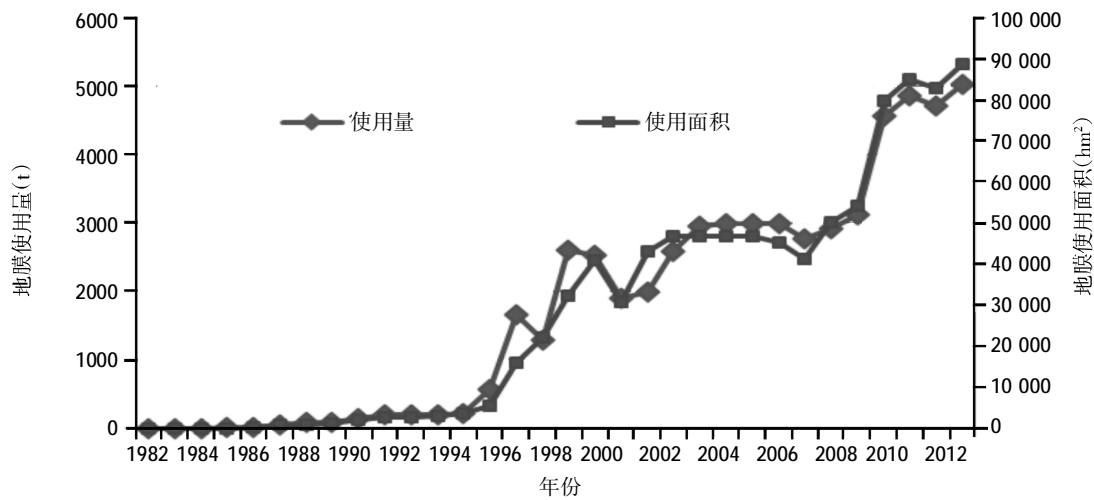


图1 会宁县地膜使用变化

地膜用量达到近 120 kg/hm<sup>2</sup>，马铃薯垄上微沟黑膜栽培时地膜用量达 150 kg/hm<sup>2</sup>。

### 2.2 残留特征

从各点调查情况看，所有调查地块都有不同程度的残膜污染，但地膜残留量均少于地膜使用量，且多为近年使用的地膜。说明农民对土地较为爱护，地膜回收捡拾比较积极认真，只是随着农业效益的降低，人工与运输成本的加大，回收率才逐渐降低，出现了不同程度的污染。

2.2.1 残膜数量及其分布特征 统计结果(表2)表明，调查样点中残膜残留数量最多的达 1 021 块/m<sup>2</sup>，最少的仅为 16 块/m<sup>2</sup>，平均残留数量为 277 块/m<sup>2</sup>。以中川镇高陵村为代表的旱地全膜一膜多用区平均残膜残留数量最多，为 162~1 021

块/m<sup>2</sup>，平均达到 510 块/m<sup>2</sup>；以柴家门镇二十铺村为代表的保灌水地半膜平覆一膜多用区平均残膜残留数量次之，为 117~397 块/m<sup>2</sup>，平均为 215 块/m<sup>2</sup>；以大沟镇新坪村为代表的旱地全膜一膜一用区平均残膜残留数量最少，为 33~205 块/m<sup>2</sup>，平均为 107 块/m<sup>2</sup>。以上结果表明，地膜残留数量存在的区域差异，主要与地膜利用次数相关，旱地全膜一膜多用区最多，半膜平覆一膜多用区次之，旱地全膜一膜一用区较少。

2.2.2 残膜质量及其分布 调查结果(表3)表明，残留污染严重的地块残膜量达 24.58 g/m<sup>2</sup>之多，折合残留量 245.8 kg/hm<sup>2</sup>，相当于接近 3 a 的地膜全部残留在土壤里；残留量最少的为 0.44 g/m<sup>2</sup>，折合残留量 4.4 kg/hm<sup>2</sup>。全县平均残留量 6.24 g/m<sup>2</sup>，

表2 不同样点地膜残留数量调查结果

地点	农户编号	样点地膜数量 (块/m <sup>2</sup> )			
		I	II	III	平均
中川镇高陵村	①	879	1 118	1 067	1 021
	②	187	189	111	162
	③	355	318	361	345
	平均	474	542	513	510
柴家门镇二十铺村	④	134	129	131	131
	⑤	66	129	156	117
	⑥	375	337	479	397
	平均	192	198	255	215
大沟镇新坪村	⑦	192	180	242	205
	⑧	45	55	27	42
	⑨	47	16	35	33
	⑩	124	85	233	147
平均	102	84	134	107	
总体平均		256	275	301	277

表3 不同样点地膜残留质量调查结果

地点	农户编号	样点地膜重量(g/m <sup>2</sup> )			
		I	II	III	平均
中川镇高陵村	①	17.68	21.05	24.58	21.10
	②	2.47	4.01	2.20	2.89
	③	13.19	10.44	13.96	12.53
	平均	11.11	11.83	13.58	12.18
柴家门镇二十铺村	④	2.59	2.41	2.83	2.61
	⑤	1.54	1.46	2.54	1.85
	⑥	3.20	4.02	4.93	4.05
	平均	2.44	2.63	3.43	2.84
大沟镇新坪村	⑦	5.68	3.83	5.62	5.04
	⑧	1.73	2.72	0.69	1.71
	⑨	1.85	0.44	1.44	1.24
	⑩	5.55	5.36	9.74	6.88
平均	3.70	3.09	4.37	3.72	
总体平均		5.75	5.85	7.13	6.24

折合残留量达 62.4 kg/hm<sup>2</sup>, 相当于近 1 a 的覆膜全部残留在土壤里。其中, 以中川镇高陵村为代表的旱地全膜一膜多用区平均残膜量 12.18 g/m<sup>2</sup>, 折合残留量 121.8 kg/hm<sup>2</sup>, 相当于 1 a 多的覆膜全部残留在土壤里; 以柴家门镇二十铺村为代表性的不保灌地半膜平覆一膜多用区平均残膜量为 2.84 g/m<sup>2</sup>, 折合残留量为 28.4 kg/hm<sup>2</sup>, 相当于 1 a 地膜的 50% 残留在土壤里; 以大沟镇新坪村为代表的旱地全膜一膜一用区平均残膜量为 3.72 g/m<sup>2</sup>, 折合残留量为 37.2 kg/hm<sup>2</sup>, 相当于 1 a 地膜的 30% 残留在土壤里。以上结果表明, 地膜残留量存在区域差异, 以旱地全膜一膜多用区最多, 旱地全膜一膜一用区次之, 半膜平覆一膜多用区较少。

2.2.3 残膜破碎程度及其分布 因种植作物、地膜厚度、利用次数不同, 地块间的地膜破损程度明显不同。从表 4 可以看出, 调查区地膜破碎度平均为 25.93 mg/块, 以柴家门镇二十铺村为代表性的不保灌地半膜平覆一膜多用区破损最为严重, 破碎度变幅为 8.53 ~ 23.33 mg/块, 平均 15.70 mg/块; 中川镇高陵村为代表的旱地全膜一膜多用区破损次之, 破碎度变幅为 13.21 ~ 38.67 mg/块, 平均 24.99 mg/块; 大沟镇新坪村为代表的旱地全膜一膜一用区破损较轻, 破碎度变幅为 21.28 ~ 63.06 mg/块, 平均 37.47 mg/块。以上结果表明, 地膜破损程度与种植作物、地膜厚度、利用次数密切相关, 总体上密植作物重于稀植作物, 超薄膜重于普通膜, 并随着地膜利用次数的增加, 地膜破损程度加重。

表 4 不同样点地膜残留破碎度

地点	农户编号	破碎度(mg/块)			
		I	II	III	平均
中川镇高陵村	①	20.11	18.83	23.04	20.66
	②	13.21	21.22	19.82	18.08
	③	37.15	32.83	38.67	36.22
	平均	23.49	24.29	27.18	24.99
	柴家门镇二十铺村	④	19.33	18.68	21.60
柴家门镇二十铺村	⑤	23.33	11.32	16.28	16.98
	⑥	8.53	11.93	10.29	10.25
	平均	17.07	13.98	16.06	15.70
	大沟镇新坪村	⑦	29.58	21.28	23.22
大沟镇新坪村	⑧	38.44	49.45	25.56	37.82
	⑨	39.36	27.50	41.14	36.00
	⑩	44.76	63.06	41.80	49.87
	平均	38.04	40.32	32.93	37.10
总体平均		26.20	26.20	25.39	25.93

### 2.3 影响地膜残留的因素

从不同区域比较来看, 地膜残留污染存在明显差异。柴家门镇二十铺村虽地膜破损程度高, 但残留污染较轻, 与大沟镇新坪村比较, 残膜数量平均减少 108 块/m<sup>2</sup>, 地膜残膜质量平均低 0.89 mg/m<sup>2</sup>, 折合残留量降低 8.9 kg/hm<sup>2</sup>, 破碎度低 22.19 mg/块; 较中川镇高陵村残膜数量平均减少 294 块/m<sup>2</sup>, 地膜残膜质量平均低 9.34 mg/m<sup>2</sup>, 折合残留量降低 93.4 kg/hm<sup>2</sup>, 破碎度低 9.66 mg/块。中川镇高陵村残留污染较重, 较大沟镇新坪村残膜数量平均多 403 块/m<sup>2</sup>, 地膜残膜质量平均高 8.45 mg/m<sup>2</sup>, 折合残留量多 84.5 kg/hm<sup>2</sup>, 且地膜破损程度较大, 地膜破碎度小, 为 12.53 mg/m<sup>2</sup>。中川镇高陵村与柴家门镇二十铺村均为地膜多次利用区, 上述差异由地膜覆盖度、地膜厚度及相应的地膜用量的不同而造成。中川镇高陵村与大沟镇新坪村均为旱地, 地膜覆盖度、地膜厚度及相应的地膜用量稍有不同, 但在种植玉米时基本一致, 主要因地膜利用次数不同而存在明显差异。柴家门镇二十铺村与大沟镇新坪村的差异由立地条件、地膜覆盖度、地膜厚度、地膜用量、地膜利用次数等不同而形成。说明地膜残留污染受地膜覆盖度、地膜厚度、地膜用量、地膜利用次数等多种因素影响, 总体上, 地膜覆盖度高、地膜厚、用量大时残膜污染严重, 地膜多次利用时残膜污染程度重于一次性利用。按常理认为, 厚地膜回收容易, 残留污染相对应小, 但调查发现, 不同厚度的地膜, 其残留的危害性存在差异, 薄膜作物根系可以穿透, 手搓即破, 厚膜作物根系不易穿透, 手搓不易破, 厚膜易回收、残留污染轻的优势没有真正显现。因此一味倡导提高地膜厚度降低地膜残留污染的做法值得商榷, 尤其用于栽培马铃薯的黑色地膜只能利用 1 次, 厚度加大到 0.012 mm, 不仅浪费资源, 并加大农户投资, 增加回收成本。

从同一类型区域来看, 不同农户承包的土地, 地膜残留污染不同。中川镇高陵村地膜残膜数量最高的为 1 021 块/m<sup>2</sup>, 是最低的 162 块/m<sup>2</sup> 的 6.29 倍; 质量最高的 21.1 g/m<sup>2</sup>, 是最低 2.89 g/m<sup>2</sup> 的 7.29 倍。柴家门镇二十铺村地膜残膜数量最高的 397 块/m<sup>2</sup>, 是最低 117 块/m<sup>2</sup> 的 3.39 倍; 质量最高的 4.05 g/m<sup>2</sup>, 是最低 1.85 g/m<sup>2</sup> 的 2.19 倍。大沟镇新坪村地膜残膜数量最高的 205 块/m<sup>2</sup>, 是最低 33

块/m<sup>2</sup>的6.27倍;质量最高的6.88 g/m<sup>2</sup>,是最低1.24 g/m<sup>2</sup>的4.02倍。这个结果与农户间种植作物的差异及投入残膜清理回收的精力有关。即残留污染密植作物重于稀植作物;积极清除地里的残膜,防止地膜污染的农户地里的残膜少,而不积极清除地里残膜的农户地中的残膜就多。

### 3 小结与讨论

1) 会宁县的农田都有不同程度的残膜污染,调查区残膜残留量为12.45~211.05 kg/hm<sup>2</sup>,并存在区域差异,以旱地全膜一膜多用区为重,旱地全膜一膜一用区次之,半膜平覆一膜多用区较轻。

2) 调查区地膜破碎度平均25.9 mg/块,留存在土壤中的残留量平均62.4 kg/hm<sup>2</sup>,地膜残留污染程度与地膜破损程度没有明显的相关性,受覆盖度、种植作物、地膜厚度、利用次数等因素的影响。总体上密植作物重于稀植作物,多次利用重于地膜一次性利用,覆盖度高的重于覆盖度低的。

3) 会宁县的玉米产业因地膜覆盖技术的推广而壮大,目前基本上没有地膜覆盖技术就无法进行玉米生产,借助塑料薄膜的保墒和蓄热性能,提高单位土地面积产出已成必然选择。这种选择虽带来了农田残膜污染这一最大负面效应,但作物覆膜栽培的高产出与残膜带来的负效应相比要大得多,因此,覆膜栽培模式在现阶段和今后一个时期内仍是不可替代的措施,如何有效减少残留是下一步亟待解决的问题之一。

4) 赵红萍认为,选用厚度适中、韧性好、抗老化的地膜,实行一膜多茬栽培也能有效减少地膜残留<sup>[20]</sup>。但我们认为,厚地膜虽能降低地膜破损程度,残膜破碎度低,便于回收,利用成本低。但从污染危害角度来说,厚膜在土壤中更不易降解转化,危害性更大,残留量低的优势得不到体现。因此使用强度高、韧性好的优质地膜,延缓地膜破碎时间,减少小片残膜密度是关键,而一味倡导提高地膜厚度以降低地膜残留污染的做法值得商榷。

5) 就回收方式来说,人为积极清理的地块,土壤里的残膜就少,人工捡拾仍是降低农田残膜污染的有效措施。但随着农村劳动力的减少,靠单纯的人工捡拾回收农田残膜已经越来越困难,应用新型降解膜及机械回收将成为解决农田残膜危害问题的必然趋势。

6) 农田残留污染治理目前面临的最大问题在于废

旧地膜的回收网络建设滞后,回收补贴低,农民交售无积极性,致使清理出的残膜无法处理,堆积于田间地头、渠道、路边,既污染环境又影响村容村貌。地膜残留污染治理已成为全社会的责任,建议加大地膜回收补贴力度,并建立推行一套可同时制约塑料地膜生产商和农民、基于法律基础的残膜回收治理机制<sup>[21-24]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 王耀林.地膜覆盖栽培技术大全[M].北京农业出版社,1988:35-41.
- [3] 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.
- [4] 徐刚,杜晓明,曹云者,等.典型地区农用地膜残留水平及其形态特征研究[J].农业环境科学学报,2005,24(1):79-83.
- [5] 麻世华,叶东平,麻成军.农用塑料薄膜的残留危害及控制措施[J].现代化农业,1997(10):5-6.
- [6] 严昌荣,王序俭,何文清,等.新疆石河子地区棉田土壤中地膜残留研究[J].生态学报,2008,28(7):3470-3484.
- [7] 齐小娟,顾延强,李文重,等.内蒙古农田残留地膜对农作物的危害调查[J].内蒙古农业科技,2001(2):36-37.
- [8] 安琼.塑料对农田生态系的污染及其防治[J].农村生态环境,1996,12(2):44-47.
- [9] 肖军,赵景波.农田塑料地膜污染及防治[J].四川环境,2005,24(1):102-105.
- [10] 赵素荣,张书荣,徐霞,等.农膜残留污染研究[J].农业环境与发展,1998(3):7-10.
- [11] 南殿杰,解红娥,李燕娥,等.覆盖光降解地膜对土壤污染及棉花生育影响的研究[J].棉花学报,1994,6(2):103-108.
- [12] 吾甫尔江·托乎提,艾海提·牙生,巴雅尔.论地膜污染与防治对策[J].新疆环境保护,2000,22(3):176-178.
- [13] 张保民,王兰芝,潘同霞,等.残膜土壤对小麦生长发育的影响[J].河南农业科学,1996,15(2):9-10.
- [14] 张保民,王兰芝,潘同霞,等.残膜对花生生长发育的影响[J].农业环境保护,1994,13(4):184-178.
- [15] 蒋丽萍,马焱萍,李博,等.残留地膜对番茄生育状况及产量的影响[J].福建农业科技,1998(5):14-15.

# 陇东结球甘蓝全膜双垄沟播集雨补灌栽培技术

梁洞理

(甘肃省平凉市农业技术推广站, 甘肃 平凉 744000)

**摘要:** 通过近年来的试验、示范等生产实践, 从整地施肥、划行起垄覆膜、品种选择及种子处理、播种、田间管理、集雨补灌、病虫害防治、适时采收等方面总结了陇东结球甘蓝全膜双垄沟播集雨补灌栽培技术。

**关键词:** 结球甘蓝; 全膜双垄沟播; 集雨补灌; 陇东

**中图分类号:** S635.1

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-1463(2016)01-0062-02

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.01.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.01.020)

甘肃省平凉、庆阳两市属黄土高原残塬沟壑区, 总耕地面积 80 万  $\text{hm}^2$ , 海拔 1 200 ~ 1 600 m, 年均温 8.5  $^{\circ}\text{C}$ , 年降水量 450 ~ 700 mm。光照充足, 夏季温和凉爽, 降水集中, 昼夜温差大, 土层深厚, 耕性良好, 有机质含量高, 适宜生产“高原夏菜”。但域内 90% 以上的耕地是山塬旱地, 降水时空分布不均, 季节性干旱比较突出, 春旱、伏旱频繁。甘肃省平凉市农业技术推广站通过不断的试验示范, 总结出陇东结球甘蓝全膜双垄沟播集雨补灌栽培技术<sup>[1-5]</sup>, 2014 年陇东地区全膜双垄沟播结球甘蓝栽培面积达到 0.93 万  $\text{hm}^2$ , 比半膜覆盖栽培提前出苗 3 ~ 5 d, 提早收获 15 ~ 20 d, 实际收入 37 500 ~ 52 500 元/ $\text{hm}^2$ , 经济效益显著。

## 1 整地施肥

选择土层深厚、疏松、肥沃、平整, 地头具有一定集雨场地和有集雨水窖(池)的梯田、塬地, 前作以豆类、马铃薯、小麦等为佳。前茬收

后及时深翻, 耕深 25 ~ 30 cm, 耕后耙耱。覆膜前再浅耕一次, 耕深 18 ~ 20 cm, 结合浅耕基施优质农家肥 60 000 ~ 75 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、尿素 150 ~ 180  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、普通过磷酸钙 450 ~ 600  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、硫酸钾 75 ~ 150  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , 耕后耙细整平, 最好采用旋耕机旋耕。

## 2 起垄覆膜

早春 3 月上旬土壤昼消夜冻时及早整地、起垄、覆膜, 此时覆膜保墒增温效果最好。按种植作物走向先用齿距为 50 cm 的等行划行器划行, 再用步犁沿划线中间分别向两边翻耕起弓形垄, 也可用机械起垄。垄高 15 ~ 20 cm, 脊高 5 cm, 两弓形垄中间为播种沟, 沟深 10 cm, 每个播种沟对应有两个集雨垄面, 要求垄和垄沟宽窄均匀, 垄脊高低一致。起垄、覆膜应连续作业, 防止土壤风干造成水分散失。用厚 0.006 ~ 0.008 mm、幅宽 100 cm 的强力微膜覆盖两垄, 或幅宽 150 cm 的地膜覆盖 3 垄。覆膜时沿地边垄的外边

收稿日期: 2015-08-01

作者简介: 梁洞理(1967—), 男, 甘肃崆峒人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0933)8296840; (0)18093350625。E-mail: nongtian888@sina.com

- [16] 杨俊杰, 李正平, 程树高, 等. 塑料薄膜引起牛胃阻塞的诊治[J]. 新疆农垦科技, 2001, 5(12): 25-26.
- [17] 米岁芳, 王萍, 张惠文. 棉花地膜残留及其对策的试验研究[J]. 新疆环境保护, 1998(20): 27-29.
- [18] 严昌荣, 刘恩科, 舒帆. 我国地膜覆盖和残留污染特点与防控技术[J]. 农业资源与环境学报, 2014(2): 95-102.
- [19] 牟燕, 王联国, 王克鹏, 等. 甘肃省典型旱作区残留地膜时空分布特点研究[J]. 甘肃农业科技, 2014(7): 13-15.

- [20] 赵红萍. 残膜对农田污染的调查及治理对策[J]. 新疆农业科技, 2009(6): 57.
- [21] 梁志宏, 王勇. 我国农田地膜残留危害及防治研究综述[J]. 中国棉花, 2012, 39(1): 3-8.
- [22] 王恒炜. 全膜双垄沟播技术推广中的几个问题及建议[J]. 甘肃农业科技, 2009(11): 32-34.
- [23] 韩玉平. 崆峒区全膜双垄沟播玉米推广中存在的问题及建议[J]. 甘肃农业科技, 2011(4): 33-34.
- [24] 刘生瑞. 环县推广全膜双垄沟播技术的成效及建议[J]. 甘肃农业科技, 2011(5): 48-50.

(本文责编: 郑立龙)