

吉林省主要覆膜作物地膜残留情况调查

胡会军¹, 张秀芝², 李强², 高巍¹, 何宇¹, 彭畅^{2*}, 朱平^{2*}

(1.吉林地富肥业科技有限责任公司, 吉林 公主岭 136100; 2.吉林省农业科学院, 吉林 长春 130033)

摘要:通过文献调研、问卷调查和典型样点采集的方法对吉林省3种主要覆膜作物的地膜残留情况进行调查分析,结果表明:地膜残留量与覆膜年限、地膜回收方式以及种植作物种类密切相关。随覆膜时间的延长地膜残留量有增加的趋势。3种模式地膜残留量由高到低为:瓜菜模式>玉米连作模式>花生连作模式,连续覆膜10年,3种模式的地膜残留量分别为30、28.35 kg·hm⁻²和15.9 kg·hm⁻²。以一级污染水平作为标准(75 kg·hm⁻²),覆膜量每年按75~150 kg·hm⁻²、年残留率按1.2%~4.02%计,估算吉林省安全使用地膜的年限约为12~83年。

关键词:吉林省;地膜;残留;作物

中图分类号:X53

文献标志码:A

文章编号:2095-6819(2013)06-0050-03

Mulch Plastic Film Residue Investigation of the Main Crops in Jilin Province, China

HU Hui-jun¹, ZHANG Xiu-zhi², LI Qiang², GAO Wei¹, HE Yu¹, PENG Chang^{2*}, Zhu Ping^{2*}

(1.Jilin Difu Fertilizer Technology Co, Ltd, Gongzhuling 136100, China; 2.Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun, 130033, China)

Abstract: Investigations were conducted about the mulch residue circumstances of three main crops in Jilin Province. The investigation results showed that the amount of mulch film residue was closely related to mulched years, film recovery modes and the type of growing plants. Amount of mulch fillm residue increased with the increasing of mulched years. Amount of mulch fillm residue in the three planting modes was that melons vegetables mode>corn succession cropping mode>peanut succession cropping mode. The total amount of residual plastic film in the three planting modes was 30、28.35 kg·hm⁻² and 15.9 kg·hm⁻² for 10 years respectively. If we took the first pollution level as standard (75 kg·hm⁻²), took the total application amount as 75~150 kg·hm⁻² per year, took residual ratio as 1.2 % to 4.02 % per year, we estimated that the safe years of plastic film application was 12~83 years.

Keywords: Jinlin Province; mulch plastic film; residue; crop

地膜是重要的农业生产物资,具有提温保墒、节水增效的重要作用。地膜给我国干旱、半干旱农区的农业发展开辟了新的思路和契机。随着地膜应用规模的逐年扩大,全国地膜使用量从1991年的31.9万t增加到2009年的112.8万t,18年增长3.5倍,年增长率平均约为14.1%^[1]。吉林省从20世纪80年代初

开始应用地膜,主要用在经济作物、附加值较高及增值空间较大的作物上。1987年开始在全省大面积推广,总面积达到5.47万hm²^[2],至2009年全省覆膜面积达13.08万hm²。农膜使用量也大幅度上升,统计表明,使用量从1991年的4616t增加到2009年的18530t^[1],增加了4倍。随着用量的逐年递增和使用强度的加大,残膜的污染问题已经成为了地膜经济发展的瓶颈,也是制约农业可持续发展的重要因素。

本研究采用调查问卷和实地采样,对吉林省主要覆膜作物及典型覆膜农区进行了踏查和走访,对吉林省梨树、扶余、乾安3个县(市)共计11点、3类种植模式进行采样分析,初步掌握了地膜的使用和残留情

收稿日期:2013-07-11

基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费资助(201003014)

作者简介:胡会军(1958—),男,助研,主要从事肥料开发研制工作。

E-mail: huihuijun1958@163.com

*通信作者:彭畅 E-mail: pengchang2005@163.com;

朱平 E-mail: zhuping1962@sohu.com

况,摸清了影响地膜残留的主要因素和变化规律,为吉林省下一步开展农业的清洁生产和减缓防控白色污染措施提供了翔实的数据和第一手的资料。

1 材料与方法

1.1 研究区域与采样点选择

综合考虑农膜污染的发生规律和主要影响因素(如地形、气候、土壤、作物种类与布局、种植制度、耕作方式、灌排方式等),在全省布置 11 个地膜残留试验点,选择了 3 类覆膜种植模式,见表 1。

1.2 采样及农膜残留量的分析方法

在选定的采样点中,采样面积 2 m²、深 20 cm,边挖边清捡残留地膜,并将清捡出的残膜经超声波洗净,晾干称重,折算出公顷地膜残留量。

1.3 调查信息与填报

田间调查:详细调查、记载监测田块的种植制度、覆膜年限、覆膜方式、覆膜比例、揭膜时间、地膜回收方式、距离村庄远近等信息。

地膜残留系数(%)=
$$\frac{\text{收获后地膜残留总量}-\text{铺设地膜前地膜残留量}}{\text{地膜铺设量}} \times 100\%$$

1.4 数据统计分析

采用 Excel 软件对数据进行分析与绘图。

2 结果与分析

2.1 扶余县花生连作地膜残留情况

在扶余县选择 4 个不同覆膜年限的花生地块进行调查,覆膜量为 105 kg·hm⁻²·a⁻¹。从地膜残留情况

来看(图 1),残膜量与覆膜年限呈正相关,覆膜时间越长,土壤中的残膜量越高。覆膜 3、5、7 年和 10 年的花生地块地膜残留量分别为 1.84、5.83、8.72 kg·hm⁻²和 15.95 kg·hm⁻²,平均残留量为 0.61~1.59 kg·hm⁻²·a⁻¹,残留率分别为 0.6%、1.1%、1.2%和 1.5%。相对覆膜 3 年的地块,覆膜 5、7 年和 10 年的地块地膜残留量分别增加 3.2、4.7、8.7 倍,没有超过 GB/T 25413—2010《农田地膜残留量限值及测室》中地膜污染的一级标准,按污染一级标准折算(75 kg·hm⁻²),花生地的安全覆膜年限为 47~123 年。

2.2 梨树县瓜菜轮作地膜残留量

在梨树县选择 3 个不同覆膜年限的瓜菜地块进行调查,覆膜 5 年的地块年覆膜量为 120 kg·hm⁻²,覆膜 10、13 年的地块年覆膜量均为 150 kg·hm⁻²。从调查结果来看(图 2),随着覆膜年限的增加,地膜残留量有所增加,但是残留量差异并不显著。覆膜 5、10、13 年地块的地膜残留量分别为 24.14、30.05、28.39 kg·hm⁻²,残留率分别为 4.02%、2.00%、1.46%,按污染的一级标准来折算,在梨树地区瓜菜轮作模式下,覆膜的安全年限为 15~34 年。

2.3 乾安县玉米连作地膜残留量

在乾安县选择 4 个不同覆膜年限的玉米地块进行调查,覆膜 4 年的地块年覆膜量为 105 kg·hm⁻²,其

表 1 采样点选择及基本信息

区域地点	覆膜种植模式	覆膜年限/年
扶余县	花生连作	3
		5
		7
		10
梨树县	瓜菜轮作	5
		10
		13
乾安县	玉米连作	2
		4
		10
		13

注:样点数和样方数:每个年限选择 1~3 个作为样点,每个样点选 5 个样方进行测定;地膜使用方式是每年 1 次,种类和厚度基本一致(≤0.008 mm);回收方式:分为人工捡拾和机械旋耙。

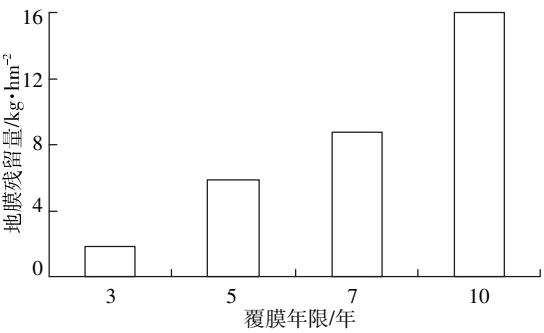


图 1 扶余县不同覆膜年限地膜残留量

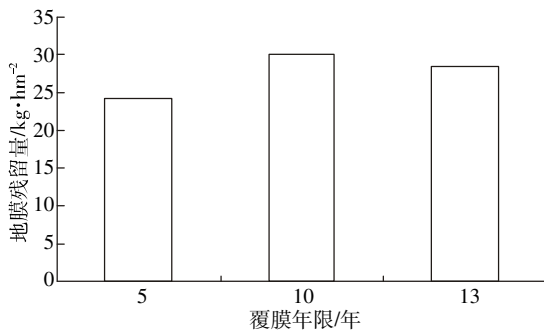


图 2 梨树县不同覆膜年限地膜残留量

余地块为 $90 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。结果显示(图3),不同年限地膜的残留量并无规律性。覆膜2、4、10年的地块,地膜的残留量差异并不明显,残留量分别为 26.93 、 29.36 、 $28.35 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,但是覆膜13年的地块地膜残留量为 $78.54 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,显著高于前3个覆膜年限的地块。这与地膜回收工作的质量有关。回收地膜时用耙子搂的越细致,地膜残留就越少,回收地膜工作不细致,地膜残留就高。按污染的一级标准来折算,在乾安玉米连作模式下,覆膜的安全年限为5~26年。

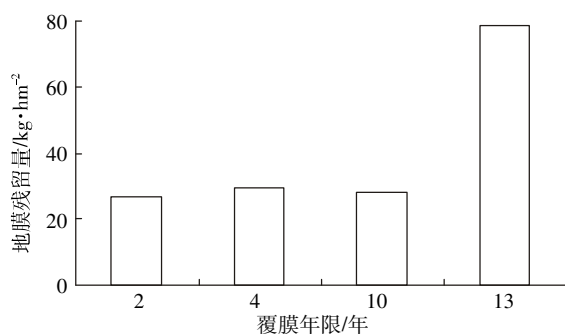


图3 乾安县不同覆膜年限地膜残留量

3 讨论

3.1 地膜残留量受覆膜时间、作物类型和捡拾度等多方面的影响

覆膜时间的长短和农民回收地膜的习惯都影响着地膜的残留量。覆膜时间越长,地膜残留量就可能相对较高,这与李秋洪^[3]的研究结论一致,而精耕细作和地膜回收比较仔细及时,则地膜残留量较小^[2,4-5]。地膜残留量还与种植作物的种类有关。从本次地膜残留调查结果来看,连续使用地膜10年后,残留量由多到少依次为瓜菜模式 $30.05 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ > 玉米连作 $28.35 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ > 花生连作 $15.95 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

地膜残留量与地膜累计使用量的相关性分析结果(图4)显示,回收地膜,地膜残留量与地膜累计使用量无明显相关关系($r=0.3665$),与蔡金洲等^[6]的研究结果一致。

3.2 吉林省地膜污染已经显现

土壤中地膜的残留量与产量有显著的负相关^[7-8],根据农田土壤中地膜残留一级标准($\leq 75 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$)来考量污染现状,在本次调查结果中乾安县覆膜13年的地膜残留量超过此标准,这说明目前吉林省地膜残留对土壤和环境的污染随用膜时间的延长已经开始

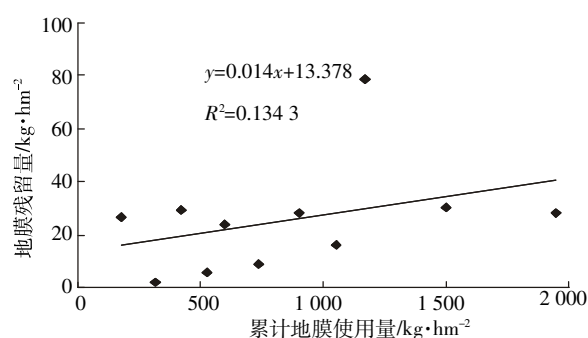


图4 地膜残留量与地膜累计使用量的相关性分析

逐年显现,按此标准推算,吉林省使用地膜的安全期限在地块尺度上来看为5~123年,变异较大,与1991年吉林省的调研资料相比^[2],残留量已经明显增加。从全省平均水平来看,覆膜量按 $75 \sim 150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、年残留率按 $1.2\% \sim 4.02\%$ 计,估算吉林省安全使用地膜的年限约为12~83年。

4 结论

从本次地膜残留调查结果来看,连续使用地膜10年后,残留量由多到少依次为瓜菜模式 $30.05 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ > 玉米连作 $28.35 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ > 花生连作 $15.95 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

在地膜回收的农田,地膜残留量与地膜累计使用量无明显相关关系。

参考文献:

- [1] 吉林省统计年鉴[M].2010.
- [2] 张树人,赵兰珍.吉林省地膜应用与残留污染情况的调查[J].吉林农业科学,1991(2):79-83.
- [3] 李秋洪.论农田“白色污染”的防治技术[J].农业环境与发展,1997(2):17-19.
- [4] 严昌荣,王序俭,何文清.石河子地区棉田土壤中地膜残留研究[J].生态学报,2008,28(7):3471-3474.
- [5] 马辉,梅旭荣,严昌荣,等.华北典型农区棉田土壤中地膜残留特点研究[J].农业环境科学学报,2008,27(2):570-573.
- [6] 蔡金洲,张富林,范先鹏,等.南方平原地区地膜使用与残留现状分析[J].农业资源与环境学报,2013(5):23-30.
- [7] 张保民,王兰芝,潘同霞,等.残膜对花生生长发育的影响[J].环境保护,1994,13(4):184,178.
- [8] 王维岗,申玉熙.新疆农田废旧地膜污染状况及防治措施[J].新疆农业科技,2002(6):5.