

东北典型黑土区农户耕地保护利用行为研究

——基于黑龙江省绥化市农户调查的实证分析

李然嫣 陈印军

(中国农业科学院农业资源与农业区划研究所 北京 100081)

内容提要 本文基于黑龙江省绥化市农户入户调查数据,通过数据处理并建立 Logistic 模型对东北典型黑土区农户耕地保护利用行为特征进行实证分析。通过样本统计分析发现,调研区在黑土保护利用中普遍存在种植结构单一、连作障碍突出、化肥过量使用、保护性耕作措施使用率不高、配套措施不完善等问题。回归结果表明,农户年龄、家庭劳动力人数、农户种粮收入、耕地面积、政府宣传与补贴政策、保护性耕作技术与配套服务等因素对农户黑土耕地利用与保护行为意愿有显著影响。基于实证结果,本文提出应该建立黑土耕地生态补偿制度、提高农户黑土耕地保护意识和参与意识、推广保护性耕作技术、完善相关配套服务等政策和措施促进农户对黑土耕地利用与保护的积极性。

关键词 东北典型黑土区 耕地保护利用 农户行为 Logistic 模型

DOI:10.13246/j.cnki.jae.2017.11.008

一、引言

黑土地是独特珍贵的自然资源,乌克兰的乌克兰平原、美国的密西西比平原和中国的东北平原是世界上仅有的三大块黑土区。这些地区均分布在四季分明的温带,夏季高温、植被茂盛、冬季寒冷,大量枯枝落叶难以腐化、分解,历经千百年形成了厚厚的腐殖质,也就是肥沃的黑土层。黑土富含有机质和其他矿物质,是肥力最高、最适宜农耕的土地,因此世界三大黑土区先后被开发成重要的粮食基地。

据水利部松辽水利委员会 2005 年 11 月发布的《东北黑土区水土流失综合防治规划》中的数据显示,我国东北黑土区总面积约 103 万平方公里,分布在东北三省和内蒙古呼伦贝尔等地区,其原有的黑土层深厚,在 80~100 厘米之间,富含作物生长必须的有机质高达 5%~8%,有机质含量大约是黄土的 10 倍,是我国最肥沃的土地,也是我国最大的商品粮基地。但是由于长期高强度、大规模开垦利用以及保护意识不强,我国黑土资源面临水土流失、有机质下降、土壤酸化、盐碱化、污染等问题。黑土层正以每年剥蚀 0.3~1.0 厘米的速度流失,已由开垦初期的 80~100 厘米下降到 20~30 厘米,有机质以平均每年 0.1% 的速度下降,耕层有机质数量和质量均呈下降趋势^①。

我国东北黑土区耕地利用与保护问题备受政府关注。2015 年中央“一号文件”提出,加强农业生态治理,开展“东北黑土地保护试点”。2016 年中央“一号文件”进一步提出,加强农业资源保护和高效利用,“扩大东北黑土地保护利用试点规模”。2017 年“一号文件”强调要“加大东北黑土地保护支持力度”。有效保护和利用我国东北黑土地资源,是保证我国粮食产量和质量、保障粮食安全的重要

^① 数据来源:水利部松辽水利委员会. 东北黑土区水土流失综合防治规划 2005

基础,对我国农业可持续发展和绿色经济发展具有重要作用。

现有文献将农户耕地保护利用行为的影响因素主要归结为农户自身因素、耕地自然因素、经济因素和政策因素等。在农户自身因素方面,农户的年龄、性别、受教育程度、对耕地保护的认知、社会道德责任感和环保意识等因素是影响农户耕地保护利用行为的主要因素。Jason Beedell(2000)分析了英格兰南部农户的土地保护行为,认为有环保意识的农民比其他农民更容易受环境保护问题的影响,而且更容易受其他农业保护群体行为的影响,更关注补贴,更容易接受保护建议。Tore Söderqvist(2003)通过建立 Logit 模型分析了农户参与环境保护项目意愿的决定因素,发现个人对环境保护的关注与责任感、环境保护带来的公共利益(生物多样性和环境美化)都对农民自愿行为有显著影响,认为树立保护环境的个人榜样有较大的示范效应,能够明显提高其他农民的保护意愿和积极性。C. A. Kessler(2006)运用因子分析方法发现思想越先进、越具有社会责任感的农户越愿意进行土地保护。陈美球等(2008)通过对农户耕地保护性投入意愿的实证分析认为影响农户耕地保护性投入意愿的主要因素是农户的年龄和性别,农户年龄越大越愿意进行耕地保护,女性比男性更具有耕地保护意识。Romy Greiner 等(2011)对澳大利亚北部的农户进行了实证研究,发现当地农民有高度的保护意识和较强的道德感和责任感,他们的行为受经济和社会的直接影响很小,所以在政策方案的制定上应以激发农户保护动机和社会责任感为目的。李阳(2012)认为影响郑州市农户耕地保护行为的因素为道德责任、行为态度、主观规范和感知行为控制 4 个方面,其中道德责任的影响作用最大,当农户对耕地保护行为的道德责任感越强,农户就越愿意实施耕地保护;王利敏等(2013)调研发现我国农户耕地保护认知水平总体较低,农户的耕地保护意识仅是经验意识,对耕地进行保护性利用的意愿低。徐晶(2015)认为影响吉林省粮食主产区农户耕地质量保护行为的因素有农户年龄、受教育程度、对耕地质量重要性的认知、对耕地质量的关注程度,农户的年龄越大,受教育程度越高,对耕地质量重要性认知和关注程度越强,农户的保护行为越强。

在耕地自然因素方面,耕地面积、耕地块数和耕地坡度等是影响农户保护行为的主要因素。Wagayehu Bekele(2003)利用多项 Logit 模型分析了影响埃塞俄比亚东部高地农民水土保持决策行为的因素,结果表明耕地坡度和耕地面积与农民保护行为正相关。陈美球等(2007)分析了人均耕地细碎度和耕地面积对农户耕地保护意愿的影响,认为耕地越细碎、人均耕地越少,农户耕地保护意愿越低。肖泽干(2013)对江西省新建县农户耕地保护行为的影响因素进行实证分析发现耕地总面积越大和地块数越多,农户越不愿意进行耕地保护。徐晶(2015)也认为耕地越集中,农户耕地保护意愿越强。

在经济因素方面,农民收入、耕地保护的盈利性和经济补偿是影响农户保护行为的主要因素。Prabodh Illukpitiya 等(2004)、C. A. Kessler(2006)都认为农民收入对农户土地保护行为有显著影响,农户的农业收入越高,他们越愿意投入更多成本进行耕地保护。陈美球等(2006)对江西省农户的耕地利用行为研究发现以耕地种植作为主要收入来源的农户期望从耕地中获取更大的收益,他们对耕地保护的投入越积极,而仅以解决家庭用粮为目的的农户则对耕地保护没有积极性。Rob J. F. Burton 等(2008)研究了欧洲农民在自愿农业环境计划中的行为,认为盈利性的农业环境保护项目可能在长期中对改变农户的行为更有效。任旭峰等(2011)认为在中国农户实现收入最大化过程中,农户耕地保护行为关键在于耕地保护的投入是否能得到补偿。谢婉菲等(2012)对四川省彭州市农户参与耕地保护意愿的因素研究中发现农业收入、经营耕地收入与耕地保护意愿都呈正向显著关系,当农业收入和经营耕地收入比较低时,农户耕地保护意愿下降。

在政策因素方面,政府的宣传、补贴、农技服务等因素影响农户耕地保护行为。谢婉菲等(2012)、徐晶(2015)认为政府宣传力度对农户耕地保护意愿影响呈正相关显著。刘洪彬等(2012)对沈阳市苏家屯区农户土地利用行为影响因素分析中认为加快土地流转、实施农业补贴和完善的农技

推广服务体系可以提高农户土地保护利用的积极性。Katherine Falconer 等(2001)认为政府要对保护行为的额外成本进行补贴并提供农业环境咨询服务,让高校、科研机构或农业协会等第三方机构参与促进保护政策的实施,加强农民之间及农民与社会机构(媒体或环境保护团体)之间的合作等措施会促进农户参与耕地保护的积极性。John D. Echeverria(2009)认为土地保护有时会因为监管和支付成本的失衡而失效,因此一项保护政策的实施要考虑支付和监管方法、土地的征用权和所有权的使用、政治利益的诱惑和决策过程中的公众参与。Romy Greiner 等(2011)对澳大利亚北部的农户进行了实证研究,发现当地农民有高度的保护意识和较强的道德感和责任感,他们的行为受经济和社会的直接影响很小,所以在政策方案的制定上应以激发农户保护动机和社会责任感为目的。

农户是土地主要的利用者和保护者,从以上的研究中可以看出,国内外学者从农户自身因素、耕地自然因素、经济因素和政策因素等方面对农户耕地利用保护行为进行了较深入的研究,大多数学者都认为农户年龄、受教育程度、收入(农业收入和非农收入)、耕地面积、自身认知(包括环保意识和社会责任意识)、政府宣传、补贴支持和盈利性等众多因素是影响农户土地保护行为的重要因素。但是,现有文献中对黑土地保护利用的农户行为研究比较少,鉴于我国目前东北黑土地保护的严峻和迫切形势,有必要对黑土保护的主体——黑土区农户的耕地保护利用行为进行研究。本文通过对我国东北黑土地耕地利用与保护现状的深入调查,从黑土区农户角度出发,通过问卷调研与数据分析,了解黑土区农户在黑土耕地保护利用遇到哪些问题和障碍,需要哪些政策支持和服务,农户的黑土耕地利用与保护行为意愿受哪些因素影响,建立 Logistic 模型对影响农户黑土保护利用行为的相关因素进行实证分析,以期对我国东北黑土区耕地利用与保护提出合理的政策建议。

二、调查样本情况

(一) 调查区域与调查内容

绥化市位于黑龙江省中南部,地处松嫩平原腹地,现有耕地面积 14.9 万公顷,占全省耕地 1/7,粮食生产能力 1400 万吨,粮食总产量占全省 1/4,素有“黑土明珠”美誉和“北国大粮仓”之称,属于我国典型黑土区。基于此,本文选择黑龙江省绥化市为主要调研区域,重点选取北林区 5 个乡镇的 14 个行政村进行随机入户调查。在样本村中,津河镇的津河村是黑土保护利用项目试点村(以下称作项目区)*,主要推广施用有机肥、深耕等保护性耕作措施,参与项目的农户不仅可以免费施用农家肥,如若种植大豆或马铃薯还可享受政府 200 元/亩的补贴,样本量是 28 户。本次调研共发放问卷 323 份,回收有效问卷 319 份,有效回收率为 98.8%。

调查问卷主要包括两大部分。第一部分是农户基本属性调查,包括家庭情况和农业生产情况。家庭情况包括受访者的性别、年龄、受教育程度、家庭成员、收入水平和耕地面积等,农业生产情况包括种植作物、种植方式、耕地面积、单产、总产量等。第二部分是黑土地保护情况调查,主要对受访农户是否实行保护性耕作措施、农户对保护性耕作的认知、对当地黑土地保护政策的满意度、对黑土地保护的意愿等方面进行调查。

(二) 样本户的家庭特征

在 319 位被调查者中,男性比例占 97.5%,女性只有 8 位,占 2.5%。受访者平均年龄 49.5 岁,年龄最小 27 岁,最大 74 岁,50 岁以上的农民 159 人,占 49.8%,可以看出黑土区农业生产中的老龄化问题比较突出;受访者中文盲占 1.3%,小学、初中及初中以下文化水平的人占 81.5%,高中及高中以

* 2015 年开始中央财政专项安排 5 亿元资金设立东北黑土地保护利用试点项目,支持东北黑土区 17 个产粮大县(市、区、旗)开展黑土地保护利用试点,所调研的津河村是试点村

上文化水平仅占 17.2%, 可以看出黑土区从事农业生产的农民受教育程度偏低; 被调查家庭务农劳动力人数最高为 5 人, 最少为 0 人, 平均为 2.12 人, 相对于被调查者的家庭户籍平均人口数 3.57 人, 说明被调查家庭中大部分劳动力仍然以从事农业生产为主。

表 1 样本点分布

乡镇	行政村	样本数	比例(%)
津河镇	松林村、果园村	35	11.0
	津河村(项目区)	28	8.8
绥胜镇	胜利二村、胜利三村	63	19.7
新华乡	新华村	11	3.5
双河镇	西南村、永恒村	68	21.3
四方台镇	兴胜村、永元村、友谊村、 腰屯村、欢喜岭村、富荣村	114	35.7
合计		319	100

耕地面积方面, 所调查的家庭耕地面积最大 600 亩, 最低 5.5 亩, 平均 91.9 亩, 标准差为 94 亩, 说明耕地面积离散程度较大。耕地面积在 50 亩以内的家庭占被调查数的 42.3%, 超过 200 亩仅占 10.7%, 说明土地细碎化问题突出。调研中也发现在当前土地流转制度下, 很多农户耕地规模不断扩大, 种粮大户不断涌现, 规模经济逐渐形成。

种粮收入方面, 年种粮毛收入平均 10.4 万元, 其中收入最高为 120 万元, 而最低收入仅有 4000 元, 标准差为 13.1 万元, 农户间年种粮收入差距大且分布不均。从表 2 可以看出有 49.2% 的被调查农户年种粮毛收入在 5 万元以下, 表明黑土区农民的种粮收益普遍较低。在年种植业收入超过 25 万元的 35 户被调查农户中, 他们的家庭耕地面积均超过 150 亩, 平均为 237 亩, 这说明农民种粮的收益与耕种规模存在正向关系。

(三) 样本户农业生产情况

种植结构方面, 样本户的种植作物(包括水稻、玉米、大豆)均为一年一熟。在被调查的 319 户中, 水田种植(水稻)家庭 99 户, 占 31%, 旱田种植(玉米和大豆)家庭 175 户, 占 54.9%, 水田旱田兼有家庭 45 户, 占 14.1%(见表 3)。所调查的项目区 28 户农户均以种植玉米为主, 其中 12 户主要种植玉米, 15 户同时兼种玉米和大豆, 还有 1 户仅种大豆。可以看出, 该地区以玉米和水稻种植为主, 少量种植大豆, 作物种植结构单一。

种植方式方面, 在被调查的 319 户中, 选择连作种植方式家庭有 286 户, 比例高达 89.7%, 轮作比例明显偏低, 仅为 10.3%(见表 3), 其中水田种植由于水稻种植的特殊性, 种植方式全部采用连作方式, 旱田作物连作比例占旱田种植的 81.7%, 说明调研区连作障碍突出。在调查中发现, 农户采用连作方式, 除了受传统种植习惯影响外, 主要原因是种植大豆的收益相对较低, 农户缺乏轮作动力。另外, 非项目区与项目区农户的种植方式有明显区别, 在 291 户非项目区农户中, 高达 96.9% 的农户采取连作种植, 作物轮作比例仅为 3%; 而项目区农户几乎都能做到作物轮作, 比例为 85.7%, 只有 4 户没有采取轮作, 经调查这 4 户并没有参加黑土保护试点项目。项目区农户在当地政府的补贴支持和指导下, 从年年种玉米到现在基本都能采取轮作方式, 主要采取玉米和大豆、马铃薯轮作, 被调查农户普遍反映, 轮作后, 病虫害和杂草减少, 减少了土壤板结, 土壤肥力和

粮食单产均有所提高。

表 2 样本户家庭特征

特征项目	项目值	频次	占总人数百分比(%)
性别	男	311	97.5
	女	8	2.5
年龄	30 岁以下	10	3.13
	31~39 岁	30	9.40
	40~49 岁	120	37.62
	50~59 岁	105	32.92
	60 岁以上	54	16.93
	文盲	4	1.3
受教育程度	小学及小学以下	81	25.4
	初中及初中以下	179	56.1
	高中及高中以上	55	17.2
	2 人及 2 人以下	249	78.1
家庭劳动力人数	3 人	42	13.2
	4 人	26	8.2
	5 人及以上	2	0.6
耕地面积	50 亩以下	135	42.3
	50~99 亩	71	22.3
	100~149 亩	40	12.5
	150~199 亩	39	12.2
	200 亩以上	34	10.7
	5 万元以下	157	49.2
种粮收入	5~14.9 万元	82	25.7
	15~24.9 万元	45	14.1
	25~39.9 万元	28	8.8
	40 万元以上	7	2.2

表 3 样本户种植特征

项目	户数 频次	比例 %	种植方式			
			连作	比例	轮作	比例
合计	319	100	286	89.66	33	10.34
其中: 水田(水稻)	99	31.03	99	31.03	0	0.00
旱田(玉米和大豆)	175	54.86	143	44.83	32	10.03
旱田水田兼有	45	14.11	44	13.79	1	0.31

(四) 黑土地保护措施实施情况

对黑土地保护措施实施的调查从培肥措施和保护性耕作措施两方面进行观察。在作物培肥措施上,样本户中 80.6% 的农户采取单施化肥,12.2% 的农户采取施化肥和有机肥结合,2.8% 的农户采取化肥与秸秆粉碎还田的方式,4.1% 的农户采取化肥、有机肥和秸秆还田三者结合的方式。从作物培肥措施的总体情况看,所调查地区的农户主要以单施化肥为主,培肥措施不合理。从项目区和非项目区的横向比较看,项目区农户在培肥方面更注意合理施肥,有 42.9% 的农户施肥措施采用化肥和有

机肥结合方式,39.3%的农户采取化肥、有机肥和秸秆粉碎深翻还田三者结合方式,也就是说,施用有机肥的比例占82.2%,仅有17.8%的农户单施化肥,对比之下,非项目区有86.6%的农户采取单施化肥的施肥方式(见表4)。

表4 样本户的培肥措施情况

培肥措施	整体		非项目区		项目区	
	频次	百分比	频次	百分比	频次	百分比
单施化肥	257	80.6	252	86.6	5	17.8
单施有机肥	1	0.3	1	0.3	0	0
秸秆粉碎深翻还田	0	0	0	0	0	0
施化肥+有机肥	39	12.2	27	9.3	12	42.9
化肥+秸秆粉碎深翻还田	9	2.8	9	3.1	0	0
三者结合	13	4.1	2	0.7	11	39.3
合计	319	100	291	100	28	100

在保护性耕作措施实施方面,样本户100%都能做到秸秆残茬覆盖,69.3%的农户采用垄作措施(主要为旱田区采用),秸秆粉碎深翻、深松和增施有机肥3种措施所占比例分别为23%、34%和53%。从整体调查结果看,农户在黑土保护方面存在的主要问题是保护性措施使用率不高,虽然100%的农户都能做到秸秆残茬覆盖,垄作率也较高(69.3%),但其他措施使用率均较低。秸秆粉碎深翻、深松和增施有机肥使用率低的主要原因依然是成本制约,据调查,仅深翻深松一项可使每亩成本增加50~60元,农户不愿意承担高出的成本。调查发现,国外流行的少免耕保护措施还尚未被认可和采纳,原因一是农户对少免耕的认知度低,在所调查的农户中仅有6.6%的农户听说过少免耕技术,二是由于少免耕技术对播种机等农机具的要求高,而且单机价格高、配套成本大,所以当地缺乏适宜的免耕播种机配套作业。但调查也发现,项目区的保护性耕作实施情况明显要好于非项目区,各项保护性耕作措施的使用率都比非项目区高(见表5)。

表5 样本户的保护性耕作措施实施情况 (次,%)

保护性耕作措施	整体		非项目区		项目区	
	频次	百分比	频次	百分比	频次	百分比
少免耕	0	0	0	0	0	0
垄作	221	69.3	193	66.3	28	100
秸秆残茬覆盖	319	100.0	291	100.0	28	100
秸秆粉碎深翻	23	7.2	14	4.8	9	32.1
深松	34	10.7	7	2.4	27	96.4
增施有机肥	53	16.6	29	10.0	24	85.7

在调查中当被问及“您知道保护性耕作吗”,仅有187位被调查农户回答“知道”,132位回答“不知道”,即有41.4%的农户并不知道何为保护性耕作,也就是说即使在前面的调查中有100%的农户都使用了残茬覆盖措施,但是他们并没有意识到这是一种保护黑土的保护性耕作措施,对保护性耕作的认知程度较低,缺乏主动保护黑土意识,说明政府在黑土保护利用方面的宣传还需要加强。

(五) 政府宣传与政府补贴情况

在“当地政府有宣传保护黑土地吗?”选项中,有220位农户回答“有”,占被调查农户的69%,有

31%的农户回答没有接触有关宣传。这与前面有 41.4%的农户并不知道什么是保护性耕作吻合,亦说明对黑土保护利用的宣传还不够深入。对比黑土保护项目区的农户,所调查的 28 户中有 27 户选择了“有”,占 96.4%,说明黑土保护试点项目无论对宣传提高黑土保护认知,还是落实黑土保护措施均作用显著。

在政府对黑土地保护利用补贴政策的调查中,仅有项目区的 23 户回答“有”,占被调查农户的 7.2%。其他被调查农户均没有得到政府的补贴。另外,在问及享受政府补贴的 23 户农户“对国家补贴是否满意”时,有 19 位农户回答“满意”,说明国家补贴政策得到农户认可。农户是理性主体,如果黑土保护利用不能得到政府的经济补偿,那就难以有保护利用的动力和积极性。实际上在随后问及“您认为保护性耕作还存在什么问题”时,选择“国家没有补贴、农户负担重”选项的频次高达 271 次,比例达到 85%,说明农户对国家补贴对保护性耕作的重要性有较统一的认识。另外在对不愿意主动进行耕地保护的农户追加“需要提供何种支持,您才愿意继续采取保护性措施”的问题中,选择“资金补贴”的频次 133 次,占不愿意主动进行耕地保护农户的 86.9%,这说明实际上农户对政府补贴的需求强烈,政府的补贴对农户的保护意愿有积极作用(见表 6)。

表 6 调查区政府宣传与政府补贴情况

项目		总体		非项目区		项目区	
		频次	比例	频次	比例	频次	比例
有宣传保护黑土地吗	有	220	69.0	193	66.3	27	96.4
	没有	99	31.0	98	33.7	1	3.6
政府对黑土地保护进行补贴吗	有	23	7.2	0	0.0	23	82.1
	没有	296	92.8	291	100.0	5	17.9

(六) 黑土地保护利用配套措施

东北黑土地资源丰富,种植大户较多,样本农户平均耕种面积达 92 亩,最多达 600 亩,因此农机的作用不可或缺。通过农机补贴满意度调查发现,仅有 46.7%的农户表示“满意”,项目区农户满意度更低,仅有 35.7%的农户表示“满意”,“不满意”比例达到 64.3%。据试点村负责人介绍,为推动秸秆还田技术实施,试点内容原本包含深耕整地,但因为大型机械价格高而政府补贴不足,目前全村只有一台,农忙季节根本无法满足要求,使该项试点内容大打折扣。该结果也得到问卷中其他选项的反向印证,当问及样本户“是否需要农机配套服务”时,有 81.2%的农户回答“是”,项目区也有 78.6%的农户表示需要农机配套服务。这个结果表明,黑土区的农机配套服务并不完善,现有农机服务远远满足不了农户保护性耕作需求。没有农机设备的配套,秸秆还田、深翻深松等黑土保护性耕作技术的应用就难以实现。

为了真实反映黑土保护现状,问卷中还设计了一个开放型问题,“您认为保护性耕作存在什么问题”。样本户的回答比较集中,除前面提到的“国家没有补贴、农户负担重”和“配套技术不完善、机械落后”等主要问题外,“地块小、机械作业不方便”、“成本高、粮价低”和“秸秆不能自用”等问题也被样本户多次提及。这个结果,一是反映了当前的农户地块小且分散,难以实现机械化和规模化作业,加快土地流转实现地块聚拢和规模经济对黑土地的利用保护有重要作用;二是同样反映农户在参与保护性耕作中对自身利益的担忧,除了前文提到的政府补贴补偿农户的保护成本外,提高粮食价格是保护性耕作实施的根本保障。

三、计量检验与实证分析

(一) 模型建立

本文采用多元 Logistic 模型对影响农户黑土保护利用行为的因素进行实证分析,将农户是否愿意进行黑土保护利用作为被解释变量 Y , Y 是二分类变量,取值 1 和 0, p 表示农户愿意进行黑土耕地保护利用的概率。

$$p = p(y = 1 | X_1, X_2, \dots, X_m) = \frac{e^{\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m}}{1 + e^{\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m}}$$

进行转换后的 Logistic 回归模型:

$$Y = \text{logit}(p) = \log \frac{p}{1-p} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_i X_i$$

其中, Y 为被解释变量,表示农户是否愿意采取黑土地保护利用措施; β_0 是常数项; X_i 是解释变量,表示影响农户耕作保护意愿的因素; β_i 是偏回归系数,是变量 X_i 变一个单位时 $\text{logit}(P)$ 的改变量,在这里可以理解为解释变量 X_i 对被解释变量 Y 的影响大小。

解释变量选取的理论依据是生产者行为、理性行为和计划行为理论。生产者行为以追求利润最大化为准则,农户是经济人,经济利益是重要因素,因此在耕地保护中农户关注的是种粮收入和耕地保护的投入是否得到经济补偿。另外,农户的心理因素也影响其行为决策, Fishbein(1980) 和 Ajzen(1975) 的理性行为理论认为人是理性的,人的行为意向是由对行为的态度和主观准则决定。在此基础上, Ajzen(1991) 提出了计划行为理论,认为人的行为意向除了由态度和主观准则决定外,还会受到感知行为控制和道德责任的影响。态度、主观准则、感知行为控制和道德责任在农户耕地保护利用中分别体现为农户对耕地保护的态度、政府宣传和政策对农户主观判断的影响力、农户收入和劳动能力的限制、农户对耕地保护的责任认知。综合前文农户耕地保护行为的文献综述,并考虑到农机、耕作技术在黑土耕地保护利用中的特殊性,本文认为农户个人和家庭特征、种植特征、农户认知、政府支持政策、技术与配套服务等五大因素会影响农户是否愿意进行黑土保护利用,在此基础上选取了 18 个解释变量,各变量定义见表 7。

(二) 模型估计与结果分析

本文运用 SAS 统计软件对数据进行 Logistic 回归,采用最大似然法对参数估计,得到结果如下:

从表 8 看, Wald 检验的卡方值 64.9582, P 值小于 0.0001, 在 0.01 置信水平下显著,说明模型整体拟合良好。通过 Logistic 回归,在 0.1、0.05 和 0.01 的显著性水平下, 18 个变量中,性别 X_1 、受教育程度 X_3 、种植特征变量(是否种植玉米 X_7 、是否种植水稻 X_8 、是否种植大豆 X_9)、农户认知变量(保护性耕作是否改善土壤质量 X_{10} 、是否增加生产成本 X_{11} 、是否有助于增产 X_{12}) 等因素有可能因样本数量和地域限制均不显著,说明以上因素从实证角度上对调研黑土区农户的耕地保护行为没有显著影响。对农户耕地保护意愿有显著影响的因素有农户年龄、家庭劳动力人数、种粮收入、耕地面积、政府宣传、政府补贴、农机服务满意度、耕作技术服务等,具体结果如下:

(1) 被调查农户年龄(X_2)的回归系数为 0.0326, OR 值为 1.033, 在 0.05 水平上显著正相关,说明农户年龄是影响农户耕地保护意愿的重要因素,而且随着年龄的增加,保护意愿越强。原因是农户年龄越大,从事种地时间越长,经验越丰富,对黑土地的感情和依赖也就越深,对黑土保护的意识也就越强。

表 7 模型变量名称与赋值

变量类型	变量名称	变量赋值
被解释变量	是否愿意采取保护性耕作以保护耕地(Y)	是=1 ,否=0
个人和家庭特征 (解释变量)	受访者性别(X1)	男=1 ,女=0
	年龄(X2)	单位: 岁
	受教育程度(X3)	文盲=0 ,小学=1 ,初中=2 ,高中及以上=3
	家庭务农劳动力人数(X4)	单位: 人
	种粮收入(X5)	单位: 元/年
种植特征 (解释变量)	耕地面积(X6)	单位: 亩
	种植玉米(X7)	是=1 ,否=0
	种植水稻(X8)	是=1 ,否=0
农户认知 (解释变量)	种植大豆(X9)	是=1 ,否=0
	保护性耕作是否会改善土壤质量(X10)	是=1 ,否=0
	保护性耕作是否会增加成本(X11)	是=1 ,否=0
	保护性耕作是否能提高产量(X12)	能=1 ,否=0
政府政策 (解释变量)	当地政府是否有宣传保护性耕作(X13)	有=1 ,没有=0
	政府对保护性耕作是否有补贴(X14)	有=1 ,没有=0
	对政府农机补贴政策是否满意(X15)	满意=3 ,一般=2 ,不满意=1
技术与配套服务 (解释变量)	是否需要保护性耕作技术服务(X16)	是=1 ,否=0
	是否需要农机配套服务(X17)	是=1 ,否=0
地区虚拟变量	是否黑土保护利用项目区(X18)	是=1 ,否=0

表 8 Logistic 模型回归分析结果

解释变量	参数估计 β	标准误 SE	Wald 卡方	Pr>卡方	OR 值(EXP(β))
X1	1. 0526	0. 9209	1. 3066	0. 2530	2. 865
X2	0. 0326 **	0. 0151	4. 6832	0. 0305	1. 033
X3	-0. 1167	0. 2491	0. 2194	0. 6395	0. 890
X4	-0. 4967 ***	0. 1703	8. 5125	0. 0035	0. 609
X5	0. 0678 **	0. 0299	5. 1507	0. 0232	1. 070
X6	-0. 00714 **	0. 00329	4. 6908	0. 0303	0. 993
X7	0. 7881	0. 4979	2. 5059	0. 1134	2. 199
X8	0. 6939	0. 4287	2. 6196	0. 1056	2. 002
X9	0. 7947	0. 5860	1. 8391	0. 1751	2. 214
X10	0. 5623	0. 4874	1. 3306	0. 2487	1. 755
X11	0. 0526	0. 6458	0. 0066	0. 9351	1. 054
X12	-0. 1303	0. 7104	0. 0337	0. 8545	0. 878
X13	0. 8881 ***	0. 3048	8. 4877	0. 0036	2. 431
X14	-1. 7313 **	0. 8547	4. 1028	0. 0428	0. 177
X15	0. 6556 ***	0. 2059	10. 1391	0. 0015	1. 926
X16	1. 2197 ***	0. 3649	11. 1729	0. 0008	3. 386
X17	-0. 3012	0. 3511	0. 7358	0. 3910	0. 740
X18	0. 6018 *	0. 3481	2. 9894	0. 0838	3. 332
-2 对数似然比			441. 849		
似然比卡方			101. 7411		
Wald 卡方			64. 9582		
Pr> Chi2			<0. 0001		
样本量			319		

注: * 、** 、*** 分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著

(2) 家庭务农劳动力人数(X4)的回归系数为-0.4967,OR值为0.609,在0.01水平上显著负相关,说明家庭务农劳动力人数越少,农户对黑土的保护意愿越强。原因是在被调查的农户中97.5%以上都是专业种地家庭,收入主要来自种粮收入,家庭中务农劳动力人数越少代表收入越依赖种地,从而对土地的依赖也越大,也就越有保护的意识。反过来,家庭中务农劳动力人数比较多的话,有些家庭成员可能会从事一些兼业或去城市打工,农业收入相对重要性下降,从而保护意识也会越弱。

(3) 种粮收入(X5)的回归系数为0.0678,OR值为1.07,在0.05水平上显著正相关,说明种粮收入越高,农户对黑土保护的意愿越强。原因是农户从事农业生产的收益越大,对农户的激励越大,农户越愿意进行耕地保护以期获得越高的农业收入。

(4) 耕地面积(X6)的回归系数-0.00714,OR值为0.993,在0.05水平上显著负相关,说明耕地面积越大,农户的保护意愿越弱。原因可能是耕地面积越大的种粮大户往往是通过土地流转获得的土地使用权,他们对流转来的土地没有30年的承包权,而流转期限可能长短不一,对耕地保护的积极性有消极影响。另外,耕地面积较大的家庭往往耕地更细碎化,地块多且分散,机械作业不便,农户进行耕地保护的精力就越分散,保护意愿就越弱。

(5) 政府对黑土耕地保护性耕作宣传(X13)的回归系数为0.8881,OR值为2.431,在0.01水平上显著正相关,说明政府对黑土耕地保护的宣传力度越大,农民的保护意愿就越强。原因是政府的宣传会加强农户对我国黑土资源情况更多的认知,更能认识到保护的重要性和紧迫性,增强黑土保护的积极性。

(6) 对政府农机补贴政策满意度(X15)的回归系数为0.6556,OR值为1.926,在0.01水平上显著正相关,表明农户对政府的农机补贴越满意,农户越愿意采取保护性耕作。保护性耕作离不开农机作业服务以及相关的农机维修、供应、中介、租赁等服务,这些服务的购买往往会增加农民的生产成本,如果政府能够提高农机补贴水平,免费提供某些农机服务或者提供部分资金补贴,会提高农户保护黑土耕地的积极性。

(7) 是否需要耕作技术服务(X16)的回归系数为1.2197,OR值为3.386,在0.01水平上显著正相关,表明耕作技术服务对农户耕地保护意愿有正向影响。耕地保护需要保护性耕作技术的应用,通过对农业技术人员和农民的技术培训,提供保护性耕作的技术指导与服务,有了技术上的支持与保障,农户就越愿意将保护性耕作真正在生产中实施。

(8) 地区虚拟变量是否黑土保护利用项目区(X18)的回归系数为0.6018,OR值为3.332,在0.1水平上显著正相关,表明项目区农户对黑土地进行保护利用的意愿明显要高于非项目区农户。这也说明政府黑土保护利用试点项目对黑土区农户的耕地保护利用行为和意愿起到了积极的作用,黑土地的保护离不开政府的支持。

四、结论与政策建议

本文通过统计一般性分析和Logistic模型实证分析了黑土区农户黑土保护利用存在问题与影响利用保护意愿的因素,得到如下结论:

调研黑土区农户在黑土耕地保护利用中存在的主要问题:(1)从事农业生产的劳动力老龄化问题突出。调查样本中从事农业生产的农户年龄老化(40岁以上的占到87.5%),虽然年龄越大农业生产经验越丰富,但年龄越大其学习能力、接受新事物的能力也会下降,而黑土保护利用是一个长期工程,且对耕作技术要求更高,需要有更多的年轻人加入黑土保护利用队伍。(2)种植结构和种植方式不尽合理,地块零散,连作障碍突出。调查样本中旱田作物以玉米为主,仅有少量大豆和其他作物种植,高达89.7%的被调查农户采用连作方式,连作障碍突出。(3)培肥措施不合理,秸秆粉碎深翻、深

松和增施有机肥使用率低,少免耕技术没有推广。合理的培肥和保护性耕作的有机结合是黑土地保护利用的根本途径,但调研区有 80.6% 的农户采取单施化肥的培肥措施,化肥施用过量会引起土壤酸化板结,甚至造成土壤污染。少免耕、深翻、深松等技术是成熟的保护性耕作技术,但在黑土保护利用中并没有很好地推广。

Logistic 模型回归结果表明:(1) 农户个人和家庭因素影响农户的保护意愿和行为。农户年龄、家庭务农劳动力人数、家庭种粮收入和耕地面积对耕地保护有显著影响,特别是种粮收入对农户黑土保护意愿有正向影响。农户是黑土耕地利用与保护的主体,在保护耕地的同时要保证农户和家庭的根本利益不受损失。(2) 政府政策实施对农户耕地保护和利用意愿有显著影响,主要包括政府的宣传与补贴政策,政府加大黑土耕地保护宣传力度和实施补贴政策将会极大提高农户耕地保护的积极性。(3) 愿意进行黑土耕地保护的农户对保护性耕作技术有强烈的需求。目前有关耕地保护利用的技术,如保护性耕作、地力改良和培肥技术等已经比较成熟,政府应提供技术上的宣传、咨询和推广,让科技真正入户,同时保证机械设施的配套服务,及时解决配套设施不完善带来的问题。(4) 黑土保护利用项目区农户的黑土保护利用行为和意愿明显要高于非项目区农户,国家推行黑土保护利用项目试点提高了农户黑土保护利用的积极性。

基于以上分析,提出如下政策建议:

第一,建立黑土耕地生态补偿制度。黑土耕地生态补偿制度中应包括设立黑土耕地补偿专项资金,制定补贴方法和奖惩机制等内容,为实施保护性耕作的经营主体提供制度保障,分担保护成本,提高农户耕地保护的收益。可以借鉴美国的做法,将农业补贴与保护性耕作挂钩,只对实行少免耕、秸秆还田、残茬覆盖、轮作、增施有机肥等保护性耕作措施的农民给予政府补贴;另一方面,政府要对主动采取黑土地土壤保护和生态保护的农民给予经济补偿和奖励,以鼓励农户对黑土地的保护性措施的实施,充分调动农民在耕地保护方面的积极性和主动性。

第二,提高全社会黑土耕地保护意识和参与意识。针对黑土耕地保护意识弱的问题,首先要加大黑土耕地保护的宣传,通过电视台、报纸、网站、手机等媒体和“6.25”土地日活动以及现场宣传等多种形式,大力宣传我国耕地保护的法律法规和黑土保护所面临的严峻形势,唤起公众的保护意识。还应该广泛宣传保护性耕作的形式、重要性、优惠政策以及成功典型,充分调动农户采用保护性耕作的积极性。其次要提高全社会参与黑土耕地保护的意识,在耕地保护的政策制定、宣传教育、监督检查等方面,在政府主导前提下给予农户更多参与的权力,培养利益共同体意识,让全社会积极参与耕地保护,使耕地保护观念深入人心。

第三,推广保护性耕作技术,完善相关配套服务。一是借鉴美国经验,通过农业技术推广机构、农业协会等组织并实施有关耕地保护的教育计划,定期举办有关讲座、培训,特别是要重视生产大户的教育和培训,引导农民自觉实施保护性耕作。二是继续推进黑土保护利用试点项目,可以建立更多示范点,规范保护性耕作技术,进行试验示范,技术人员进行现场指导和服务,同时让农户参与管理,看到保护性耕作的效果,使保护性耕作技术的推广由政府的推行变为农民的自觉行动,在示范区、示范点取得成效后再进行大面积推广。三是针对目前黑土保护利用农机配套和技术服务政府提供不足的现状,可以通过发动社会资本来解决,例如大力发展农机服务合作社、农机服务公司等组织,为农户提供保护性耕作的农业机械和技术配套服务。

参 考 文 献

1. K Falconer, J Hodge. Pesticide taxation and multi-objective policy-making: farm modelling to evaluate profit/environment trade-offs. *Ecological Economics* 2001, 36(2): 263~279

2. Jason Beedell et al. Using social-psychology models to understand farmers' conservation behavior. 2000, *Journal of Rural Studies*, volume 16, issue 1, 117~127
3. Tore Söderqvist. 2003. Are farmers prosocial? Determinants of the willingness to participate in a Swedish catchment-based wetland creation programme. *Ecological Economics* 47: 105~120
4. Wagayehu Bekele et al. Soil and water conservation decision behavior of subsistence farmers in the Eastern Highlands of Ethiopia: a case study of the Hunde-Lafto area. 2003, *Ecological Economics*, volume 46, issue 3, 437~451
5. Prabodh Illukpitiya, Chennat Gopalakrishnan. 2004. Decision-making in soil conservation: application of a behavioral model to potato farmers in Sri Lanka. *Land Use Policy* 21: 321~331
6. Rob J. F. Burton, et al. Exploring Farmers' Cultural Resistance to Voluntary Agri-environmental Schemes. 2008, *Sociologia Ruralis*, volume 48, issue 1, 16~37
7. Romy Greiner, Daniel Gregg. 2011. Farmers' intrinsic motivations, barriers to the adoption of conservation practices and effectiveness of policy instruments: Empirical evidence from northern Australia. *Land Use Policy* 28: 257~265
8. John D. Echeverria, Jeffrey Pidot. Drawing the Line: Striking a Principled Balance between Regulating and Paying to Protect the Land 2009
9. Ajzen I. & Fishbein M. 1980. Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
10. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 1991, 50: 179~211
11. 爱德华·威斯特著 李宗正译. 论资本用于土地. 商务图书馆 2016
12. 约翰·贝茨·克拉克著 王翼龙译. 财富的分配. 华夏出版社 2013
13. 王洋等. 东北典型黑土区的耕地和基本农田的利用和保护——以巴彦县为例. *国土资源情报* 2010(7) : 14~16
14. 李阳. 郑州市农户耕地保护行为意愿影响因素分析. 西北农林科技大学硕士学位论文 2012
15. 徐晶. 吉林省粮食主产区耕地质量问题研究. 吉林农业大学硕士学位论文 2015
16. 王利敏, 欧名豪. 粮食主产区农户耕地保护现状及认知水平分析——基于全国 10 个粮食主产区 1198 户农户的问卷调查. *干旱区资源与环境* 2013(3) : 14~19
17. 任旭峰, 李晓平. 中国农户收入最大化与耕地保护行为研究. *中国人口·资源与环境* 2011(11) : 79~85
18. 谢婉菲, 尹奇, 鲍海君. 基于农户行为的彭州市耕地保护现状及影响因素分析. *中国农业资源与区划* 2012(2) : 68~72
19. 刘洪彬等. 农户土地利用行为特征及影响因素研究——基于沈阳市苏家屯区 238 户农户的调查研究. *中国人口·资源与环境* 2012(10) : 111~117
20. 贾洪雷等. 基于美国保护性耕作分析的东北黑土区耕地保护. *农业机械学* 2010(10) : 28~34
21. 王春华, 梁流涛, 高峰. 国外农地保护政策与措施对我国的启示. *国土资源科技管理* 2007, 24(2) : 61~64
22. 徐志强. 东北区耕地质量变化趋势研究. *农业科技与装备* 2012(7) : 12~14
23. 唐华俊, 陈佑启等. 中国土地资源可持续利用的理论与实践. 中国农业出版社 2000
24. 孙雪梅. 吉林省黑土区土地治理现状及对策. *中国农业信息* 2015(10) : 12~13

责任编辑 吕新业