

社会资本对农户采纳生态农业技术决策行为的影响 ——以稻虾共养技术为例

杨兴杰^{1,2} 齐振宏^{1*} 陈雪婷^{1,2} 杨彩艳^{1,2}

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070;

2. 湖北农村发展研究中心, 武汉 430070)

摘要 基于湖北、湖南和安徽省共 980 份农户的微观调研数据和 Heckman 样本选择模型, 从采纳行为和采纳程度两个方面实证分析了社会资本对农户采纳稻虾共养技术决策行为的影响。结果表明: 社会资本对农户技术采纳行为和采纳程度均有显著的正向影响。1) 社会参与对农户技术采纳行为和采纳程度均有显著的正向影响, 但社会网络对农户技术采纳行为和采纳程度的影响效果不显著; 2) 社会信任对农户技术采纳行为和采纳程度的影响效果存在差异, 即信任周围邻居传播的技术信息显著正向影响农户技术采纳行为和采纳程度, 而信任网络电视等大众传媒传播的技术信息仅显著正向影响农户技术采纳行为; 3) 从不同经营规模探究发现, 对于规模户而言, 参与技术推广活动、信任农技推广单位传播的技术信息对其技术采纳行为有显著的正向影响。对于小农户而言, 参与村集体选举活动、信任周围邻居和网络电视等大众传媒传播的技术信息对其技术采纳行为有显著的正向影响。因此, 在未来技术推广过程中应更加重视社会资本对农户技术采纳决策的影响。

关键词 社会资本; 农户; 生态农业技术; 决策行为

中图分类号 F323.22

文章编号 1007-4333(2020)06-0183-16

文献标志码 A

Influence of social capital on farmers' adoption of ecological agriculture technology decision-making behavior: Taking rice and shrimp co-culture technology as an example

YANG Xingjie^{1,2}, QI Zhenhong^{1*}, CHEN Xueting^{1,2}, YANG Caiyan^{1,2}

(1. School of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

2. Hubei Rural Development Research Center, Wuhan 430070, China)

Abstract Based on the micro-research data of 980 rural households in Hubei, Hunan and Anhui Province, the impact of social capital on farmers' adoption of rice-shrimp co-culture technology decision-making behavior was empirically analyzed by using Heckman sample selection model from the aspects of adoption behavior and adoption degree. The results showed that social capital had a significant positive impact on farmers' technology adoption and adoption: 1) Social participation had a significant positive impact on farmers' technology adoption behavior and adoption level, but the effect of social network on farmers' technology adoption behavior and adoption degree was not significant; 2) The effects of social trust to farmer technology adoption behavior and adoption degree were different. The technical information of trusting neighbors' communication was significantly positively affecting the adoption and adoption of farmers' technology. The technical information of mass media such as Internet TV is only positively affecting the adoption of technology Behavior; 3) From the view point of different business scales, it is found that for large-scale

收稿日期: 2019-09-28

基金项目: 中央高校基本科研业务费项目(2662018YJ019); 国家十三五重点研发计划(2016YFD0300210)

第一作者: 杨兴杰, 硕士研究生, E-mail: 414352401@qq.com

通讯作者: 齐振宏, 教授, 主要从事农业资源与环境研究, E-mail: qizhh@mail.hzau.edu.cn

households, the technical information involved in technology promotion activities and trusting agricultural technology promotion units had a significant positive impact on their technology adoption behavior. For small-scale households, the technical information of mass media participation in village collective election activities, trusting neighbors and Internet TV had a significant positive impact on their technology adoption behavior. In the future technology promotion process, more attention should be paid to the impact of social capital on farmers' technology adoption decisions.

Keywords social capital; farmers; ecological agriculture technology; decision-making behavior

当前,中国农业在取得快速发展的同时,也面临着环境污染与资源短缺等硬性挑战^[1],加之越来越明显的气候变化问题,守住生态保护红线和转变农业发展模式迫在眉睫^[2],对此,政府有关部门大力推行生态农业技术,如稻虾共养技术。与普通农业技术相比,生态农业技术既提高了农业生产效率,也减轻了农业面源污染,具有很大的经济效益、社会效益与生态环境效益^[3],而稻虾共养技术则实现了同一农田水稻种植和小龙虾养殖相协调,既充分利用了稻田资源,也促使稻田生态系统向更好的方向转化^[4],具体来看:第一,稻虾共养技术是水稻种植技术与小龙虾养殖技术的有效结合,水稻田中的杂草和虫类等都可以成为小龙虾的食物,降低了小龙虾的养殖成本,且小龙虾的排泄物还能水稻生长提供天然肥料,进一步促进水稻生长,其经济效益显著^[5]。第二,稻虾共养技术使传统农业种植模式转化成优质、生态的种植模式,通过大力推广和科学引导稻虾共养技术,农户对该技术的掌握程度不断提高,并在邻里示范作用下,周围越来越多的农户也会产生采纳行为,因此社会效益显著^[6]。第三,水稻与小龙虾相互促进生长降低了化肥、农药的投入量,减少了传统化学元素对农业生态环境的破坏,从而推动绿色农业健康发展,其生态效益明显^[7]。由此可见,稻虾共养技术既为推广生态农业技术提供可借鉴、可研究的对象,也符合生态农业技术的具体要求^[8]。

在现实生产中,农户才是农业生产的最终实践者,有选择采纳与不采纳生态农业技术的自由,因此,探讨农户采纳生态农业技术的驱动因素具有重要的实践价值。社会资本作为农户自身重要的社会资源,农户通过它进行技术学习,可获得有效的农业技术信息,对增加农户知识积累、提高技术采纳积极性有促进作用^[9]。此外,社会资本能够有效缓解风险冲击,当风险来临时,农户通过其获得应对措施,互相帮助、共渡难关,从而为农户提供风险保障^[10-11]。基于此,关于社会资本对农户采纳生态农业技术决策行为的影响是值得研究的问题。

学术界针对农户采纳生态农业技术决策行为及其影响因素进行了大量研究,总体来看,可归为两类。第一类是围绕农户技术采纳行为展开,如耿宇宁^[12]、姚科艳^[13]、秦明等^[14]分别从社会网络、农户禀赋和社会资本等角度出发,发现社会网络、农户禀赋和社会资本均对农户采纳行为有显著的正向影响。此外,也有学者从农户采纳不同生态农业技术角度出发,发现社会资本对农户采纳测土配方技术^[14]、节水灌溉技术和小型水利设施技术等有着重要影响^[15-16];第二类是围绕农户技术采纳程度展开,如黄晓慧等^[17]对黄土高原地区1 152户农户进行调查后发现:资本禀赋中农用机械数量、耕地面积等对农户水土保持技术采纳程度有显著的正向影响。除资本禀赋外,社会资本也被视为影响农户采纳程度的重要因素,已有研究表明:社会资本中的强关系网络、亲戚政治因子和组织关系对农户参与合作社程度和缓解信贷需求抑制程度有显著的影响^[18-19]。基于以上文献综述,本研究关注的问题是:社会资本是否对农户采纳生态农业技术有影响?如果有,是否会影响农户的技术采纳程度?通过研究并回答这两个问题,对提高农户技术采纳决策、促进农业绿色发展有着重要的现实意义。

已有研究探讨社会资本对农户技术采纳行为的影响,但仍存在进一步拓展的空间。一是已有研究多从农户技术采纳行为层面去分析,有关农户技术采纳程度的研究尚不多见,也没有综合考虑农户技术采纳行为和采纳程度之间的关系;二是众多关于社会资本的实证研究偏重社会网络研究取向,未能从社会资本综合效应出发分析这种影响作用,而社会资本作为农户自身特有的资源禀赋,对农户采纳生态农业技术行为有着重要影响^[20]。鉴于此,本研究将农户采纳决策行为分为是否采纳和采纳程度,利用湖北、湖南和安徽省980个农户的微观调研数据,运用Heckman样本选择模型,实证分析了社会资本对农户采纳生态农业技术决策行为的影响,以期为促进生态农业技术推广提供理论参考。

1 理论分析与研究假说

何谓社会资本?Portes^[21]将其定义为“个体在社会网络或更加广泛的社会结构中获取资源的能力”。Lin^[22]认为社会资本是“嵌入特定的社会结构中,个体通过有目标的活动和往来获取自己想要的资源”。从这些定义发现,已有研究就社会资本在资源获取中的重要作用取得了一致认可。本研究认为社会资本是指农户个体及家庭与利益相关者在交往过程中逐渐建立的关系网络,并通过这种关系网络获取自己所需资源的能力。关于社会资本的衡量,Uphoff等^[23]用结构型社会资本和认知型社会资本来衡量,结构型社会资本主要指有形的部分,包括影响人们行为的网络、规范和组织等;认知型社会资本主要指无形的部分,包括信任、价值观念和社会声望等。尽管学者对社会资本的衡量方式有差别,但总体来看,都是围绕“社会网络”、“社会信任”、“社会参与”等方面展开。因此,根据已有学者对社会资本的衡量和本研究关注的内容,主要从“社会网络”、“社会参与”和“社会信任”3个方面来衡量农户的社会资本。

总体来看,社会资本至少可以通过以下两种途径影响农户的技术采纳行为,一是降低信息获取成本,丰富信息来源途径。在基层农技推广体系还不完善的现实情况下,农户对农业新技术的掌握在很大程度上受周围邻居的影响^[24]。而拥有社会资本关系的农户之间相互交流、传递技术信息,这样既为农户带来更加丰富的信息来源途径,也克服了基层农技推广的技术信息难理解、适用性不高和农户专门学习技术知识花费等问题^[25];二是加快信息传播,促进技术信息共享。在农村地区,社会资本被认为是一种相对可靠的、可持续的社会资源,该资源可以被农户直接加以利用,对农户的行为取向产生影响,且建立在地理临近基础上的社会资本使农户之间沟通学习更加方便,这样既提高了农业技术扩散效率,也促进了生态农业技术信息的传播^[26-27],因此对农户采纳决策行为产生积极影响。基于此,提出假说H1:

H1:社会资本对农户采纳生态农业技术决策行为有显著的正向影响

1.1 社会网络对农户采纳生态农业技术决策行为的影响

社会网络是成员之间因为互动而逐渐形成的一

种稳定的社会关系,它不仅传播农业技术信息,而且能够改变农户的采纳决策行为,在农户采纳决策过程中发挥着重要作用^[28-29]。根据社会网络性质的不同,可将其分为同质性网络和异质性网络,由血缘、亲缘等关系维系的同质性网络使成员之间通过交流实现技术知识共享,原因在于,农户应用生态农业技术具有很大的风险,为了降低这种风险,农户倾向于向身边熟悉的亲人请教技术经验,一方面信息传播路径短、效率高,另一方面农户与熟悉的亲人在信息传播过程中互动交流非常充分,往往能够达到各有所得的效果^[30-31]。此外,也有学者基于地缘、业缘等异质性网络研究发现,该网络能使农户获取自身所属生活领域以外的信息,既弥补了同质性网络的不足,也扩大了农户技术交流范围,从而使农户更加全面的认识到生态农业技术的优势,最终提升其对生态农业技术的采纳决策行为^[32]。基于此,提出假说H1a:

H1a:社会网络对农户采纳生态农业技术决策行为有显著的正向影响

1.2 社会参与对农户采纳生态农业技术决策行为的影响

社会参与是指农户对自己生活以及农业生产信息的关心、了解与投入程度^[16],本研究主要体现在农户参与农资店技术推广活动、村集体选举和虾苗购买活动3个方面。第一,农户由于信息渠道有限,容易使其处于不完全信息环境中,导致很难做出合理的采纳决策,而农资店技术推广针对性强、效率高,农户通过参与技术推广,能够全面掌握生态农业技术信息和操作原理,并通过价值引导机制,农资店向农户传播生态农业技术知识,农户在接受知识后对各种农业技术进行对比分析,逐渐对生态农业技术产生价值认同,成为引导农户科学决策的内生动力,最终实现将价值认同贯彻到农户的技术采纳决策中^[33]。第二,农户通过参与村集体选举活动,既增加了与其他农户合作与经验学习的机会,也通过请教、模仿已经采纳了生态农业技术的农户,可以更好的了解不同阶段技术操作要领,降低技术学习难度,提高农户的采纳积极性^[34]。第三,农户与邻里一起购买虾苗,有利于掌握不同季节虾苗的市场价格信息,从而使其能够更好地基于成本收益做出理性的采纳决策^[35]。基于此,提出假说H1b:

H1b:社会参与对农户采纳生态农业技术决策行为有显著的正向影响

1.3 社会信任对农户采纳生态农业技术决策行为的影响

社会信任是以社会关系网络为基础所形成的一种人与人之间、人与组织之间相互认同、相互依赖的行为规范^[36],主要体现在农户信任周围邻居传播的技术信息、信任农技推广单位传播的技术信息和信任网络电视等大众传媒传播的技术信息3个方面。其中,信任周围邻居传播的技术信息是建立在日常往来的基础上,由于农户信任周围邻居传播的技术信息存在差异,因此在面对同样的采纳决策时,决策行为也会存在差异。王静等^[37]研究发现,农户对周围邻居传播的技术信息信任程度越高,越有利于增进彼此之间的交流,降低技术沟通障碍,促进农户技术采纳行为的实现。相对于信任周围邻居传播的技术信息,农户信任农技推广单位传播的技术信息可以有效促进其与技术权威层之间的交流,增加农户对生态农业技术信息的掌握,何可等^[38]研究表明,农户的制度信任使得他们在技术采纳过程中面临的困难较少,由此表现出更加强烈的技术采纳行为。此外,网络电视等大众传媒作为当前信息承载量大、互动性强和实效性好的信息传播媒介,在农户技术信息获取中具有显著的优势^[39]。基于此,提出假说H1c:

H1c:社会信任对农户采纳生态农业技术决策行为有显著的正向影响

2 数据来源与研究设计

2.1 数据来源

研究数据来源于课题组2019年8月对长江中下游地区湖北、湖南和安徽省展开的问卷调查,长江中下游地区地势、水源和土壤条件优越,适合生态农业发展。本次调研主要围绕农户社会资本、家庭基本信息、农业生产经营和村庄特征等方面展开,整个调研方案采用分层逐级抽样和随机抽样相结合的方法。首先,在长江中下游地区随机抽取湖北、湖南和安徽省作为本次调研地区;其次,在湖北省选取了潜江市、赤壁市和浠水县,在湖南省选取了安乡县、南县和临湘市,在安徽省选取了长丰、霍邱和全椒县;最后,在抽取的9个样本县(市)中每个县(市)随机抽取3个乡镇,每个乡镇选择40个农户作为最终调查对象。本次调研共发放问卷1000份,剔除部分关键信息缺失的问卷后,最终获得有效问卷980份,问卷有效率为98%,其中湖北省312份,湖南省365份,安徽省303份。

2.2 变量定义与描述性统计

2.2.1 因变量

本研究因变量为农户对稻虾共养技术“采纳与否”和“采纳程度”。关于农户对稻虾共养技术“采纳与否”的测量,采纳稻虾共养技术赋值为1,反之为0;关于农户对稻虾共养技术“采纳程度”的测量,参考已有研究做法^[40-41],用采纳稻虾共养技术面积占家庭耕地总面积的比例来衡量,并将比例在 $[0, 20\%)$ 赋值为1;比例在 $[20\%, 40\%)$ 赋值为2;比例在 $[40\%, 60\%)$ 赋值为3;比例在 $[60\%, 80\%)$ 赋值为4,比例在 $[80\%, 100\%]$ 赋值为5。

2.2.2 自变量

社会资本为本研究的核心自变量。参考已有研究^[42-43],选择受访者与亲戚聚会次数和与同事、朋友聚会次数作为社会网络的代理变量。原因是,农户与亲戚、同事和朋友之间聚会也是生态农业技术信息传播的重要途径,从而为农户获取不同阶段的技术信息提供机会;选择农户参与农资店技术推广次数、村集体选举活动和虾苗购买活动作为社会参与的代理变量,考虑到农户参与村集体和农资店技术推广次数越多,越有利于获得专业的技术信息,降低技术应用风险,提高农户技术采纳积极性。此外,农户借助虾苗购买机会,通过与周围邻居沟通,能够把专业的知识转化为通俗易懂的语言,克服农户知识水平和理解能力等限制;选择受访者信任周围邻居传播的技术信息、信任农技推广单位传播的技术信息和信任网络电视等大众传媒传播的技术信息作为社会信任的代理变量,考虑到社会信任有利于农户间信息共享,降低内部机会主义的发生,从而增进农户对生态农业技术信息的认同感,提高技术采纳的可能性。

因子分析前,借鉴已有研究^[44],首先,运用Spss 19.0软件计算本次调研样本数据的KMO值为0.712, Bartlett球形检验的卡方值为2603.315 ($\text{sig}=0.000$),说明选择的样本适合做因子分析(一般认为KMO值 >0.7 即可)。其次,为了使因子分析结果更加合理,通过最大方差因子旋转,运用主成分法提取特征根 >1 的3个公因子,累计方差贡献率为67.206%。公因子1在前2个指标上有较大载荷,方差贡献率为12.299%,反映的是社会网络;公因子2在第3~5个指标上有较大载荷,方差贡献率为24.822%,反映的是社会参与;公因子3在第6~8个指标上有较大载荷,方差贡献率为30.085%,

反映的是社会信任。最后,分别以各因子的方差贡献率为权重,得到社会资本综合指标的计算公式:社会资本=(12.299%×社会网络+24.822%×社会参与+30.085%×社会信任)/67.206%。

2.2.3 控制变量

本研究控制了其他可能的影响因素,一是农户个体特征,包括户主性别、年龄、受教育程度和是否村干部;二是家庭经营特征,包括受访者现有耕地面积和耕地块数;三是村庄特征,包括村庄灌溉和村庄道路。此外,分析影响农户技术采纳程度的因素时,参考相关研究^[45],选取政府推广作为识别变量。具体分析见表1。

2.3 描述性统计分析

2.3.1 因变量

由表1可知,调研地区农户技术采纳行为较高,均值在0.75左右,说明农户对稻虾共养技术有着较高的采纳积极性,但技术采纳程度的均值为2.570,采纳程度相对较低,因此在提高农户技术采纳行为的基础上,应重点提高农户的技术采纳程度。

2.3.2 自变量

社会资本综合指标的均值和标准差分别为3.990和0.670。具体来看,受访者与亲戚聚会次数的均值为11.154,参与村集体选举活动和虾苗购买活动的均值分别为3.352和3.496,可见农户的参与积极性较高,但参与农资店技术推广活动的均值为2.376,相对较低,农资店掌握着专业的技术信息,通过鼓励农户积极参与技术培训,有利于其对稻虾共养技术信息的掌握。信任周围邻居传播的技术信息和信任农技推广单位传播的技术信息均值分别为3.824和3.791,而信任网络电视等大众传媒传播的技术信息均值相对较低。

2.3.3 控制变量

户主平均年龄大约55岁,受教育水平为初中,家庭2018年拥有的耕地总面积大约6hm²,但不同家庭之间耕地面积相差较大,村庄沟渠有效灌溉面积比例高,基础条件较好。

2.4 模型构建

在分析农户是否采纳稻虾共养技术方面,由于被解释变量是采纳和不采纳,因此选择二元Logistic模型进行实证分析。具体形式如下:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i)}} = \frac{e^{\alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i}}{1 + e^{\alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i}} \quad (1)$$

对是否采纳稻虾共养技术的概率进行比值,得到对数变换后Logistic模型的线性表达式为:

$$\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \epsilon \quad (2)$$

式中: p_i 表示农户采纳稻虾共养技术的概率, $1-p_i$ 表示农户不采纳共养技术的概率, x_i 为农户采纳稻虾共养技术的第*i*个影响因素, β_0 为回归常数项, $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ 为回归系数, ϵ 为随机误差项。

在农户采纳稻虾共养技术的基础上,根据其采纳程度依次赋值1~5,并选择有序Probit模型分析农户对稻虾共养技术的采纳程度。模型具体形式如下:

$$Y = a + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \mu \quad (3)$$

式中: Y 为农户采纳稻虾共养技术的程度, x_i 为农户采纳程度的第*i*个影响因素, a 为常数项, b_i 为第*i*个影响因素的回归系数, μ 为随机误差项。

3 估计结果与分析

实证分析前,应对所有解释变量进行多重共线性检验。具体做法是:通过多重共线性诊断,检验所有解释变量的方差膨胀因子(VIF),结果所有解释变量的方差膨胀因子均<5,不存在多重共线性问题,然后运用Stata 14.0软件进行实证分析,回归结果见表2~4。

3.1 社会资本对农户稻虾共养技术采纳行为的影响

第一阶段主要分析社会资本对农户稻虾共养技术采纳行为的影响,为保证实证结果的可靠性,采用逐步回归法进行分析。其中,模型(1)主要分析社会资本综合指标和控制变量对农户技术采纳行为的影响,模型(2)~(4)分别分析社会网络、社会参与和社会信任以及控制变量对农户稻虾共养技术采纳行为的影响。具体分析见表2。

3.1.1 社会资本的影响

由表2模型1可知,社会资本对农户稻虾共养技术采纳行为具有正向影响,且在5%的统计水平上显著。即社会资本水平越高,农户产生技术采纳行为的可能性就越大,这一研究结果初步验证了假设H1,表明社会资本对农户稻虾共养技术采纳行为有促进作用。

3.1.2 社会网络的影响

由模型2可知,同质性网络和异质性网络对农

表1 描述性统计
Table 1 Descriptive statistics

变量类型 Variable type	变量名称 Variable name	变量定义与赋值 Variable definition and assignment	均值 Mean	标准差 SE
因变量 Dependent variable	采纳行为 Adoption behavior	受访者是否采纳了稻虾共养技术? 1=是,0=否	0.742	0.428
	采纳程度 Degree of adoption	采纳稻虾共养技术面积占家庭耕地总面积比例: [0%,20%)=1;[20%,40%)=2;[40%,60%)=3; [60%,80%)=4;[80%,100%]=5	2.570	1.171
社会资本 Social capital	综合指标 Comprehensive	因子分析综合得分	3.990	0.670
社会网络 Social network	同质性网络 Homo-network	您家2018年与亲戚聚会次数	11.154	9.757
	异质性网络 Hete-network	您家2018年与同事、朋友聚会次数	3.820	0.867
社会参与 Social participation	技术推广活动 Tech-promotion	您家2018年参加农资店技术推广活动有多少次?	2.376	2.583
	村集体选举活动 Village Election	您家2018年参加村集体选举活动较多? 1=非常不同意;2=不太同意;3=一般;4=同意;5=非常同意	3.352	0.999
	虾苗购买活动 Shrimp purchase	您与村里邻居一起购买并分享虾苗信息? 1=非常不同意;2=不太同意;3=一般;4=同意;5=非常同意	3.496	1.043
社会信任 Social trust	信任周围邻居传播的技术 Trust neighbors	您信任周围邻居传播的技术信息吗? 1=非常不信任;2=不太信任;3=一般;4=信任;5=非常信任	3.824	0.857
	信任农技推广单位传播的技术 Trust agricultural technology	您信任农技推广单位传播的技术信息吗? 1=非常不信任;2=不太信任;3=一般;4=信任;5=非常信任	3.791	0.952
	信任网络电视等传播的技术 Trust network television	您信任网络电视等大众传媒传播的技术信息吗? 1=非常不信任;2=不太信任;3=一般;4=信任;5=非常信任	2.873	1.207
农户个体特征 Individual characteristics of farmers	性别 Gender	户主性别;1=男,0=女	0.992	0.090
	年龄 Age	户主2018年实际年龄/岁	54.792	9.243
	受教育程度 Education	户主受教育年限/年	7.283	3.192
	是否村干部 Village cadre	户主现在或曾经是否担任过村干部	0.132	0.339
家庭经营特征 Family business	耕地面积 Cultivated area	受访者2018年拥有的耕地总面积/hm ²	6.150	13.569
	耕地块数 Num-cultivated land	受访者家庭耕地总块数/块	3.786	5.998
村庄特征 Vill-characteristics	村庄道路 Village road	机耕路有效通车比例	0.875	0.101
	村庄灌溉 Village irrigation	村庄沟渠有效灌溉面积比例	0.945	0.117
识别变量 Identification	政府推广 Gove-promotion	受访者2018年是否接受过政府技术推广;1=是,0=否	0.674	0.326

表2 社会资本对农户稻虾共养技术采纳行为的影响

Table 2 Influence of social capital on farmers' adoption of rice and shrimp co-culture technology

变量类型 Variable type	变量名称 Variable name	模型1 Model 1	模型2 Model 2	模型3 Model 3	模型4 Model 4				
社会资本 Social capital	综合指标 Comprehensive	0.103**	0.049						
社会网络 Social network	同质性网络 Homo-network		0.001	0.005					
	异质性网络 Hete-network		0.029	0.046					
社会参与 Social participation	技术推广活动 Tech-promotion			0.058***	0.021				
	村集体选举活动 Village Election			0.079*	0.047				
	虾苗购买活动 Shrimp purchase			0.189***	0.046				
社会信任 Social trust	信任周围邻居传播的技术 Trust neighbors				0.156***				
	信任农技推广单位传播的技术 Trust agricultural technology				0.020				
	信任网络电视等传播的技术 Trust network television				0.086**				
农户个体特征 Individual characteristics of farmers	性别 Gender	0.034	0.521	0.045	0.514	0.037	0.505	0.066	0.513
	年龄 Age	-0.020***	0.005	-0.019***	0.005	-0.019***	0.005	-0.017***	0.005
	受教育程度 Education	0.006	0.014	0.006	0.015	0.002	0.015	0.002	0.015
	是否村干部 Village cadre	0.117	0.312	0.112	0.135	0.186	0.135	0.143	0.134
家庭经营特征 Family business	耕地面积 Cultivated area	0.104**	0.053	0.102**	0.044	0.104**	0.054	0.103**	0.049
	耕地块数 Num-cultivated land	-0.006	0.008	-0.006	0.007	-0.006	0.007	-0.004	0.008
村庄特征 Vill-characteristics	村庄道路 Village road	0.015**	0.005	0.018**	0.008	0.014*	0.008	0.019**	0.008
	村庄灌溉 Village irrigation	0.018**	0.007	0.016***	0.004	0.012***	0.004	0.014***	0.004
常数项 Constant		0.396	0.759	0.396	0.759	0.886	0.699	0.641	0.718
Prob>chi ²		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R ²		0.187	0.198	0.269	0.269	0.215	0.215	0.215	0.215

注：*、**和***分别表示在10%、5%和1%的统计水平上显著。下表同。

Note: *, ** and *** respectively indicated significant at 10%, 5%, and 1% levels. The same below.

户技术采纳行为的影响结果不显著,假说 H1a 没有得到验证。可能原因是,相比正规农技培训而言,虽然农户借助同质性网络和异质性网络获取技术信息成本低、效率高,可以解决技术应用中的不确定性问题,但这种交流借鉴仅仅解决了农户的基本生产实践,尚未达到最佳生产实践。而正规农技培训针对性强、科学性高,通过组织农户参加技术培训,能够实现基本生产实践向最佳生产实践的转化。

3.1.3 社会参与的影响

由模型 3 可知,参与农资店技术推广活动、虾苗购买活动均在 1% 的统计水平上显著,参与村集体选举活动在 10% 的统计水平上显著,系数均为正,表明农户社会参与的提高促进了其对稻虾共养技术的采纳,这一研究结果初步验证了假说 H1b,即社会参与对农户采纳稻虾共养技术有显著的正向影响。

3.1.4 社会信任的影响

由模型 4 可知,信任周围邻居和网络电视等大众传媒传播的技术信息分别在 1% 和 5% 的统计水平上显著,且系数为正,表明社会信任的增加对农户采纳稻虾共养技术有积极影响,但信任农技推广单位传播的技术信息对农户技术采纳行为的影响效果不显著,假说 H1c 得以部分验证。可能的原因是,一方面,虽然农技推广单位掌握的技术信息针对性强、专业性高,但目前仍存在管理制度不完善等问题^[46],使得推广人员无法及时、全面的将培训信息传递给农户,导致推广单位传递的信息和农户真正需求之间存在一定的“间隙”,进而使影响效果不显著。另一方面,课题组调研发现,在稻虾共养技术推广初期,由于该技术的应用结果具有很大的“不确定性”,为了规避这种“不确定性”风险,农户更倾向于借鉴身边可靠的“熟人”经验,遇到技术困难时向他们请教解决措施。

3.1.5 控制变量的影响

模型 1~4 中,户主年龄对农户技术采纳行为有显著的负向影响,且在 1% 的统计水平上显著。即随着户主年龄的增大,其技术采纳行为会随之降低,这可能是相比青年劳动力,老龄农户在采纳新技术、学习新信息等方面均处于弱势,不仅如此,老龄劳动力对农业新技术的采纳积极性也更低,因为相同技术学习成本下,老龄劳动力的技术受益时间更短,因此采纳积极性较低;现有耕地面积对农户技术采纳

行为有显著的正向影响,且通过了 5% 的统计水平检验,即农户现有耕地面积越大,对其技术采纳行为的促进作用就越强。

3.2 社会资本对农户稻虾共养技术采纳程度的影响

如果将未采纳稻虾共养技术的农户排除在外,只选择有技术采纳行为的农户为样本,可能会导致样本选择性偏误问题,因为如果只用有技术采纳行为的农户进行分析,则是使用了自我选择的样本而非随机样本。

为了纠正回归模型可能存在的样本选择性偏误问题,本研究通过 Heckman 两步法进行实证分析。表 3 的被解释变量为农户对稻虾共养技术的采纳程度,解释变量与表 2 一致,选择方程中,除了影响农户技术采纳程度的因素外,还需要一个满足排他性条件的识别变量,即该变量影响农户技术选择,却不直接影响农户技术采纳程度,参考已有研究,最终选择政府推广为识别变量。分析见表 3。

表 3 呈现了社会资本对农户稻虾共养技术采纳程度的影响结果,由模型 5 可知,社会资本综合指标对农户技术采纳程度有显著的正向影响,在 10% 的统计水平上显著,与模型 1 回归结果一致,假说 H1 得以进一步验证,说明社会资本对农户技术采纳程度的确有积极影响,但影响程度有所降低,如果仅分析社会资本对农户技术采纳行为的影响,可能会夸大其影响作用;由模型 7 可知,社会网络中同质性网络和异质性网络对农户技术采纳程度的影响效果不显著,与模型 2 回归结果一致,假说 H1a 没有得到验证;由模型 9 可知,社会参与对农户技术采纳程度有显著的正向影响,在 1% 的统计水平上显著,与模型 3 统计结果相符,假说 H1b 得以进一步验证,这也进一步说明农户参与技术推广活动、村集体选举活动和虾苗购买活动越积极,越有利于获得全面的技术信息和市场信息,对其技术采纳决策越有利;模型 11 回归结果表明,农户越信任周围邻居传播的技术信息,其采纳稻虾共养技术的程度会越高,在 5% 的统计水平上显著,但信任农技推广单位传播的技术信息、信任网络电视等大众传媒传播的技术信息对农户技术采纳程度的影响不再显著,这可能是农户有了采纳行为后,能否提高采纳程度,更多的会受到现有耕地面积等基础设施和其他配套设施的影响,因此假说 H1c 得以部分验证。

表 3 社会资本对农户稻虾共养技术采纳程度的影响

Table 3 Influence of social capital on farmers' adoption of rice and shrimp co-culture technology

变量类型 Variable type	变量名称 Variable name	模型 5 Model 5 Heckman 模型 模型	模型 6 Model 6 选择方程 Selection 模型	模型 7 Model 7 Heckman 模型 模型	模型 8 Model 8 选择方程 Selection 模型	模型 9 Model 9 Heckman 模型 模型	模型 10 Model 10 选择方程 Selection 模型	模型 11 Model 11 Heckman 模型 模型	模型 12 Model 12 选择方程 Selection 模型
社会资本 Social capital	综合指标 Comprehensive	0.085* (0.031)	0.105** (0.067)						
	同质性网络 Homo-network		0.002 (0.005)						
社会网络 Social network	异质性网络 Hete-network		0.046 (0.043)						
	技术推广活动 Tech-promotion					0.148** (0.046)	0.141** (0.046)		
社会参与 Social participation	村集体选举活动 Village Election					0.174** (0.044)	0.047* (0.025)		
	虾苗购买活动 Shrimp purchase					0.091** (0.020)	0.177** (0.044)		
社会信任 Social trust	信任周围邻居传播的技术 Trust neighbors						0.121** (0.054)	0.116** (0.055)	
	信任农技推广单位传播的技术 Trust agricultural technology						0.016 (0.048)	0.056 (0.050)	
农户个体特征 Individual characteristics of farmers	信任网络电视等传播的技术 Trust network television						0.078 (0.103)	0.067 (0.060)	
	性别 Gender	0.820* (0.497)	0.551 (0.494)	0.795 (0.497)	0.519 (0.493)	0.771 (0.500)	0.649 (0.500)	0.630 (0.491)	0.630 (0.491)
农户个体特征 Individual characteristics of farmers	年龄 Age	-0.030*** (0.003)	-0.029*** (0.005)	-0.030*** (0.003)	-0.029*** (0.005)	-0.030*** (0.004)	-0.030*** (0.005)	-0.027*** (0.003)	-0.027*** (0.005)
	受教育程度 Education	0.008 (0.015)	0.01 (0.015)	0.007 (0.015)	0.010 (0.015)	0.013 (0.015)	0.014 (0.015)	0.012 (0.015)	0.012 (0.015)
是否村干部 Village cadre	是否村干部 Village cadre	0.295** (0.130)	0.361*** (0.132)	0.271** (0.133)	0.328** (0.135)	0.422*** (0.134)	0.436*** (0.135)	0.398*** (0.134)	0.398*** (0.134)

表 3(续)

变量类型 Variable type	变量名称 Variable name	模型 5 Model 5 Heckman 模型 模型	模型 6 Model 6 选择方程 Selection 模型	模型 7 Model 7 Heckman 模型 模型	模型 8 Model 8 选择方程 Selection 模型	模型 9 Model 9 Heckman 模型 模型	模型 10 Model 10 选择方程 Selection 模型	模型 11 Model 11 Heckman 模型 模型	模型 12 Model 12 选择方程 Selection 模型
家庭经营特征 Family business	耕地面积 Cultivated area	0.021*** (0.007)	0.020*** (0.008)	0.021*** (0.007)	0.021*** (0.008)	0.023*** (0.008)	0.022*** (0.007)	0.019** (0.008)	0.019** (0.007)
	耕地块数 Num-cultivated land	-0.003 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.003 (0.004)	-0.006 (0.004)	-0.003 (0.005)	-0.003 (0.004)	-0.002 (0.005)	-0.002 (0.004)
	村庄道路 Village road	0.01 (0.008)	0.006 (0.004)	0.010 (0.008)	0.006 (0.008)	0.006 (0.008)	0.004 (0.008)	0.007 (0.008)	0.007 (0.008)
	村庄灌溉 Village irrigation	0.039*** (0.004)	0.037*** (0.008)	0.039*** (0.004)	0.037*** (0.004)	0.035*** (0.004)	0.035*** (0.004)	0.035*** (0.004)	0.036*** (0.004)
识别变量 Identification	政府推广 Gove-promotion	0.501*** (0.097)	0.501*** (0.097)	0.525*** (0.098)	0.525*** (0.098)	0.342*** (0.126)	0.342*** (0.126)	0.444*** (0.102)	0.444*** (0.102)
常数项 Constant		2.580*** (0.737)	2.385*** (0.736)	1.700** (0.713)	1.548** (0.712)	1.930*** (0.728)	1.883*** (0.727)	3.055*** (0.742)	3.055*** (0.742)
Prob>chi ²		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pseudo R ²		0.138	0.156	0.144	0.166	0.175	0.181	0.165	0.197

3.3 社会资本对不同规模农户技术采纳决策的影响

目前,关于种植大户规模标准尚不统一。有学者认为种植大户耕地面积应大于 2 hm^2 ^[47],自2012年,农业部将种植大户最低标准定为 2 hm^2 。本研究综合考虑已有研究,并结合调研地区实际情况,将种植面积超过 2 hm^2 的农户界定为规模户。最终获得规模户388份,小农户592份。通过分析社会资本对不同规模农户技术采纳行为和采纳程度的影响,从而丰富本研究研究。分析见表4。

由表4可知,社会资本综合指标显著正向影响小农户和规模户的技术采纳行为,即无论小农户还是规模户,其拥有的社会资本水平越高,采纳稻虾共养技术的可能性就越大。具体来看:1)社会参与中,参与农资店技术推广活动显著正向影响规模户的技术采纳行为,对小农户技术采纳行为的影响效果不显著,可能原因是,虽然农资店技术推广是支撑生态农业技术发展的关键力量,但也面临着庞大的推广经费开支问题,这使得技术推广人员无法对所有农户提供技术指导服务。因此,只能先通过规模户推广技术信息,然后未获得技术推广的农户向规模户学习,实现生态农业技术信息的传播。但问题在于,规模户因其拥有较广的社会资本关系从而更容易获得农资店技术推广活动,同时,为了使技术推广效果更好,农资店技术推广人员也更喜欢向规模户推广技术信息,从而使技术推广活动对规模户的采纳行为有显著影响;而参与村集体选举活动显著正向影响小农户的技术采纳行为,这说明,小农户借助村集体选举机会,通过与其他农户相互交流信息、传递技术经验,有利于对稻虾共养技术信息的掌握,进而影响其技术采纳行为,而参与虾苗购买活动对小农户和规模户的技术采纳行为均有显著的正向影响。2)社会信任中,信任周围邻居传播的技术信息和网络电视等大众传媒传播的技术信息显著正向影响小农户的技术采纳行为,而对规模户的技术采纳行为影响效果不显著,说明小农户通过与周围熟悉的邻居密切交往,彼此间建立了相互信任关系,使相互交流的信息较为透明。此外,网络电视等大众传媒具有信息传播速度快、成本低等特点,从而更有利小农户获取稻虾共养技术。因此,对于不同规模的农户而言,社会信任对其技术采纳行为的影响效果存在差异。

4 研究结论与政策建议

4.1 研究结论

基于湖北、湖南和安徽共980份农户的微观调研数据,建立Heckman样本选择模型实证分析了社会资本对农户稻虾共养技术采纳决策行为的影响。结果表明,调研地区有稻虾共养技术采纳行为的农户占74.2%,而平均采纳程度只有50%左右,总体来看,农户技术采纳程度较低。社会资本对农户技术采纳行为和采纳程度均有显著的正向影响。其中,1)社会参与对农户稻虾共养技术采纳行为和采纳程度均有显著的正向影响,但社会网络对农户技术采纳行为和采纳程度的影响效果不显著;2)社会信任对农户技术采纳行为和采纳程度的影响效果存在差异。具体来看,信任周围邻居传播的技术信息对农户技术采纳行为和采纳程度均有显著的正向影响,而信任网络电视等大众传媒传播的技术信息仅对农户技术采纳行为有影响;3)通过对不同规模农户研究发现,社会资本中的社会参与和社会信任对规模户和小农户的影响效果存在差异,对于规模户而言,参与农资店技术推广活动越多、对农技推广单位传播的技术信息越信任,其越有可能产生技术采纳行为。对于小农户而言,参与村集体选举活动越多、对周围邻居和网络电视等大众传媒传播的技术信息越信任,其越有可能产生技术采纳行为。

本研究结论表明,社会资本对农户采纳决策行为发挥着重要作用,且对于不同规模的农户而言,社会资本对其采纳决策所产生的影响也不同。因此,在农村地区,社会资本是农户重要的“软实力”,社会资本水平的提高将进一步扩大农户资源池,从而更有利于其采纳稻虾共养技术。

4.2 政策建议

为深入推进生态农业技术发展,政府应重点关注以下2个方面问题:

1)充分发挥社会参与的内在激励机制。这就要求政府和技术宣传前应进行摸底工作,对宣传对象进行有效甄别,了解不同特征农户的技术应用困难和需求特征。对于规模户而言,政府应采取提高其对农资店等技术推广活动的参与积极性,如技术推广人员进行田间地头观察,针对具体问题对规模户进行系统的讲解,做到因时因地因人而异的技术辅导工作,从而使辅导内容更加有针对性,规模户通过参与技术辅导掌握了新的技术应用技能,会自发

表4 社会资本对不同规模农户技术采纳决策的影响
Table 4 Impact of social capital on technology adoption decisions of farmers of different sizes

变量类型 Vari-type	变量名称 Variable name	小农户 Small-scale farmers			规模户 Large-scale farmers		
		采纳行为 behavior	采纳程度 degree	采纳行为 behavior	采纳程度 degree	采纳行为 behavior	采纳程度 degree
社会资本 Social capital	综合指标 Comprehensive	0.042*** (0.012)	0.063** (0.020)	0.017** (0.008)	0.012** (0.007)		
	同质性网络 Homo-network	0.006 (0.007)	0.005 (0.008)	0.009 (0.007)	0.004 (0.006)		
社会网络 Social network	异质性网络 Hete-network	0.175 (0.071)	0.118 (0.072)	0.061 (0.091)	0.086 (0.087)		
	技术推广活动 Tech-promotion	0.016 (0.031)	0.038 (0.032)	0.071** (0.030)	0.087*** (0.028)		
社会参与 Social participation	村集体选举活动 Village Election	0.135** (0.064)	0.208*** (0.068)	0.015 (0.080)	0.028 (0.072)		
	虾苗购买活动 Shrimp purchase	0.148*** (0.057)	0.171*** (0.060)	0.264*** (0.086)	0.232*** (0.076)		
社会信任 Social trust	信任周围邻居传播的技术 Trust neighbors	0.188* (0.101)	0.135* (0.076)	0.114* (0.102)	0.145 (0.095)		
	信任农技推广单位传播的技术 Trust agricultural technology	0.027 (0.064)	0.034 (0.068)	0.175*** (0.086)	0.119 (0.093)		
	信任网络电视等传播的技术 Trust network television	0.100* (0.054)	0.047 (0.055)	0.104 (0.076)	0.075 (0.068)		
常数项 Constant		0.385 (0.511)	0.256 (0.153)	0.214 (0.780)	0.163 (1.003)		0.190 (1.089)
Prob>chi ²		0.000	0.000	0.002	0.000		0.000
Pseudo R ²		0.103	0.175	0.109	0.095		0.175

注:括号里为稳健标准误差,控制变量与表1~3一致,在这里不再展示。

Note: The standard deviation is in the brackets. The control variables are consistent with Tables 1-3. They are not shown here.

的提高参与积极性;对于小农户而言,通过鼓励其参与村集体活动,采取集中技术知识讲授、面对面指导的方式,提高小农户对稻虾共养技术信息的了解,同时,也要改变传统的拉横幅、印标语和发册子等宣传方式,农技推广人员可以利用微信联系群、直播群等农户喜闻乐见的方式进行技术辅导,从而使宣传方式更加“接地气”,宣传内容更加“有血有肉”。

2)进一步采取措施提高社会信任对农户技术采纳决策行为的影响。这就要求政府工作人员应注重日常工作事务的公开透明,加强与农户沟通交流,以增加农户对政府的信任。对于规模户而言,政府应重点提高其对农技推广单位的信任,实行规模户与农技推广单位之间建立稳定的联系渠道,定期沟通技术应用信息,在沟通交流中提高相互信任,进而实现技术信息传播;对于小农户而言,应重点提高其与邻里之间的信任,政府可以按照农业生产的不同时间,组织广大村民参与生产交流大会,传播农户科学有效的操作经验,并对优秀的交流分享者进行奖励,建立“榜样”示范户,以此提高小农户之间的信任,促使更多的小农户产生技术采纳行为。

参考文献 References

[1] 陈锡文. 环境问题与中国农村发展[J]. 管理世界, 2002(1): 5-8
Chen X W. Environmental problems and rural development in China[J]. *Management World*, 2002(1): 5-8 (in Chinese)

[2] Bhullar L. Climate change adaptation and water policy: Lessons from Singapore[J]. *Sustainable Development*, 2013, 21(3): 152-159

[3] 管荣. 浅谈 IPM 技术与农业可持续发展[J]. 中国植保导刊, 2009, 29(9): 38-40
Guan R. Talking about IPM technology and agricultural sustainable development[J]. *China Plant Protection*, 2009, 29(9): 38-40 (in Chinese)

[4] 刘军, 刘东, 李汉东, 徐宗华, 张明华, 陈正才. 潜江市“稻-鸭-虾”高效种养模式效益分析及应用前景[J]. 现代农业科技, 2015(13): 308-310
Liu J, Liu D, Li H D, Xu Z H, Zhang M H, Chen Z C. Benefit analysis and application prospect of high-efficiency breeding model of “rice-duck-shrimp” in Qianjiang City[J]. *Modern Agricultural Science and Technology*, 2015(13): 308-310 (in Chinese)

[5] 谢永忠, 李利. 稻虾共作模式下的水稻绿色生产技术要点[J]. 江西农业, 2019(12): 4-6
Xie Y Z, Li L. Key points of rice green production technology under the cooperative mode of rice and shrimp[J]. *Jiangxi Agriculture*, 2019(12): 4-6 (in Chinese)

[6] 季良仓. 稻虾共生高效生态种养技术要点[J]. 南方农业, 2018, 12(33): 23-24
Ji L C. Main points of symbiotic and high-efficiency ecological breeding techniques for rice and shrimp[J]. *South China Agriculture*, 2018, 12(33): 23-24 (in Chinese)

[7] 韩伟豪, 张长青, 马延东. 稻虾共作种养生态农业模式及技术应用探究[J]. 湖北农机化, 2019(14): 31
Han W H, Zhang C Q, Ma Y D. Study on the mode of ecological agriculture and the application of rice and shrimp[J]. *Hubei Agricultural Mechanization*, 2019(14): 31 (in Chinese)

[8] 何云龙. 安乡县稻虾综合种养产业调查报告与思考[J]. 基层农技推广, 2018, 6(7): 102-102
He Y L. Investigation report and thinking on comprehensive breeding industry of rice and shrimp in Anxiang County[J]. *Primary Agricultural Technology Extension*, 2018, 6(7): 102-102 (in Chinese)

[9] 王格玲, 陆迁. 社会网络影响农户技术采用倒 U 型关系的检验:以甘肃省民勤县节水灌溉技术采用为例[J]. 农业技术经济, 2015(10): 92-106
Wang G L, Lu Q. Social network affects farmers' technology adopting inverted u-type test: A case study of water-saving irrigation technology in Minqin County, Gansu Province[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2015(10): 92-106 (in Chinese)

[10] 吴本健, 郭晶晶, 马九杰. 社会资本与农户风险的非正规分担机制:理论框架与经验证据[J]. 农业技术经济, 2014(4): 4-13
Wu B J, Guo J J, Ma J J. The informal sharing mechanism of social capital and farmer risk: Theoretical framework and empirical evidence[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2014(4): 4-13 (in Chinese)

[11] 蔡起华, 朱玉春. 社会资本、收入差距对村庄集体行动的影响:以三省区农户参与小型农田水利设施维护为例[J]. 公共管理学报, 2016, 13(4): 89-100, 157
Cai Q H, Zhu Y C. Influence of social capital and income inequality on village collective action: Based on farmers' participation in the maintenance of small irrigation systems in three provinces[J]. *Journal of Public Management*, 2016, 13

- (4): 89-100, 157 (in Chinese)
- [12] 耿宇宁, 郑少锋, 陆迁. 经济激励、社会网络对农户绿色防控技术采纳行为的影响: 来自陕西猕猴桃主产区的证据[J]. 华中农业大学学报: 社会科学版, 2017(6): 59-69, 150
Geng Y N, Zheng S F, Lu Q. Impact of economic incentives and social networks on farmers' adoption of integrated pest management technology: Evidence from the kiwifruit main production areas of Shaanxi Province [J]. *Journal of Huazhong Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2017(6): 59-69, 150 (in Chinese)
- [13] 姚科艳, 陈利根, 刘珍珍. 农户禀赋、政策因素及作物类型对秸秆还田技术采纳决策的影响[J]. 农业技术经济, 2018(12): 64-75
Yao K Y, Chen L G, Liu Z Z. The influence of farmer's endowment, policy factors and crop types on the adoption decision of straw returning technology [J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, 2018(12): 64-75 (in Chinese)
- [14] 秦明, 范焱红, 王志刚. 社会资本对农户测土配方施肥技术采纳行为的影响: 来自吉林省 703 份农户调查的经验证据[J]. 湖南农业大学学报: 社会科学版, 2016, 17(6): 14-20
Qin M, Fan Y H, Wang Z G. Impact of social capital on farmers' technology adoption for soil testing and formulated fertilization technology: A survey of 703 farmers in Jilin province [J]. *Journal of Hunan Agricultural University: Social Sciences*, 2016, 17(6): 14-20 (in Chinese)
- [15] 贾蕊, 陆迁. 信贷约束、社会资本与节水灌溉技术采用: 以甘肃张掖为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(5): 54-62
Jia R, Lu Q. Credit constraints, social capital and the adoption of water-saving irrigation technology: Based on the survey in Zhangye of Gansu Province[J]. *China Population • Resources and Environment*, 2017, 27(5): 54-62 (in Chinese)
- [16] 苗珊珊. 社会资本多维异质性视角下农户小型水利设施合作参与行为研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(12): 46-54
Miao S S. Farmers' small-scale irrigation facilities participative behavior under multi-dimensional social capital perspective[J]. *China Population • Resources and Environment*, 2014, 24(12): 46-54 (in Chinese)
- [17] 黄晓慧, 王礼力, 陆迁. 资本禀赋对农户水土保持技术价值认知的影响: 以黄土高原区为例[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(1): 222-230
Huang X H, Wang L L, Lu Q. Capital endowment influencing on farmers value perception of soil and water conservation technology: Take the Loess plateau as an example [J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2019, 28(1): 222-230 (in Chinese)
- [18] 周宇, 赵敏娟, 康健. 社会资本对农户参与合作社决策行为的影响[J]. 农业现代化研究, 2019, 40(2): 226-233
Zhou Y, Zhao M J, Kang J. The influence of social capital on farmers' decision-making behaviors on participation in cooperatives [J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2019, 40(2): 226-233 (in Chinese)
- [19] 魏昊, 李芸, 吕开宇, 王晶. 社会资本能否缓解农户正规信贷需求抑制: 基于 4 省粮食种植户的实证分析[J]. 中国农业大学学报, 2018, 23(1): 164-177
Wei H, Li Y, Lv K Y, Wang J. Can social capital relieve farmers' credit demand rationing: An empirical analysis based on farmhousehold survey [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2018, 23(1): 164-177 (in Chinese)
- [20] 韩雅清, 杜焱强, 苏时鹏, 魏远竹. 社会资本对林农参与碳汇经营意愿的影响分析: 基于福建省欠发达山区的调查[J]. 资源科学, 2017, 39(7): 1371-1382
Han Y Q, Du Y Q, Su S P, Wei Y Z. Social capital and farmer willingness for forest carbon sequestration management in underdeveloped regions of Fujian [J]. *Resources Science*, 2017, 39(7): 1371-1382 (in Chinese)
- [21] Portes A. On the sociology of national development: Theories and issues[J]. *American Journal of Sociology*, 1976, 82(1): 55-85
- [22] Lin N. Building a network theory of social capital [J]. *Connections*, 1999, 22(1): 28-51
- [23] Uphoff N T, Bruton H J. *Learning from Gal Oya: Possibilities for Participatory Development and Post-Newtonian Social Science* [M]. Ithaca: Cornell University Press, 1992
- [24] 罗连发, 叶初升. 社会资本、技术采用与扶贫政策质量: 基于计算经济学的仿真分析[J]. 财经科学, 2015(2): 100-110
Luo L F, Ye C S. Social capital, technology adoption and poverty alleviation performance: Analysis based on computation economics [J]. *Finance & Economics*, 2015(2): 100-110 (in Chinese)
- [25] 钱龙, 钱文荣. 社会资本影响农户土地流转行为吗: 基于 CFPS 的实证检验[J]. 南京农业大学学报: 社会科学版, 2017, 17(5): 88-99, 153-154
Qian L, Qian W R. Does social capital influence farmers' land transfer behavior: An empirical test based on CFPS [J].

Journal of Nanjing Agricultural University: Social Sciences Edition, 2017, 17(5): 88-99, 153-154 (in Chinese)

- [26] 杨卫忠. 农村土地经营权流转中的农户羊群行为:来自浙江省嘉兴市农户的调查数据[J]. 中国农村经济, 2015(2): 38-51, 82
Yang W Z. Farmers' herd behavior in the transfer of rural land management rights: Survey data from farmers in Jiaxing City, Zhejiang Province[J]. *Chinese Rural Economy*, 2015(2): 38-51, 82 (in Chinese)
- [27] 许兴龙, 周绿林, 陈羲. 城镇化背景下失地农民社会资本异质性与其健康状况[J]. 中国农村观察, 2017(5): 74-86
Xu X L, Zhou L L, Chen X. The heterogeneity of social capital and the health of displaced farmers in the process of urbanization[J]. *China Rural Survey*, 2017(5): 74-86 (in Chinese)
- [28] 姜维军, 颜廷武, 江鑫, 张俊飏. 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)
- [29] Rogers E M. *Diffusion of Innovations* [M]. New York: Simon and Schuster, 2010
- [30] Nelson R E. The strength of strong ties: Social networks and intergroup conflict in organizations [J]. *Academy of Management Journal*, 1989, 32(2): 377-401
- [31] Munshi K. Social learning in a heterogeneous population: Technology diffusion in the Indian green revolution [J]. *Journal of Development Economics*, 2004, 73(1): 185-213
- [32] 李玉贝, 陆迁, 郭格. 社会网络对农户节水灌溉技术采用的影响:同质性还是异质性[J]. 农业现代化研究, 2017, 38(6): 978-986
Li Y B, Lu Q, Guo G. Effects of social network on water-saving irrigation technology adoption: Homogeneity or heterogeneity[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2017, 38(6): 978-986 (in Chinese)
- [33] 罗小娟, 冯淑怡, 黄信灶. 信息传播主体对农户施肥行为的影响研究:基于长江中下游平原690户种粮大户的空间计量分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2019, 29(4): 104-115
Luo X J, Feng S Y, Huang X Z. The influence of information disseminators on farmers' fertilization behavior: A spatial econometric modeling approach based on 690 large scale grain producers in the middle and lower reaches of the Yangtze river [J]. *China Population • Resources and Environment*, 2019, 29(4): 104-115 (in Chinese)
- [34] 许朗, 罗东玲, 刘爱军. 社会资本对农户参与灌溉管理改革意愿的影响分析[J]. 资源科学, 2015, 37(6): 1287-1294
Xu L, Luo D L, Liu A J. Effects of social capital on farmers' willingness to participate in irrigation management reform[J]. *Resources Science*, 2015, 37(6): 1287-1294 (in Chinese)
- [35] 史恒通, 睢党臣, 吴海霞, 赵敏娟. 社会资本对农户参与流域生态治理行为的影响:以黑河流域为例[J]. 中国农村经济, 2018(1): 34-45
Shi H T, Sui D C, Wu H X, Zhao M J. The influence of social capital on farmers' participation in watershed ecological management behavior: Evidence from Heihe basin[J]. *Chinese Rural Economy*, 2018(1): 34-45 (in Chinese)
- [36] 教军章, 张雅茹. 社会资本影响制度发展的作用机理探究[J]. 理论探讨, 2018(6): 155-161
Jiao J Z, Zhang Y R. On the mechanism of social capital affecting the institutional development [J]. *Theoretical Investigation*, 2018(6): 155-161 (in Chinese)
- [37] 王静, 王礼力, 王雅楠. 社会资本对农户参与农民用水协会意愿的影响研究[J]. 农业现代化研究, 2018, 39(2): 309-315
Wang J, Wang L L, Wang Y N. Study on the influences of social capital on farmers' willingness to participate in the water user association [J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2018, 39(2): 309-315 (in Chinese)
- [38] 何可, 张俊飏, 张露, 吴雪莲. 人际信任、制度信任与农民环境治理参与意愿:以农业废弃物资源化为例[J]. 管理世界, 2015(5): 75-88
He K, Zhang J B, Zhang L, Wu X L. Interpersonal trust, institutional trust and farmers' willingness to participate in environmental governance: A case study of agricultural waste recycling [J]. *Management World*, 2015(5): 75-88 (in Chinese)
- [39] 谭英, 蒋建科, 凌莲莲, 胡刚, 高嵩. 基于网络媒体的农民技能培训效果研究[J]. 农业经济问题, 2007, 28(9): 51-56, 111
Tan Y, Jiang J K, Ling L L, Hu G, Gao S. Research on the effect of the farmer's training based on network[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2007, 28(9): 51-56, 111 (in Chinese)
- [40] 李祎琛, 吴诗嫒. 农地整治项目规划设计阶段农户参与度影响因素研究:基于博弈论视角[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(4): 69-74

- Li Y C, Wu S M. Impacting factors on farmers' participation in rural land consolidation planning: From the perspective of game theory[J]. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2017, 38(4): 69-74 (in Chinese)
- [41] 蔡荣, 韩洪云. 农户参与合作社的行为决策及其影响因素分析:以山东省苹果种植户为例[J]. *中国农村观察*, 2012(5): 32-40, 95
- Cai R, Han H Y. Farmers' participation in cooperative behavior decision-making and analysis of its influencing factors: A case study of apple growers in Shandong province [J]. *China Rural Survey*, 2012(5): 32-40, 95 (in Chinese)
- [42] Granovetter M S. The strength of weak ties[J]. *American Journal of Sociology*, 1973, 78(6): 1360-1380
- [43] 杨汝岱, 陈斌开, 朱诗娥. 基于社会网络视角的农户民间借贷需求行为研究[J]. *经济研究*, 2011, 46(11): 116-129
- Yang R D, Chen B K, Zhu S E. The credit behavior of rural households from the perspective of social network [J]. *Economic Research Journal*, 2011, 46(11): 116-129 (in Chinese)
- [44] 杨志海. 老龄化、社会网络与农户绿色生产技术采纳行为:来自长江流域六省农户数据的验证[J]. *中国农村观察*, 2018(4): 44-58
- Yang Z H. Aging, social network and the adoption of green production technology: Evidence from farm households in six provinces in the Yangtze river basin[J]. *China Rural Survey*, 2018(4): 44-58 (in Chinese)
- [45] 乔丹, 陆迁, 徐涛. 社会网络、信息获取与农户节水灌溉技术采用:以甘肃省民勤县为例[J]. *南京农业大学学报:社会科学版*, 2017, 17(4): 147-155, 160
- Qiao D, Lu Q, Xu T. Social networks, information acquisition and water-saving irrigation technology adoption: An empirical analysis from Minqin County, Gansu Province[J]. *Journal of Nanjing Agricultural University: Social Sciences Edition*, 2017, 17(4): 147-155, 160 (in Chinese)
- [46] 王建明, 李光泗, 张蕾. 基层农业技术推广制度对农技员技术推广行为影响的实证分析[J]. *中国农村经济*, 2011(3): 4-14, 25
- Wang J M, Li G S, Zhang L. An empirical analysis of the impact of grassroots agricultural technology extension system on agricultural technician's technology extension behavior[J]. *Chinese Rural Economy*, 2011(3): 4-14, 25 (in Chinese)
- [47] 陈洁, 罗丹. 种粮大户:一支农业现代化建设的重要力量[J]. *求是*, 2012(3): 32-34
- Chen J, Luo D. Large grain farmers: An important force in agricultural modernization[J]. *Seeking*, 2012(3): 32-34 (in Chinese)

责任编辑: 王岩