

经济发展程度对农用地膜污染处理的影响研究

周琳 (南京农业大学公共管理学院, 江苏南京 210095)

摘要 随着广大农村对农用塑料薄膜的需求量的不断增大, 农用塑料残膜清理回收十分困难, 土壤中塑料农用地膜的残留量逐年增加, 给农业生态环境和人体健康构成威胁。为此, 该研究在南京市、莱州市和晋中市 6 个村镇问卷调查的基础上, 对农户使用地膜现状、地膜污染认知情况以及废膜处理情况等方面进行描述性统计分析, 探究不同经济发展程度对地膜使用及处理情况的影响, 在此基础上从差别化管理及技术推广等角度提出相应的政策建议。

关键词 农用地膜; 污染处理; 经济发展程度; 影响分析

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)19-06353-03

Effects of Economic Development Level on Agricultural Plastic Film Pollution Treatment

ZHOU Lin (College of Public Administration of Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095)

Abstract With the increasing of rural demand for agricultural plastic films, recycling of agricultural plastic residue film is very difficult. Plastic film residues in agricultural soil increased year by year, which will damage the agricultural eco-environment and affect people's health. Based on questionnaire investigation of 6 towns in Nanjing City, Laizhou City and Jinzhong City, the descriptive statistic analysis was conducted from aspects of status of farmers' use of plastic film, cognition of plastic film pollution and waste treatment, etc. Effects of different economic development degree on utilization and cleaning of plastic film were explored, on the basis of this, corresponding suggestions were put forward from perspective of differential management and technology promotion.

Key words Agricultural film; Pollution treatment; Economic development level; Influence analysis

我国是一个农业大国, 塑料农用地膜覆盖栽培技术自 1979 年在我国试验应用并推广以来^[1], 地膜覆盖业已成为确保农业高产稳产的重要手段之一。农用塑料薄膜主要是棚膜和地膜, 塑料薄膜广泛用作日光温室、塑料大棚及各种塑料小拱棚的覆盖材料^[2]。据统计, 全国地膜覆盖作物栽培面积 1980 年仅 0.17 万 hm^2 , 到 1990 年上升至 313 万 hm^2 , 1997 年达 915 万 hm^2 , 增速明显, 截止 2012 年, 我国农用地膜产量年均达 100 万 t, 地膜覆盖面积已经超过 1 333 万 hm^2 以上^[3]。农膜产量、使用量、农膜覆盖作物面积均居世界第一。然而, 农用塑料薄膜给我国农业生产带来巨大效益的同时, 对农业生态环境带来的负面效应却难以忽略^[4]。地膜在土壤中很难自然分解, 随着地膜覆盖年限的延长, 残留的地膜若得不到及时回收, 土壤中的残膜量不断增加, 将造成土壤结构破坏, 阻碍作物根系对水肥的吸收和生长发育, 降低土壤的肥力水平, 甚至引起地下水难以下渗、土壤次生盐碱化, 最终导致土壤质量和作物产量下降。

已有的文献从不同地区对地膜使用情况和污染防治的研究较多^[5-6], 也有部分学者在现状分析的基础上进行研究地膜污染的影响因素, 如董合干等以新疆地区为例研究地膜覆盖时间对地膜污染程度的影响^[7], 徐刚等选择不同的地区研究地膜污染的空间差异^[8]。对于地膜污染处理主体认定, 周红从生产责任延伸制的概念出发探讨清理地膜污染的责任主体问题, 并设计相应的制度机制^[9]。但地区的经济发展程度对地膜污染处理的影响研究甚少, 经济发展程度对于地膜使用和地膜污染危害认知以及处理地膜污染的方式选择均可能产生影响。鉴于此, 该研究拟选取不同经济发展程度

的地区, 研究经济发展程度对地膜使用、地膜污染危害认知及其污染防治措施的差异, 以期发现经济发展程度对地膜污染认知处理等的影响, 并提出适用于不同经济发展水平的地区促进地膜健康使用的政策建议。

1 资料与方法

1.1 研究区域与调研概况 由于此次研究是针对不同经济发展程度的地区, 为使样本更有代表性, 该研究选择了江苏省南京市、山东省莱州市和山西省晋中市分别代表经济发达、欠发达和不发达的地区, 并在各个地区随机选择了 2 个村庄进行调研。

南京市位于长江下游中部富庶地区, 2013 年 GDP 创下 8 011.78 亿元, 属宁镇扬丘陵地区, 土壤多为黄棕壤, 亚热带季风气候, 雨量充沛, 四季分明; 南京市农业已步入了现代农业阶段, 农业经济稳步增长。莱州市位于山东省东北部, 地形地貌属胶东丘陵, 北温带东亚季风区大陆性气候, 四季分明, 光照充足; 近几年莱州市粮食生产克服异常气候再获丰收, 保持全国领先, 并新认证 26 个无公害农产品和绿色、有机食品, 特别是莱州大姜成为国家地理标志证明商标。晋中市是山西省下辖的一个地级市, 2013 年 GDP 为 1 285.9 亿元, 耕地面积 39.0 hm^2 , 土质肥厚; 主要的种植作物玉米占 21.6 万 hm^2 , 但该区域是黄土丘陵地带, 土地细碎化程度高。晋中市属暖温带大陆性季风气候, 但季节变化明显; 农业发展条件属于“老、少、边、穷”地区, 地膜的推广使用有效增加积温量, 克服了低温干旱, 生育期短等不良自然条件, 使晚熟高产优质玉米良种获得丰收, 产量成倍增加。

1.2 数据与样本 此次村级层面的实地调研进行了 2 次, 即 2014 年春节期间的预调研和 2014 年清明前后的正式调研。数据来源于 2014 年对南京市江宁区、浦口区和玄武区、莱州市驿道镇和程郭镇以及山西省晋中市榆社县共计 12 个村子的实地调研(表 1)。采用问卷调查的方法对农户对地

膜污染的认识、废膜的处理情况及其原因、废膜的处理方式等方面的内容进行调研。经核实,三市共获村民调查问卷180份,176份有效问卷,合格率为97.8%,涉及农户总人数为665人,调查农民的平均年龄为48.3岁,男女比例为男性占45.1%、女性占54.9%。从事农业生产的平均时间为22.5年,文化水平情况分别为大学占0.2%、高中占43.3%、初中占52.5%、小学占4.0%。

表1 调查样本分布情况

调查地区	样本所在地	样本村	农户调查
		总计	问卷//户
江苏省南京市	江宁区、浦口区、玄武区	5	58
山东省莱州市	驿道镇、程郭镇	4	59
山西省晋中市	榆社县	3	59
总计	6	12	176

2 结果与分析

2.1 地膜污染的认识分析 由于地膜材料在自然条件下降解速度缓慢,在土壤环境中降解周期为200~400年,因而随着地膜用量和地膜覆盖面积的逐年增加,残留的地膜越来越多,污染面积也逐渐扩大。残留的地膜会对土壤理化性质、土壤微生物、农作物的生长和产量以及农事耕作等产生不利影响。了解三地农户对地膜危害的认知差异的实际情况不仅有助于为今后的地膜污染防治工作提供理论依据,也有利于对地膜消费行为进行差别化管理。该研究地膜污染的认识分析包括地膜危害程度认知情况和农户在了解地膜危害后是否会减少地膜使用量情况2个方面。农户对于地膜危害程度的认知方面,从数据上看(表2),晋中市不清楚地膜污染危害的农户占40.7%,南京市、莱州市分别为10.3%和18.6%,远低于晋中市;在清楚地膜危害的农户中,莱州市和晋中市认为地膜危害程度大的比例高于南京市。农户了解地膜危害后的使用情况分析方面,在了解了地膜的各类危害以后,莱州市和晋中市分别有88.1%和94.9%的受访者表示为了追求产量不会减少使用地膜;而经济发达的南京市96.6%的受访者表示不愿意减少使用。

表2 地膜危害程度认知及了解危害后的地膜使用情况 %

地区	危害程度的认知				了解危害后的地膜使用情况	
	大	不大	没有危害	不清楚	减少使用	不减少使用
南京市	17.2	57.0	15.5	10.3	3.4	96.6
莱州市	39.7	19.7	22.0	18.6	11.9	88.1
晋中市	20.3	17.0	22.0	40.7	5.1	94.9

2.2 废膜的处理情况及其原因分析 地膜虽然已被大规模的推广使用,但由于各地对于地膜清理还没有重视起来,缺乏地方强制性的规章制度以及补贴等鼓励手段,地膜仍大量残留在田间。该研究从农户的角度入手以期了解地膜未清除的原因及其能够完全处理地膜的原因(表3)。在调查的农户中,80%以上的农户无法全部清除地膜,只有山东省莱州市大姜农户和南京市经济作物(西瓜、草莓等)农户可以将地膜清除干净。调查结果表明这主要由以下几个因素所致:

①目前农户环保意识差,对残膜的危害普遍认识不够,不注重残膜回收;②3个区域使用的地膜厚度均低于日美和西方国家农膜厚度标准(0.015~0.020 mm),更低于国家标准,虽然节约了生产成本,但由于地膜太薄易碎,无论是人工回收或机械回收均难以进行;③人工拾捡田间地膜工作量大,区域对残膜收购的价格低或不收购,无法调动农户的积极性。与此同时,南京市和莱州市存在全部清除地膜的现象。其中南京农户中有27.6%能够全部清除地膜,此部分农户主要是租入农用地的种植大户;莱州市种植大姜的农户能够全部自主清理地膜。

表3 无法清理地膜的原因情况 %

地区	地膜易碎	浪费时间	感觉影响不大
南京市	20.7	17.2	62.1
莱州市	40.7	22.0	37.3
晋中市	30.5	8.5	61.0

2.3 废膜的处理方式 随着地膜用量和地膜覆盖面积的逐年增加,残留的地膜越来越多。残留在土地中的地膜严重影响土地的质量,造成大规模的白色污染。因此对废膜进行合理的清理非常必要。目前各地对地膜的处理方式,经调查主要有回收、随意丢弃、烧掉、转卖和人工捡拾等几种。南京市和莱州市分别有50.0%和35.6%的地膜被回收再利用,而晋中市没有地膜回收的情况;晋中市近96.4%的农户选择随意扔掉或人工捡拾的方式处理废膜,剩下13.6%的农户采用烧掉地膜的处理方式。而南京市和莱州市无烧掉或转卖情况,除回收外多采用人工捡拾的方法(表4)。

表4 废膜的处理方式情况 %

地区	回收	随意扔掉	烧掉	转卖废膜	人工捡拾
南京市	50.0	17.2	0	0	32.8
莱州市	35.6	18.6	0	0	28.8
晋中市	0	40.7	13.6	0	45.7

2.4 种植大户与小农户地膜处理的区别 在调研中,约70%的调查对象是小农户,由于他们对地膜的基本情况和污染处理认知不足,因此他们多注重地膜的价格,廉价的地膜较薄易碎,在清理残膜上也完全属于自主行为,因此地膜残留量很大。而种植大户一般种植经济作物,经验丰富,为增加产量关注地膜的使用效果、厚度、材质、使用面积等,为了提高经济效益,避免地膜残留对土壤肥力及农作物造成的危害,且受与发包者签订的合同的约束,会雇人清理残膜,降低地膜残留率。

3 结论与讨论

(1)经济发展程度越高,地膜污染认知度越高。在认知方面,经济发展程度与农户对地膜污染的认识具有一定的相关性,经济越发达,不清楚地膜污染危害的越少。晋中市由于经济发展水平较低,使用地膜的时间较短,不清楚地膜污染危害的农户占40.7%。其他两市均低于20.0%,远低于晋中市。在清楚地膜危害的农户中,莱州市和晋中市认为地膜

危害程度大的比例高于南京市,有一半的南京农户认为地膜危害程度不大,原因是南京经济发达,农户购买危害较小的地膜,农户清理地膜的残留率较低。

(2) 经济发展程度越高,越倾向于使用市场手段处理地膜污染,其处理程度越好。处理废膜方面,经济发达地区如南京市的地膜回收率为 50.0%,高于其他 2 个地区,且种植经济作物(如西瓜)地区出现通过契约等经济手段清理地膜,这与南京市经济发展程度有一定的关系,经济发展到一定阶段,人们就不仅仅将眼光停留在追求短期经济利益上,而有余力来关注可持续土地利用,关注环境,追求长远利益。经济较发达地区如莱州市处理地膜分为 2 种情况:种植大姜的农户使用地膜的经验丰富,地膜残留将影响其大姜的产量,为提高其产量增加经济效益,自主清理地膜;种植花生的农户在清理地膜上的态度意愿与晋中市的农户大体一致,他们既缺乏对地膜危害的认识,又没有一定的约束机制,因此农户在清理残膜方面主要靠自我约束和较弱的环保意识,导致地膜的残留率较高。

(3) 地区间经济发展水平不同将影响农户对地膜污染的认识,会对农户购买地膜的类型起导向性作用,并对地膜的处理情况造成影响。因此,需要根据地区经济水平的差别,对农户认知、购买地膜类型及处理情况、激励政策等方面应该有所侧重,更有针对性地引导农户地膜的使用与处理。对于经济发达的地区,由于农户对地膜危害的认知程度较高,

应重点培育地膜污染清理手段市场化环境,如建立农村土地流转市场以及市场的监督机制,培育农村土地流转的契约化以及合同的规范化意识,保证零残留率;提高农户清理地膜的积极性,在保证经济利益的基础上,实现土地利用和环境的可持续性发展。对于经济较发达地区,在进一步加强宣传教育、提高农户意识的基础上,鼓励农户使用非一次性地膜,并考虑对农户处理地膜行为进行奖励等经济激励政策,实现地膜的低残留率。对于经济欠发达地区,着力普及地膜使用及处理等相关技术知识,加强地膜危害的宣传教育,在提高农户意识的前提下注重地膜的多次利用和低残留率。

参考文献

- [1] 王惠群. 治理农用地膜污染刻不容缓[J]. 中国经济周刊, 2013(17): 26.
- [2] 彭训广, 王彩虹, 孙力, 等. 农用薄膜对土壤污染现状、原因与治理对策[J]. 价值工程, 2010(4): 83.
- [3] 闫实. 白色污染对农业生态环境安全影响研究[J]. 农业环境与发展, 2012(5): 40-42.
- [4] 杜建雄. 农业白色污染及防治对策[J]. 农技服务, 2013, 30(9): 1035-1036, 1038.
- [5] 苏海英. 新疆农田地膜污染现状及治理存在的问题和对策[J]. 新疆农业科技, 2009(5): 64.
- [6] 张江华, 蒋平安, 申玉熙, 等. 新疆农田地膜污染现状及对策[J]. 新疆农业科学, 2010(8): 1656-1659.
- [7] 董合干, 王栋, 王迎涛, 等. 新疆石河子地区棉田地膜残留的时空分布特征[J]. 干旱区资源与环境, 2013(9): 182-186.
- [8] 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(1): 79-83.
- [9] 周红. 农用地膜废弃物管理中的生产者责任延伸制探讨[J]. 中国环保产业, 2008(10): 51-54.
- [10] 王惠群. 治理农用地膜污染刻不容缓[J]. 中国经济周刊, 2013(17): 26.
- [11] 彭训广, 王彩虹, 孙力, 等. 农用薄膜对土壤污染现状、原因与治理对策[J]. 价值工程, 2010(4): 83.
- [12] 闫实. 白色污染对农业生态环境安全影响研究[J]. 农业环境与发展, 2012(5): 40-42.
- [13] 杜建雄. 农业白色污染及防治对策[J]. 农技服务, 2013, 30(9): 1035-1036, 1038.
- [14] 苏海英. 新疆农田地膜污染现状及治理存在的问题和对策[J]. 新疆农业科技, 2009(5): 64.
- [15] 张江华, 蒋平安, 申玉熙, 等. 新疆农田地膜污染现状及对策[J]. 新疆农业科学, 2010(8): 1656-1659.
- [16] 董合干, 王栋, 王迎涛, 等. 新疆石河子地区棉田地膜残留的时空分布特征[J]. 干旱区资源与环境, 2013(9): 182-186.
- [17] 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(1): 79-83.
- [18] 周红. 农用地膜废弃物管理中的生产者责任延伸制探讨[J]. 中国环保产业, 2008(10): 51-54.
- [19] SOARES M I M. Biological denitrification of groundwater[J]. Water Air Soil Poll, 2000, 123: 183-193.
- [20] HUNTER W J. Use of vegetable oil in a pilot-scale denitrifying barrier[J]. J Contam Hydrol, 2001, 53: 119-131.
- [21] BATCHELOR B, LAWRENCE A W. Kinetic-Model for Autotrophic Denitrification Using Elemental Sulfur[J]. Water Res, 1978, 12(12): 1075-1084.
- [22] JANG A M, BUM M, KIM S. Assessment of characteristics of biofilm formed on autotrophic denitrification[J]. J Microbiol Biotechnol, 2005, 15(3): 455-460.
- [23] CHANG C C, TSENG S K, HUANG H K. Hydrogenotrophic denitrification with immobilized *Alcaligenes eutrophus* for drinking water treatment[J]. Bioresource Technol, 1999, 69(1): 53-58.
- [24] MATEJU V, CIZINSKA S, KREJCI J. Biological Water Denitrification-A Review[J]. Enzyme Microb Tech, 1992, 14(3): 170-173.
- [25] GENTZAR C J. Membrane dissolution of hydrogen for biological nitrate removal[R]. Water Environ. Fed. Conference, 1995: 40-60.
- [26] SAKAKIBARA Y, KURODA M. Electric prompting and control of denitrification[R]. Biotechnol Bioeng, 1993, 42(4): 535-537.
- [27] ZHOU M H, FU W J, GU H Y. Nitrate removal from groundwater by a novel three-dimensional electrode biofilm reactor[J]. Electrochimica Acta, 2007, 52(19): 6052-6059.
- [28] PROSNANSKY M, SAKAKIBARA Y, KURODA M. High-rate denitrification and SS rejection by biofilm-electrode reactor (BER) combined with microfiltration[J]. Water Res, 2002, 36(19): 4801-4810.
- [29] ISLAM S, SUIDAN M T. Electrolytic denitrification: Long term performance and effect of current intensity[J]. Water Res, 1998, 32(2): 528-536.
- [30] WATANABE T, MOTOYAMA H, KURODA M. Denitrification and neutralization treatment by direct feeding of an acidic wastewater containing copper ion and high-strength nitrate to a bio-electrochemical reactor process[J]. Water Res, 2001, 25(17): 4102-4110.
- [31] SKADBERG B, GEOLY-HORN S L, SANGAMALLI V. Influence of pH, current and copper on the biological dechlorination of 2,6-dichlorophenol in an electrochemical cell[J]. Water Res, 1999, 33(9): 1997-2010.
- [32] KURT M, DUNN I J, BOURNE J R. Biological denitrification of drinking-water using autotrophic organisms H_2 in a fluidized-bed biofilm reactor[J]. Biotechnol. Bioeng., 1987, 29(4): 493-501.
- [33] 郭一令, 王铮, 薛梅, 等. 旋转电极型生物反应器的脱氮研究[J]. 中国给水排水, 2003(19): 9-11.
- [34] ZHANG L H, JIA J P, YING D W. Electrochemical effect on denitrification in different microenvironments around anodes and cathodes[J]. Res Microbiol, 2005, 156(1): 88-92.
- [35] BESCHKOV V, VELIZAROV S, AGATHOS S N. Bacterial denitrification of waste water stimulated by constant electric field. Biochem[J]. Eng J, 2004, 17(2): 141-145.
- [36] ROBERT B, MELLOR J R, WILBUR H. Reduction of nitrate and nitrite in water by immobilized enzymes[J]. Nature, 1992, 355: 717-719.
- [37] PALMORE G T R, BERTSCHY H, BERGENS S H. Whitesides. A methanol/dioxygen biofuel cell that uses NAD^+ -dependent dehydrogenases as catalysts; application of an electro-enzymatic method to regenerate nicotinamide adenine dinucleotide at low overpotentials[J]. J Electro Chem, 1998, 443(1): 155-161.
- [38] 宋波. 细菌 *enterobacter dissolvens* 的电解刺激效应研究[J]. 生物技术, 2009, 19(1): 84-87.

(上接第 6326 页)