

基于云南省 900 份农户残膜回收意愿问卷的 SEM 实证研究

龙蔚¹ 郭豪杰² 路遥^{3*}

(1. 云南农业大学 经济管理学院, 昆明 650201;

2. 中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083;

3. 云南农业大学 国际学院, 昆明 650201)

摘要 为探讨云南省农户残膜回收意愿的影响因素, 开展农户问卷调查, 基于结构方程模型对 900 份有效问卷进行实证研究。结果表明: 生计资本、生态认知和政策感知均对农户残膜回收意愿有显著正向影响, 根据影响路径系数从大到小依次为: 政策感知>生态认知>生计资本; 同时, 生计资本通过政策中介影响效应大于其直接效应, 政策引导农户进行残膜回收效果好于其他方式; 此外, 生计资本高的农户比生计资本低的农户更加关注政策, 接受和认可程度也更高。基于此, 提出加强补贴和大力宣传以及循序渐进等一系列相关政策建议。

关键词 残膜回收意愿; 影响因素; 结构方程模型

中图分类号 X712;F327

文章编号 1007-4333(2022)08-0246-12

文献标志码 A

SEM empirical study based on 900 questionnaires about farmers' willingness to recover film residue in Yunnan Province

LONG Wei¹, GUO Haojie², LU Yao^{3*}

(1. College of Economy and Management, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

3. International College, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract In order to explore the influencing factors on farmers' willingness to recover residual film in Yunnan Province, a questionnaire survey was carried out, and 900 valid questionnaires were empirically studied based on structural equation model. The results show that: The livelihood capital, ecological cognition and policy perception have a significant positive impact on farmers' willingness to recover residual film. According to the influence path coefficient, the descending order of above three factors is policy perception>ecological cognition>livelihood capital. At the same time, the intermediary effect of livelihood capital through policy is greater than its direct effect. The effect of policy guiding farmers to recover residual film is better than other methods. In addition, farmers with high livelihood capital pay more attention to policies and have a higher degree of acceptance and recognition than those with low livelihood capital. Based on this, this study puts forward a series of relevant policy suggestions, such as strengthening subsidies and vigorous publicity, as well as step advancing gradually in due order.

Keywords willingness to recover residual membrane; influencing factors; structural equation model

农用地膜对农业种植具有保温、保墒等功能, 能够有效提高农作物产量和品质, 是旱作区、山区农业必不可少的生产资料, 与化肥、种子、农药并称“四大

农资”。2017 年我国地膜使用量 143.7 t, 覆盖面积达到近 1 866.7 万 hm², 均为世界第一^[1], 但由于不注重回收残膜, 对土壤造成严重污染, 肥力下降, 制

收稿日期: 2021-10-09

基金项目: 农业农村部 2018 年农业污染源普查地膜专业全面普查和抽样调查项目子课题(K2419003300); 云南农业大学青
年社科基金项目(2019SK09); 云南省科技厅云南绿色食品国际合作研究中心项目子课题(2019ZG00911-02)

第一作者: 龙蔚, 副教授, 主要从事农业经济管理、农产品营销研究, E-mail: 994863191@qq.com

通讯作者: 路遥, 副教授, 主要从事农村区域发展、农业政策研究, E-mail: 906665307@qq.com

约了农业农村可持续健康发展。2019 年农业农村部等六部门联合印发《关于加快推进农用地膜污染防治的意见》^[2],明确制定规划目标,到 2050 年,农膜基本实现全回收,全国残膜量实现负增长,农田白色污染得到有效防治。在实施乡村振兴中,农膜回收问题已经成为制约生态宜居的关键因素,作为农膜回收的主体,农户发挥的作用不容小觑。云南省是生态环境比较脆弱敏感的地区,农业生产主产区轮作强度大,复种指数高(蔬菜种植每年有 4~5 茬),地膜使用频率高,加之耕地零碎,农膜回收主要依靠人工回收,研究农户残膜回收意愿的影响因素有助于为政府相关部门提供政策建议。

关于残膜污染的影响因素和防治措施的研究^[3-8],目前主要集中于发现制约因素,并主要从农户、社会、政府 3 个层面提出防治策略;而对于农户残膜回收意愿的研究较少,有少量关于对保护农业生态环境的意愿分析,如魏珣等^[9]运用 Logistic 和半对数模型实证分析农户参与农药包装废弃物回收工作意愿,在人口统计学特征、农业生产行为、心理和认知和外部环境 4 大类因素中,影响农户回收意愿的最主要因素是农业生产行为,其次是心理和认知,外部环境影响较小,人口统计特征对农户回收意愿基本没有影响。周俊俊等^[10]运用结构方程模型分析农户生态补偿参与意愿的影响因素,发现农户家庭特征和环境感知直接影响生态补偿参与意愿,政策认知直接正向影响农户生态补偿参与意愿且影响效应最大,而自然资本拥有量则对生态补偿参与意愿产生直接显著的负向影响。姜维军等^[11]的研究认为社会学习和社会信任既直接影响农户的秸秆还田意愿,又通过生态认知间接影响其还田意愿;社会网络对无兼业经历农户还田意愿的影响最为显著。

综上,本研究拟基于计划行为理论,在借鉴相关文献的基础上运用结构方程模型对农户残膜回收意愿进行实证分析,从生计资本、生态认知和政策感知方面探索农户残膜回收意愿的影响因素,以期为提高农户残膜回收意愿提供有针对性和可操作性的建议,进而提高残膜回收率,改善生态环境。

1 理论基础与研究假设

1.1 理论基础

Ajzen^[12-13]提出的计划行为理论(TPB, Theory of planned behavior)认为所有可能影响行为的因素都是经由行为意向来间接影响行为的表现,并解释

和预测意愿对于行为的影响程度。根据计划行为理论,行为意向指个体选择实施某项行为的倾向或意愿,是决策的重要影响因素,而行为态度、主体规范、知觉行为控制会具体影响行为意愿^[14]。其中,行为态度是对于执行某项行为所持有的态度,可正面或负面;主体规范指是否采取某项特定行为所感受到的社会压力,知觉行为控制指对进行某项行为的认知与感知,且行为态度、主观规范、知觉行为控制越积极,则表明意愿越强,被实行可能性就越大。该理论为解释不同的个体行为提供了有效的分析框架,被广泛认可并在各种领域运用于研究行为意愿^[15]。

本研究主要聚焦在农户残膜回收意愿的心理归因,与计划行为理论的思想具有良好的契合度。农户生计资本描述主体规范,生计压力是进行一切活动都无法避免的先决条件,农户是否进行残膜回收首先考虑就是生计资本的保障。生态认知描述行为态度和知觉行为控制,农户对于残膜污染的认知表现是对回收态度的反映,更进一步就是行为意愿的基础。同时有研究指出相关政策会不同程度影响农户意愿行为^[16-18],残膜回收的政策为农户指引明确方向,提供相应帮助,进而促进意愿加深,所以加入政策感知,从 3 个方面分析农户残膜回收意愿。

1.2 研究假设

TPB 认为行为的产生很大程度上取决于一个人执行某种特定行为的行为意愿,行为意愿是个体的心理认知作用的结果^[19],那么农户进行残膜回收意愿首先从心理缘由出发,成为下一步行为的基石。心理认知活动是一个抽象概念,需要用具体观测变量去表示,借鉴相关研究思路^[8,20],选取残膜回收程度、残膜回收方式和对可降解膜愿意支付水平 3 方面反映意愿。其中残膜回收程度、残膜回收方式是直接观测变量,对可降解膜愿意支付水平是间接观测变量,之所以选取该变量,主要是因为支付意愿很大程度取决于对该行为的认可,而对可降解膜愿意支付水平可以反映出农户为防治残膜污染所愿意承担的成本,侧面体现出农户对于残膜回收行为的认可,是分析参与意愿的重要组成部分。

农户生计指建立在个体或家庭的能力、资产、各类经济活动之上的谋生方式总称^[21],是进行下一步生产、消费的前提条件。农户生计资本一般被划分为人力资本、自然资本、物质资本、金融资本、社会资本,又称资本五边形^[22]。教育文化程度、劳动力人数是家庭人力资本的主要衡量指标^[23],且人力资本

与生计资本呈正相关。自然资本选取家庭耕地面积表示,农户所拥有耕地面积越多,自然资本也就越多。用农户的种植收益水平表示物质资本,一般来说,收益水平越高,农户生活越有保障,物质资本越雄厚。金融资本用家庭收入水平表示^[24],家庭收入水平的提高反映了生计水平的提高。社会资本采用社会网络代理变量进行度量^[25],因此选取土地经营方式来表示,土地经营形式越具多样化,与社会联系程度越密切,社会资本量越高。通过资本五边形丰富对生计资本的研究,同时只有在农户满足基本生计条件,才有闲暇关注其他方面,因此将生计资本既作为潜变量,也作为基础变量和切入点,一般来说,农户生计资本越高,越倾向于关注生态、相关政策,从而更愿意进行残膜回收。

认知是个体对所获得信息进行筛选、组织、理解的过程,生态认知是从生态视角来组合相关信息的认知行为^[26]。根据行为经济学理论,个体认知程度直接影响其偏好或意愿选择。农户残膜回收意愿会受生态认知的影响,生态认知具体包括对改善村容村貌认知、对耕地污染认知、对地膜污染认知3个方面。其中对改善村容村貌认知是从综观角度反映农户生态认知,对耕地污染、地膜污染认知是更直接反

映农户对于残膜造成污染的了解程度。农户的生态认知程度越高,越倾向于保护生态环境,维持可持续性发展,从而更愿意进行残膜回收。

公共政策在实施过程中一般产生2种效应,其一是政策利益感知,即个体从政策中获得利益的感知;其二是政策意识感知,即个体通过宣传等途径获得对政策的感知^[27]。在分析农户进行残膜回收意愿时,政策感知借鉴上述观点选取农户对政府残膜回收宣传感知、政府对残膜回收的补贴情况两个观测变量,同时加上农业政策满意度,综合反映农户对于政策的认可接受程度。一般来说,政策感知越高,农户进行残膜回收成本越低,越愿意采纳政府建议,进行残膜回收。

综上,本研究构建了农户残膜回收意愿假设模型(图1),并根据上述分析具体提出如下5个假设:

假设1,生计资本对生态认知有显著正向影响;

假设2,生计资本对政策感知有显著正向影响;

假设3,生计资本对残膜回收意愿有显著正向影响;

假设4,生态认知对残膜回收意愿有显著正向影响;

假设5,政策感知对残膜回收意愿有显著正向影响。

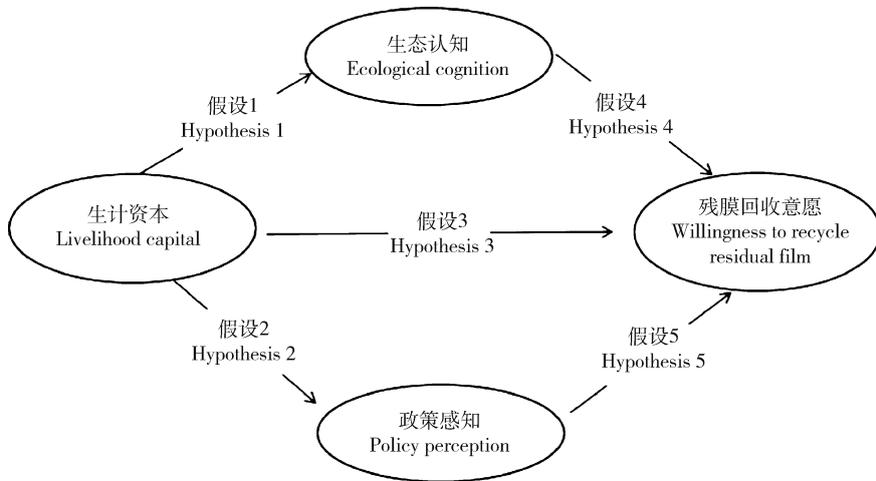


图1 农户残膜回收意愿假设模型

Fig. 1 Assumption of residual membrane recovery willingness of farmers

2 数据描述与研究方法

2.1 数据描述

2.1.1 研究区域概况与数据来源

调查地点分布在云南省各个州市,云南省地处我国西南边陲,地势西高东低,海拔高差悬殊,自然

条件复杂,生态环境脆弱,且地膜使用量排全国第四,仅次于新疆、山东和甘肃,同时平均单位地膜使用量远高于其他省份,尤其是很多高原农业种植大量使用地膜,造成严重的地膜残留污染,很大程度制约了农业的可持续健康发展。为加快推进农膜回收利用,防治农膜残留污染,提高废旧农膜资源化利用

水平,2017 年 5 月,《农膜回收行动方案》^[28]明确提出,云南应全面推广应用 0.01 mm 以上的加厚地膜,落实烟草企业地膜回收责任,在重点推动人工回收作业的同时,推进小型机械化捡拾,部分地区可推广使用全生物可降解地膜。玉米种植既要突出地膜使用减量化,还要推广应用一膜两/多用技术。云南省率先针对烟草实现了地膜回收补贴,采用画册、广播等方式宣传地膜回收的重要性,在蔬菜主产区要求乡镇专门在田间地头建盖地膜回收房。

Franken^[29]建立概念模型以对行为意愿的解释时强测量表(scale)的重要性,低成本且有效,并可以进行比较分析。因此本研究在设计调查问卷时建立量表,对不同答案赋予不同分值,以便于后续研究。此次数据来源是通过结构化的入户问卷调查为

主,辅之以半结构化的访谈为补充^[30]。根据研究需求和当地实际情况,调研随机选取了云南省 8 个州(市),21 个县,38 个镇,51 个村,之后对所选的行政村采取便利抽样的方法,对调查期间在户的家庭开展入户调查。调查对象为年龄 18~65 岁的户主或户主配偶且为曾经或现今使用地膜的家庭,调查内容涉及农户的生计资本、生态认知、政策感知与残膜回收意愿。本次调查共计发放问卷 1 000 份,回收 966 份,回收率达到 96.6%;经过对数据的核查清洗,最终获得有效问卷 900 份,有效率为 93.17%。

2.1.2 样本相关变量描述性统计

为了更好地分析样本数据,对相关变量进行描述性统计(表 1)。从生计资本维度看到,受调查农户教育程度偏低,均值在小学与初中之间;由于外出务工人员

表 1 样本相关变量描述性统计

Table 1 Descriptive statistics of relevant variables of the sample

潜在变量 Latent variables	观测变量 Observed variables	变量赋值 Variable assignment	均值 Mean	标准差 Standard deviation
生计资本 Livelihood capita	户主受教育程度	小学以下=1;小学=2;初中=3;高中及以上=4	2.31	0.837
	劳动力人数	1人=1;2人=2;3人=3;≥4人=4	2.46	0.857
	家庭耕地面积	0~<0.667 hm ² =1;0.667~<1.333 hm ² =2; 1.333~<2 hm ² =3;≥2 hm ² =4	1.94	1.052
	种植效益水平	明显下降=1;没有变化=2;有所增加=3	2.11	0.729
	家庭收入水平	下降=1;不变=2;有所提高=3;较大提高=4	2.52	0.857
	土地经营方式	转包=1;自家经营=2;增包=3	1.92	0.783
生态认知 Ecological cognition	对改善村容村貌认知	不管我的事=1;很难改变=2;有所改变=3; 一定变好=4	2.98	0.800
	对耕地污染认知	没有污染=1;污染不大=2;污染严重=3	2.01	0.599
	对残膜污染认知	没有污染=1;污染不大=2;污染严重=3	2.11	0.548
政策感知 Policy perception	农业政策满意度	不满意=1;一般满意=2;较满意=3;非常满意=4	2.36	0.927
	对残膜回收宣传感知	没见过=1;偶尔见=2;经常见=3	1.70	0.601
	政府对残膜回收补贴情况	没有补贴=1;补贴较少=2;补贴很多=3	1.55	0.614
残膜回收意愿 Willingness to recycle residual film	残膜回收程度	不清楚=1;偶尔回收=2;经常回收=3	1.98	0.666
	残膜回收方式	焚烧填埋=1;交公司(个人)回收点=2	1.26	0.441
	对可降解膜愿意支付水平	持平=1;价格高于地膜 10%=2;价格高于地膜 20%=3;价格高于地膜 30%=4	1.79	0.815

员不断往城市迁移,剩余劳动力明显不足,多数家庭劳动力仅2~3人;家庭耕地面积均值仅0.129 hm²,说明很多农户所拥有的耕地面积并不大,且家庭耕地面积的标准差是所有观测变量中最大值,说明一般农户与种植大户所拥有耕地面积差异大;家庭收入水平普遍提高,土地经营方式趋于多样。从生态认知维度看,对改善村容村貌的认知均值最大为2.98,反映多数农户对于建立生态可持续生存环境抱有支持期望之态;对耕地、残膜污染认知均值相近,多认为存在污染但污染不大。从政策感知维度看到,农业政策满意度均值处于一般满意与较满意之间,说明农户总体对于相关政策持满意态度;但农户对残膜回收宣传感知均值较小且标准差也较小;政府对残膜回收补贴情况均值很小仅1.55,标准差为0.614,反映出目前政府对于残膜回收补贴力度并不大,或者说农户真正受到的现实补贴并不多。从残膜回收意愿维度,残膜回收程度多集中在不回收或者偶尔回收;对于可降解膜愿意支付水平均值1.79,是含有四级分值观测变量中最小的,说明农户对于地膜回收并不愿意支出太多成本,主要是因为农业的弱质性即生产、分配、交换、消费弱质性造成^[31]。

2.2 研究方法

结构方程模型(SEM, Structure equation modeling)是妥善处理各内外生潜变量之间的关系的社会经济统计分析技术,相较于logistic、probit等传统回归分析方法的优点是同时处理多个因变量,且允许解释变量和被解释变量含有测量误差,并将这种误差纳入模型进行分析,同时克服内生性和多重共线性问题,使其估计结果更为准确^[32-33],SEM一般范式包括结构模型与测量模型,结构模型多由潜变量构成,是潜变量之间因果关系的说明;测量模型多由潜变量与观测变量构成,表示潜变量与测量指标之间的关系,用多个观测变量分别反映潜在变量的测量指标^[34]。其中潜变量是隐性变量即无法直接测量的变量,包括内生潜变量和内生潜变量,内生潜变量表示“果”,内生潜变量表示“因”;观测变量是显性变量即可以直接测量的变量。本项目的研究内容,分生计资本、生态认知、政策感知和残膜回收意愿4个潜变量及下属的15个观测变量,用SEM进行验证分析,不仅可以很好探究观

测变量与潜变量之间的影响路径,还可以进一步测量内外生潜变量之间的联系,从而明确如何最优化促进农户进行残膜回收。

测量模型的一般方程式表示为:

$$\begin{cases} X = \Lambda_X \xi_1 + \delta \\ Y = \Lambda_Y \eta_1 + \epsilon \end{cases} \quad (1)$$

式中: ξ_1, η_1 分别表示内生潜变量和内生潜变量; X, Y 分别表示 ξ_1, η_1 的影响观测变量; Λ_X, Λ_Y 分别表示与 X, Y 之间的因子荷载系数矩阵; δ, ϵ 分别衡量无法由 ξ_1, η_1 解释的误差项。

结构模型一般方程式为:

$$\eta = B\eta_2 + \Gamma\xi_2 + \zeta \quad (2)$$

式中: η_2, ξ_2 分别表示内外生潜变量矩阵; B, Γ 分别表示内外生潜变量值之间的路径系数矩阵; ζ 为内生潜变量无法解释的干扰项矩阵。

3 结果与分析

3.1 信度效度检验

在SEM模型应用前,为保障问卷数据的有效性和可靠性,需要对此进行信度与效度检验。利用SPSS19对4个潜变量和数据的整体信度效度检验,结果(表2)表明:1)生计资本、生态认知、政策感知、残膜回收意愿潜变量Cronbach's α 值均在0.65以上,整体Cronbach's α 值为0.844, Meeampol等^[35]指出Cronbach's α 值在0.6以上都可以接受,高于0.7则表示信度较高,因此表明各项测量指标之间存在良好的一致性,问卷数据可靠性强,满足信度要求。2)各观测变量的因子载荷均在0.6以上,说明问卷结构效度良好^[36],各潜变量KMO检验值为0.649~0.821,总体KMO值为0.889, Bartlett's球形检验小于0.05显著($P=0.000$),满足效度要求,适合做因子分析^[37]。

3.2 模型整体适配度检验

模型适配度是检验理论模型构建是否科学的重要依据^[38]。因此先运用AMOS对模型进行整体适配度检验,结果见表3。卡方自由度比为5.144,大于适配标准临界值,但是当样本较大(900)时, χ^2 和卡方自由度比易受到样本量影响,拒绝无效假设^[39],且其余适配度指标均达到了标准,说明模型整体适配度较好^[40]。

表 2 信度与效度检验结果
Table 2 Reliability and validity test results

潜变量 Latent variable	观测变量 Observation variable	克朗巴哈系数 Cronbach's α	因子载荷 Factor loading	KMO	显著性 P Significance
生计资本 Livelihood capital	户主受教育程度	0.708	0.603	0.821	0.000
	劳动力人数		0.672		
	家庭耕地面积		0.644		
	种植效益水平		0.645		
	家庭收入水平		0.673		
	土地经营方式		0.605		
生态认知 Ecological cognition	对改善村容村貌认知	0.657	0.814	0.649	0.000
	对耕地污染认知		0.739		
	对残膜污染认知		0.770		
政策感知 Policy perception	农业政策满意度	0.830	0.883	0.734	0.000
	残膜回收宣传		0.878		
	残膜回收政府补贴情况		0.879		
残膜回收意愿 Willingness to recycle residual film	残膜回收程度	0.893	0.928	0.742	0.000
	残膜回收方式		0.907		
	对可降解膜愿意支付水平		0.947		
总体 Overall	—	0.844	—	0.889	0.000

表 3 SEM 整体适配度检验结果
Table 3 SEM overall fitness test results

适配指标 Adaptation index	具体指标 Specific indicator	检验结果 Inspection result	适配标准 Adapter standard	是否达标 Up to standard or not
绝对适配度指标 Absolute fitness index	卡方自由度比	5.144	1~3	否
	残差均方和平方	0.028	<0.05	是
	良适性适配指数	0.943	>0.9	是
	调整后良适性适配指数	0.919	>0.9	是
	近似误差均方根	0.068	<0.08	是
增值适配度指标 Value added fitness index	规准适配指数	0.928	>0.9	是
	非规准适配指数	0.927	>0.9	是
	相对适配指数	0.911	>0.9	是
	比较适配指数	0.941	>0.9	是
简约适配度指标 Contracted fitness index	简约适配指数	0.668	>0.5	是
	调整后的规准指数	0.751	>0.5	是
	调整后的比较指数	0.762	>0.5	是

3.3 实证结果分析

3.3.1 假设检验

基于以上分析可知,模型整体适配度良好。因此,可以采用极大似然法进行 SEM 路径估计,结果见表 4。生计资本对生态认知、政策感知标准化路径系数分别为 0.077***、0.672*** (***) 表示在 1% 水平上显著,下同),说明生计资本对于生态认知和政策感知存在显著正向影响,假设 1、假设 2 成立,同时相较于生态认知,生计资本对于政策感知影响更大,表明农户生计资本提高会更偏向关注政策,而对于生态认知的促进作用较为有限。生计资本、生态认知、政策感知对于残膜回收意愿的标准化路径系数分别为 0.171***、0.496*** 和 0.617***,表示上述 3 个潜变量对于残膜回收意愿在 1% 水平上显著且为正向影响,验证了假设 3、假设 4 和假设 5 成立,其中政策感知对于残膜回收意愿的影响大于生态认知大于生计资本,体现出农户更倾向于通过相关政策的引导与帮助,选择进行残膜回收。

3.3.2 路径结果分析

1) 生计资本路径分析。由模型估计结果(表 4)可知,生计资本对残膜回收意愿有显著正向影响,但相较于生态认知、政策感知,影响最小。农户生活水平越高,越偏向于进行残膜回收,但由于残膜回收需要人力、物力成本消耗,生计资本量并不能直接得到补偿,因此影响最小。生计资本对于生态认知、政策感知均有显著正向影响,但对政策感知的路径系数远大于生态认知,说明生计水平提高可以很好调动农户对于政策的关注度与认可度,而生态认知的提升是一个持续、渐进的过程,短期受生计波动的影响较小。在生计资本的观测变量中,6 种影响因素的因子载荷系数都相差不大,即对潜变量的相关作用影响接近,其中劳动力人数相较最大为 0.581,户主受教育程度、土地经营方式相较最小。由于受经济压力和资源环境制约,很多农民迁移城市谋生,造成农村空心化,使得劳动力日益紧缺,因此在考量生计资本时劳动力人数贡献最大,受教育程度和土地经营方式等虽然也很重要,但相较贡献偏小。

2) 生态认知路径分析。生态认知对于残膜回收意愿有显著正向影响,相较于生计资本和政策感知影响适中。农户对于生态环境的认知程度越高,对残膜污染的危害知晓程度越高,从而进行残膜回收的主动意愿越强。之所以大于生计资本的影响路径主要是因为生计资本更侧重农户外在条件,而生态

认知是农户内在的心理认可,对于残膜回收意愿分析,农户的心理活动有更强烈的作用。在生态认知的观测变量中,对改善村容村貌认知路径系数最大为 0.665,其次是对地膜污染认知为 0.654,最后是对耕地污染认知为 0.586,说明通过生态认知去影响参与意愿时,随着农户对生活质量要求的提高,倾向于改善村容村貌,同时认识到残膜污染现状,进而更积极主动参与回收。

3) 政策感知路径分析。政策感知对残膜回收意愿呈显著正向影响,且影响路径系数最大。政府部门对农户参与生态保护行为成本给予补偿,必然在一定程度上影响当地居民的参与意愿^[41],而且政策感知中既包含农户经济利益补偿,还有满意度测评与宣传引导,内外综合推动农户提升参与意愿,所以影响路径系数最大。在包蕴的 3 个观测变量中,农业政策满意度因子载荷系数最大为 0.822,其次为政府对残膜回收补贴情况为 0.810,最后是对残膜回收宣传感知为 0.807。这 3 个变量贡献程度相差并不大,但从农户本身归咎分析,对政策满意度直接关乎农户对于政府的信任感,而一个有效的民主社会取决于公民对政府的信任,信任对于取决于公众行为反应的各种公共政策的成功至关重要^[42],所以载荷系数相较最大。政府对农户残膜回收成本予以补偿,也是冲击农户去参与回收较为有效的方式,宣传感知是一个长久性、连续性效应,可能短期并不能起到明显影响。

4) 提高残膜回收意愿路径分析。残膜回收意愿由 3 个观测变量表示,对可降解膜愿意支付水平因子载荷系数最大为 0.94,理性行为理论(TRA, Theory of reasoned action),又称菲什拜因理论,认为个体对环境物品的支付意愿很大程度取决于其对环境的态度^[43],而对可降解膜愿意支付水平反映出农户为防治残膜污染的立场和表态,所以贡献最大。其次是残膜回收程度载荷系数为 0.896,这是最直接反映农户是否愿意进行残膜回收的表现。载荷系数最小是残膜回收方式为 0.807,主要是因为现存残膜回收方式较单一,对于回收意愿的吸引有待提高。

5) 残膜回收意愿路径及中介效应分析。为进一步分析潜变量之间内在联系,将生态认知、政策感知作为中介变量去探讨生计资本对于残膜回收意愿影响路径,其中直接效应是生计资本对于意愿的直接影响,中介效应是存在中介变量生计资本对于意愿的

表 4 SEM 路径估计结果
Table 4 SEM path estimation result

影响路径 Affect the path	准误差 Standard error	临界点 Critical point	标准化估计系数 Estimate
生态认知←生计资本 Ecological cognition←Livelihood capital	0.063	3.633	0.077***
政策感知←生计资本 Policy perception←Livelihood capital	0.112	11.478	0.672***
残膜回收意愿←生计资本 Residual film recycling intention←Livelihood capital	0.060	4.162	0.171***
残膜回收意愿←生态认知 Residual film recycling intention←ecological cognition	0.039	13.869	0.496***
残膜回收意愿←政策感知 Residual film recycling intention←Policy perception	0.031	15.343	0.617***
户主受教育程度←生计资本# Education level of head of household←Livelihood capital	—	—	0.507
劳动力人数←生计资本 Labor force←Livelihood capital	0.102	11.515	0.581***
家庭耕地面积←生计资本 Family cultivated area←Livelihood capital	0.123	11.280	0.560***
种植效益水平←生计资本 Planting benefit level←Livelihood capital	0.083	10.904	0.529***
家庭收入水平←生计资本 Household income level←Livelihood capital	0.100	11.214	0.554***
土地经营方式←生计资本 Land management mode←Livelihood capital	0.088	10.629	0.507***
对改善村容村貌认知←生态认知# Cognition of improving village appearance←Ecological cognition	—	—	0.665
对耕地污染认知←生态认知 Knowledge of farmland pollution←Ecological cognition	0.050	13.299	0.586***
对残膜污染认知←生态认知 Cognition of residual membrane pollution←Ecological cognition	0.048	14.139	0.654***
农业政策满意度←政策感知# Agricultural policy satisfaction←Policy perception	—	—	0.822
对残膜回收宣传感知←政策感知 Publicity awareness of film residue recovery←Policy perception	0.024	26.466	0.807***
政府对残膜回收补贴情况←政策感知 The government of film recycling subsidies←Policy perception	0.025	26.574	0.810***
残膜回收程度←残膜回收意愿# Residual film recovery degree←Residual film recovery intention	—	—	0.896
残膜回收方式←残膜回收意愿 Residual film recovery method←Residual film recovery intention	0.019	32.378	0.807***
对可降解膜愿意支付水平←残膜回收意愿 Willing to pay level for degradable film←Residual film recovery intention	0.029	43.869	0.940***

注：#，表示其作为 SEM 进行参数估计的基准。***，表示 1% 水平上显著。

Note: # indicates that it is used as the benchmark for SEM parameter estimation. *** indicates that it is significant at the 1% level.

间接影响,总效应是直接效应与间接影响之和,结果见表5。可见,政策感知中介效应远大于生态认知中介效应,而且大于生计资本的直接路径效应。政策感知对于残膜回收意愿无论是直接效应还是中介效应都是最大的,主要是因为相关政策不仅对农户有经济补偿,还有心理引导,双重影响参与意愿,同

时也在一定程度验证了上述分析。生计资本通过政策感知的中介效应大于其直接效应,说明农户相较于直接通过生计资本进行残膜回收更容易受到政策推动影响,因此在提高残膜回收意愿时,可以从间接路径入手,先通过提高生活水准来增强政策感知,进而提升参与意愿。

表5 潜变量之间中介效应结果

Table 5 Result of mediating effects between latent variables

影响路径 Affect the path	直接效应 Direct effect	中介效应 Mediation effect	总效应 Total effect
生计资本→生态认知→残膜回收意愿 Livelihood capital→ecological cognition→ residual film recycling intention	0.171	0.052	0.223
生计资本→政策感知→残膜回收意愿 Livelihood capital→policy perception→ residual film recovery intention	0.171	0.565	0.736

4 结论与建议

本研究以云南省农户为例,探讨了农户残膜回收意愿的影响因素,并基于结构方程模型对其作用机理展开了实证分析,主要结论如下:

1) 生计资本、生态认知和政策感知均对农户残膜回收意愿有显著正向影响。说明随着农户生活水平的提高,生活保障越充分,对残膜回收的意愿越高;生态认知程度越高,对环境保护的意愿越强烈,对残膜回收的意愿也越高;加上政府补贴,农户进行残膜回收的意愿更强,越愿意主动采取残膜回收行为。

2) 从农户残膜回收意愿的直接路径结果看,政策感知>生态认知>生计资本。生计资本的影响多是通过农户外在条件的改善去提高意愿,生态认知影响是从农户心理出发,增强支持认可度去提升意愿,由于意愿分析本就是心理归因出发,故此生态认知>生计资本。而政策感知既从外部给予农户残膜补贴,又通过宣传等方式劝导农户予以心理支撑,需要双管齐下,因此影响路径最大。

3) 生计资本对于残膜回收意愿的直接影响效应小于通过政策感知的中介影响效应。表明提高农户残膜回收意愿应主要从出台相关政策入手,在促进农户生计水平上升的基础上,让农户知晓残膜回收

的相关扶持政策,对促进农户进行残膜回收有积极推动作用。

针对上述研究结论,提出如下政策建议:

1) 加大残膜回收补贴,提高农户物质与金融资本。生计资本通过政策中介对意愿的影响路径大于其直接路径,因此应加强两者的联系与相互作用。从调研数据可知,农户得到的残膜回收补贴很少甚至没有,政府应该建立相配套的补贴标准,严格规范执行,让农户得到经济补偿,以此提高生计资本中的物质与金融资本,进而提升回收意愿。

2) 大力开展残膜回收宣传,提高农户认知程度。生态认知对于残膜回收意愿有显著正向作用,政府加大相应的宣传工作,张贴海报、开办宣讲会,集中播放防治污染视频等,有利于让农户更切实了解到残膜污染的危害以及进行残膜回收对于社会与自己所带来的正外部性效应,提高生态认知与回收意愿。

参考文献 References

- [1] 农民日报. 农业农村部科技教育司有关负责人解读《关于加快推进农用地膜污染防治的意见》[EB/OL]. (2019-08-02). http://www.kjs.moa.gov.cn/zcjd/201908/t20190802_6321958.htm
Farmers' Daily. Officials of Science, Technology and Education Department of Ministry of Agriculture and Rural Affairs

- interpret opinions on *Speeding up the Prevention and Control of Agricultural Plastic Film Pollution*. [EB/OL]. (2019-08-02). http://www.kjs.moa.gov.cn/zcjd/201908/t20190802_6321958.htm (in Chinese)
- [2] 中华人民共和国农业农村部. 农业农村部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、生态环境部、国家市场监督管理总局关于加快推进农用地膜污染防治的意见[EB/OL]. (2019-08-02). http://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/201908/t20190802_6322025.htm
- Ministry of Agriculture and Rural Affairs, PRC. Notice on accelerating the prevention and control of agricultural film pollution from the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, National Development and Reform Commission, Ministry of Industry and Information Technology, Ministry of Finance, Ministry of Ecology and Environment, State Administration for Market Regulation. [EB/OL]. (2019-08-02). http://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/201908/t20190802_6322025.htm (in Chinese)
- [3] 何文清, 严昌荣, 赵彩霞, 常蕊芹, 刘勤, 刘爽. 我国地膜应用污染现状及防治途径研究[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(3): 533-538
- He W Q, Yan C R, Zhao C X, Chang R Q, Liu Q, Liu S. Study on the pollution by plastic mulch film and its countermeasures in China[J]. *Journal of Agro-Environment Science*, 2009, 28(3): 533-538 (in Chinese)
- [4] 许咏梅, 房世杰, 马晓鹏, 朱倩倩. 农用地膜污染防治战略研究[J]. 中国工程科学, 2018, 20(5): 96-102
- Xu Y M, Fang S J, Ma X P, Zhu Q Q. Prevention and control strategy for the pollution of agricultural plastic film [J]. *Engineering Science*, 2018, 20(5): 96-102 (in Chinese)
- [5] 李岸征. 论我国农用地膜污染防治法律对策[D]. 兰州: 兰州大学, 2019
- Li A Z. On the legal system of agricultural plastic film pollution control in China[D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2019 (in Chinese)
- [6] 王瑞波, 王久臣, 尹建锋, 李欣欣, 张田野, 朱平国. 加快农用地膜污染防治立法推进乡村振兴生态宜居[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(2): 13-20
- Wang R B, Wang J C, Yin J F, Li X X, Zhang T Y, Zhu P G. Study on the legislation of agricultural plastic film pollution prevention to promote pleasant living environment of rural vitalization[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2019, 40(2): 13-20 (in Chinese)
- [7] 朱彩霞, 杨林伟, 李永前. 农用地膜污染的多层影响因素及防治策略实证研究: 以云南省为例[J]. 生态经济, 2019, 35(9): 206-211
- Zhu C X, Yang L W, Li Y Q. Empirical study on multi-layer influencing factors and control strategies of agricultural membrane pollution: Taking Yunnan Province as an example [J]. *Ecological Economy*, 2019, 35(9): 206-211 (in Chinese)
- [8] 侯林岐, 张杰, 翟雪玲. 社会规范、生态认知与农户地膜回收行为研究: 来自新疆1056户棉农调研问卷[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(12): 54-59
- Hou L Q, Zhang J, Zhai X L. Social norms, ecological cognition and farmers' behavior of plastic film recycling[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2019, 33(12): 54-59 (in Chinese)
- [9] 魏珣, 杜志雄. 农户参与农药包装废弃物回收工作的意愿及其影响因素: 基于 Logistic 和半对数模型的实证分析[J]. 世界农业, 2018(1): 109-116
- Wei X, Du Z X. The willingness of farmers to participate in the recycling of pesticide packaging waste and its influencing factors: An empirical analysis based on logistic and semi-logarithmic models[J]. *World Agriculture*, 2018(1): 109-116 (in Chinese)
- [10] 周俊俊, 杨美玲, 樊新刚, 肖成权, 贾红丽. 基于结构方程模型的农户生态补偿参与意愿影响因素研究: 以宁夏盐池县为例[J]. 干旱区地理, 2019, 42(5): 1185-1194
- Zhou J J, Yang M L, Fan X G, Xiao C Q, Jia H L. Farmers' willingness to participate in ecological compensation based on structural equation model: A case of Yanchi County in Ningxia [J]. *Arid Land Geography*, 2019, 42(5): 1185-1194 (in Chinese)
- [11] 姜维军, 颜廷武, 江鑫, 张俊彪. 社会网络、生态认知对农户秸秆还田意愿的影响[J]. 中国农业大学学报, 2019, 24(8): 203-216
- Jiang W J, Yan T W, Jiang X, Zhang J B. Influence of social network and ecological cognition on farmer's willingness of straw returning[J]. *Journal of China Agricultural University*, 2019, 24(8): 203-216 (in Chinese)
- [12] Ajzen I. The theory of planned behavior[J]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1991, 50(2): 179-211
- [13] 李傲群, 李学婷. 基于计划行为理论的农户农业废弃物循环利用意愿与行为研究: 以农作物秸秆循环利用为例[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(12): 33-40
- Li A Q, Li X T. Study on farmer's willingness and behavior about agricultural waste recycling based on the theory of planned behavior [J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2019, 33(12): 33-40 (in Chinese)
- [14] Rise J, Sheeran P, Hukkelberg S. The role of self-identity in the theory of planned behavior: A meta-analysis[J]. *Journal of Applied Social Psychology*, 2010, 40(5): 1085-1105
- [15] Armitage C J, Conner M. Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review[J]. *The British Journal of Social Psychology*, 2001, 40(Pt 4): 471-499
- [16] 李琴英, 陈康, 陈力朋. 政策凸显性、保费补贴与农户参保意愿: 基于情景模拟的实证研究[J]. 农村经济, 2019(7): 72-79
- Li Q Y, Chen K, Chen L P. Policy prominence, premium subsidy and farmers' willingness to participate in insurance [J]. *Rural Economy*, 2019(7): 72-79 (in Chinese)
- [17] 孙伟艳, 翟印礼. 农业补贴政策对农户农业生产经营意愿的

- 影响探析:以辽宁省为例[J]. 农业经济, 2016(12): 118-120
- Sun W Y, Zhai Y L. Analysis of the impact of agricultural subsidy policy on farmers' willingness to agricultural production and operation: A case study of Liaoning Province [J]. *Agricultural Economy*, 2016(12): 118-120 (in Chinese)
- [18] 韩洪云, 杨增旭. 农户农业面源污染治理政策接受意愿的实证分析:以陕西眉县为例[J]. 中国农村经济, 2010(1): 45-52
- Han H Y, Yang Z X. Rural households' acceptance of pollution control policies for non-point agricultural sources Empirical analysis: Take Mei County, Shaanxi Province as an example[J]. *Chinese Rural Economy*, 2010(1): 45-52 (in Chinese)
- [19] 胡伟艳, 李梦燃, 张娇娇, 朱庆莹. 农户农地生态功能供给行为研究:基于拓展的计划行为理论[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(8): 156-163
- Hu W Y, Li M R, Zhang J J, Zhu Q Y. Research on farmers' supply behavior of agricultural land ecological function: Based on extended theory of planned behavior[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2019, 40(8): 156-163 (in Chinese)
- [20] 曹婷婷. 农户可降解地膜支付意愿研究:以江苏泰兴为例[D]. 南京:南京农业大学, 2016
- Cao T T. Farmers' willingness to pay for degradable plastic film: A study of Taixing Jiangsu Province [D]. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2016 (in Chinese)
- [21] Chambers R, Conway G. Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21st century[R]. Brighton: Institute of Development Studies, 1992
- [22] Department for International Development. *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets* [M]. London: Department for International Development, 2000
- [23] 何仁伟, 方方, 刘运伟. 贫困山区农户人力资本对生计策略的影响研究:以四川省凉山彝族自治州为例[J]. 地理科学进展, 2019, 38(9): 1282-1293
- He R W, Fang F, Liu Y W. Influence of human capital on the livelihood strategy of farming households in poor mountainous areas: A case study of Liangshan Yi Autonomous Prefecture of Sichuan, China [J]. *Progress in Geography*, 2019, 38(9): 1282-1293 (in Chinese)
- [24] 刘精慧, 薛东前. 陕北黄陵县农户生计资本评价及其生计策略研究[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(6): 156-163
- Liu J H, Xue D Q. Study on the livelihood capital and livelihood strategies of farmers' in Huangling County of northern Shaanxi [J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2019, 40(6): 156-163 (in Chinese)
- [25] 李聪, 柳玮, 黄谦. 陕南移民搬迁背景下农户生计资本的现状与影响因素分析[J]. 当代经济科学, 2014, 36(6): 106-112, 126
- Li C, Liu W, Huang Q. The current situation and influencing factor analysis on rural households' livelihood capitals in the background of migrants' relocation of Southern Shaanxi [J]. *Modern Economic Science*, 2014, 36(6): 106-112, 126 (in Chinese)
- [26] Sauer U, Fischer A. Willingness to pay, attitudes and fundamental values: on the cognitive context of public preferences for diversity in agricultural landscapes [J]. *Ecological Economics*, 2010, 70(1): 1-9
- [27] Lü X. Social policy and regime legitimacy: The effects of education reform in China [J]. *American Political Science Review*, 2014, 108(2): 423-437
- [28] 中华人民共和国农业农村部. 农业部关于印发《农膜回收行动方案》的通知 [EB/OL]. (2017-06-20). http://www.moa.gov.cn/nybg/2017/dlq/201712/t20171231_6133712.htm Ministry of Agriculture and Rural Affairs, PRC. Circular of Ministry of Agriculture on printing and distributing Action Plan of Agricultural Film Recycling [EB/OL]. (2017-06-20). http://www.moa.gov.cn/nybg/2017/dlq/201712/t20171231_6133712.htm (in Chinese)
- [29] Franken J R V, Pennings J M E, Garcia P. Measuring the effect of risk attitude on marketing behavior [J]. *Agricultural Economics*, 2014, 45(5): 525-535
- [30] 李聪, 刘若鸿, 许晏君. 易地扶贫搬迁、生计资本与农户收入不平等:来自陕南的证据[J]. 农业技术经济, 2019(7): 52-67
- Li C, Liu R H, Xu Y J. Relocation for poverty alleviation, rural households' livelihood capital and income inequality: Evidence from the southern Shanxi Province [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2019(7): 52-67 (in Chinese)
- [31] 陈学云, 程长明. 乡村振兴战略的三产融合路径:逻辑必然与实证判定[J]. 农业经济问题, 2018, 39(11): 91-100
- Chen X Y, Cheng C M. The route of three industries integration under the strategy of rural revitalization: Logical inevitability and empirical judge [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2018, 39(11): 91-100 (in Chinese)
- [32] 张瑶, 徐涛, 赵敏娟. 生态认知、生计资本与牧民草原保护意愿:基于结构方程模型的实证分析[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(4): 35-42
- Zhang Y, Xu T, Zhao M J. Ecological cognition, family livelihood capital and willingness of herdsmen to participate in grassland protection [J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2019, 33(4): 35-42 (in Chinese)
- [33] 宋尚峰. 基于SEM模型的农地规模经营意愿的影响因素研究:以潜江市为例[D]. 武汉:华中师范大学, 2018
- Song S F. Research on influencing factors of farmland scale management willingness based on SEM model: Taking Qianjiang City as an example [D]. Wuhan: Central China Normal University, 2018 (in Chinese)
- [34] 吴明隆. 结构方程模型:AMOS的操作与应用[M]. 第2版. 重庆:重庆大学出版社, 2010: 40-52
- Wu M L. *Structural Equation Modeling: The Operation and Application of AMOS* [M]. 2nd ed. Chongqing: Chongqing University Press, 2010: 40-52 (in Chinese)
- [35] Meeampol S, Ogunlan S O. Factors affecting cost and time

- performance on highway construction projects: Evidence from Thailand[J]. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 2006, 11(1): 3-20
- [36] 王丹, 王征兵, 娄季春, 吴璟. 农户对草原生态补奖政策认知与评价[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2019, 19(5): 88-97
- Wang D, Wang Z B, Lou J C, Wu J. Household's perception and evaluation of grassland ecological protection subsidy policy: Based on social cognitive theory [J]. *Journal of Northwest A&F University: Social Science Edition*, 2019, 19(5): 88-97 (in Chinese)
- [37] 吴林海, 侯博, 高申荣. 基于结构方程模型的分散农户农药残留认知与主要影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2011(3): 35-48
- Wu L H, Hou B, Gao S R. Analysis on the cognition and main influencing factors of pesticide residues in dispersed farmers based on structural equation model[J]. *Chinese Rural Economy*, 2011(3): 35-48 (in Chinese)
- [38] 陈昭玖, 胡雯. 人力资本、地缘特征与农民工市民化意愿: 基于结构方程模型的实证分析[J]. 农业技术经济, 2016(1): 37-47
- Chen Z J, Hu W. Human capital, geographical characteristics and migrant workers' intention of citizenization: Empirical analysis based on structural equation model[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2016(1): 37-47 (in Chinese)
- [39] 陈淑贤, 张赞, 赖青鸟. 政府发布食品安全信息的特征与公众持续关注意愿之间的关系研究: 基于多群组结构方程模型分析[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(3): 368-374
- Chen S X, Zhang Z, Lai Q N. Research on the relationship between the characteristics of food safety information released by government and the public's willingness to pay attention: Based on multi-group structural equation Model[J]. *Chinese Journal of Health Statistics*, 2019, 36(3): 368-374 (in Chinese)
- [40] 荣泰生. AMOS 与研究方法[M]. 第 2 版. 重庆: 重庆大学出版社, 2010
- Rong T S. *AMOS and Research Methods* [M]. 2nd ed. Chongqing: Chongqing University Press, 2010 (in Chinese)
- [41] 张文彬, 李国平. 生态补偿、心理因素与居民生态保护意愿和行为研究: 以秦巴生态功能区为例[J]. 资源科学, 2017, 39(5): 881-892
- Zhang W B, Li G P. Ecological compensation, psychological factors, willingness and behavior of ecological protection in the Qinba ecological function area[J]. *Resources Science*, 2017, 39(5): 881-892 (in Chinese)
- [42] Braithwaite V, Levi M. *Trust and Governance* [M]. New York: Russell Sage Foundation, 1998
- [43] Hill R J, Fishbein M, Ajzen I. Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research [J]. *Contemporary Sociology*, 1977, 6(2): 244

责任编辑: 刘迎春