

农户偏好与“两型技术”补贴政策设计

徐 涛¹, 赵敏娟^{1,2,3*}, 乔 丹¹, 姚柳杨¹, 颜 俨¹

(1. 西北农林科技大学 经济管理学院; 2. 西北农林科技大学 应用经济研究中心;
3. 陕西农村经济与社会发展协同创新研究中心, 陕西 杨凌 712100)



摘 要:农户“两型技术”采用是实现传统农业向资源节约型、环境友好型农业转变的关键环节和重要表现。以膜下滴灌技术为例,基于选择实验法设计由设备补贴形式、工时补贴标准、耕地整理与技术指导 4 个属性构成的多种补贴政策情境,结合调研数据运用 RPL 模型,估计了反映农户政策偏好的效用函数。结果表明:受自身风险承受能力所限,农户更偏好于不参与补贴政策;农户更偏好于较高的工时补贴标准,以及补贴政策与耕地整理项目的配套实施,两者对农户政策参与均有正向影响;农户对设备补贴形式与技术指导存在异质性偏好,且这种偏好差异可能表现为“反向性”,并导致两者系数均值不显著。据此建议:注重技术适应性的提升与保险机制的完善;技术采用的学习成本与额外劳动力投入也应受到足够的重视,而不仅仅是设备成本;尝试与耕地整理等相关配套措施的有机结合;根据农户实际需要提供相应的技术指导服务。

关键词:农户偏好;补贴政策;“两型技术”;选择实验;滴灌

中图分类号:F302.5

文献标识码:A

文章编号:1009-9107(2018)04-0109-10

一、文献综述

过去的 40 年,我国农业在制度变革与技术进步推动下取得了巨大成就,但同时也开始面临资源与环境的三重约束^[1-3]。一方面,农业资源日趋紧缺,且存在过度开发与低效利用等问题。例如,我国人均耕地面积不足世界平均水平的 40%,且中低等耕地已占到了总面积的 70.5%;农业用水量占全社会总量的 62.4%,但农田灌溉用水的有效利用系数仅为 0.542,与发达国家的 0.7~0.8 尚有较大差距^[4-5]。另一方面,农业投入品过量使用与废弃物不合理处置造成了严重的生态环境问题。例如,我国化肥施用量超过 480 千克/公顷,是国际安全施用水平的 2.13 倍;总的农药使用量达到了 180.7 万吨,但有效利用率仅为 36.6%;农业生产废弃物排放量

逐年增加,其中化学需氧量排放量达到了 1 068.6 万吨,占全国总排放量的 48.06%^[3,6]。在资源环境约束趋紧背景下,如何快速转变生产方式,走出一条资源节约与环境友好的农业现代化道路,已成为新形势下我国亟待解决的现实问题^[7-9]。

党的十七届三中全会明确提出,到 2020 年基本建成资源节约型、环境友好型农业(简称“两型农业”)生产体系。实践中,农户对资源节约型、环境友好型技术(简称“两型技术”,如耕地保护与修复技术、高效节水灌溉技术、面源污染防治技术、病虫害绿色防控技术等)的采用是实现传统农业向“两型农业”转变的关键环节和重要表现。尽管从全社会的角度来看,“两型技术”采用能够带来资源永续利用、生态环境改善与粮食安全等诸多社会效益。但从农户的角度来看,“两型技术”采用所能带来的私人经

收稿日期:2017-11-07 DOI:10.13968/j.cnki.1009-9107.2018.04.15

基金项目:国家社会科学基金重大项目(15ZDA052)

作者简介:徐涛(1988—),男,西北农林科技大学经济管理学院博士研究生,主要研究方向为资源经济与环境管理。

* 通讯作者

济效益却相对有限,并且技术采用过程中还要承担远高于自身承受能力的额外成本与生产风险,这种成本收益间的扭曲关系降低了农户技术采用的积极性^[2,10]。因此,科学合理的补贴政策在“两型技术”推广实践中显得十分必要,这也是各国政府农业技术推广的共同经验^[10-11]。2016年11月,财政部、农业部联合印发的《建立以绿色生态为导向的农业补贴制度改革方案》中更为明确地提出,构建促进农业资源合理利用与生态环境保护的农业补贴政策体系和激励约束机制,提高农业补贴政策的精准性、指向性和实效性。近年来,中央和地方政府虽均有一系列以补贴为主的激励性政策措施出台,但农户对两型技术的采用仍普遍不足^[3,12]。

有效的补贴政策能够对农户技术采用带来积极引导,相关研究也日益受到学者的广泛关注。目前来看,学者研究主要集中在理论与机制设计等层面,如补贴政策的经济机理分析^[13-14]与相应的机制设计^[15-16]等。这些研究为本文奠定了理论基础,具有重要参考价值。由于补贴政策最终目标是激励农户技术采用,因此准确把握农户对补贴政策的实际需要,也即是“政策偏好”,对政策实施效果的提升将极为关键^[17]。从现有研究来看,学者对农户政策偏好的关注相对较少,且处于探索阶段,具体可概括为以下两类:一类是通过分析农户参与意愿或参与状态,揭示其对政策整体的偏好。例如,赵雪雁、程子良等运用二项 Logistic 回归模型分别对黄河水源补给区生态补偿政策、不同类型主体功能区农田生态补偿政策的农户参与意愿进行了分析^[18-19];李海燕等构建了农田生态补偿政策响应的结构方程模型,从生计多样性视角探讨了农户政策参与意愿及影响因素^[20];程子良等从耕地功能分化视角对耕地保护补偿政策的农户参与状态及影响因素进行了分析^[21]。另一类是通过分析农户对具体政策内容的期望或满意度,揭示其对各政策属性的偏好。例如,梁增芳等统计了三峡库区农户期望的面源污染治理的补贴标准与补贴形式^[22];余亮亮等构建了耕地保护补偿政策满意度评价指标体系,分析了农户对现行补偿标准、补偿形式与补偿范围的满意度^[23];王爱敏等运用描述性统计分析了水源地保护区居民对现行生态补偿政策的满意度及其期望的补偿方式与补偿标准,并借助 Probit 回归模型分析了农户政策满意度

的影响因素^[24]。总的来看,现有研究能够在一定程度上揭示农户政策偏好,但仍有以下不足:(1)基于参与意愿或参与状态的研究虽能反应农户对政策整体的偏好,却难以揭示农户对具体政策属性的偏好,无法提供更多有价值的信息;(2)实地调研中,农户往往是根据特定的政策情境回答参与与否,缺少必要的灵活性,且农户参与状态也往往受到外部干预(如政府或村集体的强制参与等)的影响,难以反映真实的农户偏好;(3)基于政策期望的研究虽能考察农户对各政策属性的偏好,但农户回答相应问题时往往是针对单一的政策属性,缺少整体性的考量,限制了研究结论的实际应用价值;(4)基于政策满意度的研究,更多地是反映农户对现行补贴政策的满意程度,难以揭示农户对未来政策调整方向的偏好。

基于此,本文将采用选择实验法(choice experiments),设计由不同政策属性组合而成的备选政策情境,并通过政策选择模拟与随机效用函数估计获取农户偏好信息。相比于已有研究,本文通过营造直观的政策参与情境,不仅避免了可能存在的外部干预问题,也提高了情境设计的灵活性;不仅加强了农户对政策的整体性感知,也能够最大限度地揭示其对不同政策属性的偏好,从而有助于补贴政策精准性和实效性的提升。

二、实验流程与模型构建

(一)实验流程

为实验参与者营造真实直观的选择情境是选择实验成功实施的关键。结合 Hensher 等提出的选择实验法实施步骤^[25],本文设计了政策选择模拟的实验流程(如图 1 所示):(1)确定实验目的;(2)借助文献搜集、专家咨询、焦点小组访谈(focus group)及预调研,确定相关的政策属性及其水平值;(3)结合已有研究经验确定实验的基本样式(如,每组实验中选择集的个数,以及每个选择集中备选政策的个数),并基于随机效用理论确定效用函数的形式;(4)通过正交试验设计(orthogonal experimental design)生成具有代表性的备选政策、选择集和实验组合,并对存在占优策略(dominant strategy)的选择集进行调整;(5)再次通过专家咨询、焦点小组访谈和预调研优化选择实验问卷,并在正式调研前进行调研员培训。

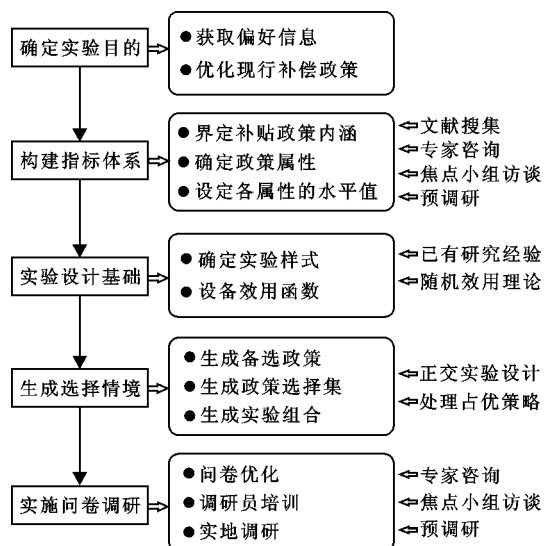


图1 政策选择模拟的实验流程

(二) 模型构建

选择实验的理论基础是随机效用理论,其基本假定是理性个体会选择效用最大的备选项^[25-26]。因此,可以将政策选择问题转化为效用比较问题,以效用的最大化来表示实验参与者对选择集中最优备选政策的选择,并通过构造随机效用函数及其参数估计来揭示实验参与者的福利变动。假设实验参与者 n 从选择集 T 中选择备选政策 i 的效用为 U_{ni} ,表示为^[27-28]:

$$U_{ni} = V_{ni} + \epsilon_{ni} \quad (1)$$

公式(1)中, V_{ni} 是效用的可观测部分; ϵ_{ni} 是不可观测的随机效用,代表不可观测因素对农户政策选择的影响,其概率密度函数记为 $f(\epsilon)$,并通常假设其服从类型I的极值分布(即Gumbel分布)。根据效用最大化理论,对于任意 $i \neq t$,当 $U_{ni} > U_{nt}$ 时,实验参与者 n 将会选择备选政策 i 而非备选政策 t ,其概率可以表示为:

$$P_{ni} = \text{prob}(U_{ni} > U_{nt}) = \text{prob}(V_{ni} + \epsilon_{ni} > V_{nt} + \epsilon_{nt}) \quad \forall i \neq t, i \in T, t \in T \quad (2)$$

假设效用的可观测部分 V_{ni} 为线性函数,则可进行如下表达^[26]:

$$V_{ni} = \alpha ASC + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{nik} + \sum_{q=1}^Q \gamma_q (ASC \times Z_{nq}) \quad (3)$$

公式(3)中, ASC (alternative specific constant)为备择常数,用于表示实验参与者选择“不参与”时的基准效用,当实验参与者选择“不参与”时 ASC 赋值为1,当选择任一备选政策时赋值为0。因此,当 ASC 的系数 α 为负值时,表明实验参与者更愿意参

与补贴政策。 X_{nik} 是实验参与者 n 所选的政策 i 的第 k 个属性, K 为政策属性的个数, β_k 则反映实验参与者对第 k 个政策属性的偏好程度。 Z_{nq} 是实验参与者 n 的第 q 个社会经济特征变量, Q 为社会经济特征变量的个数, $ASC \times Z_{nq}$ 是备择常数与社会经济特征变量的交互项,其系数 γ_q 为负说明社会经济特征变量对政策参与意愿有正向影响。

在具体的模型设定方面,选择实验常用的假设模型有MNL模型(multinomial logit model)和RPL模型(random parameters logit model)。RPL模型假定实验参与者具有异质性偏好,政策属性的系数 β 通常被设定为服从某一特定分布,而不局限于MNL模型中的确定值,因此更加贴近现实情况。在RPL模型假定下,参与者 n 从 T 个备选政策中选择政策 i 的概率可以表示为^[29]:

$$P_{ni} = \int \frac{\exp(V_{ni})}{\sum_{t=1}^T \exp(V_{nt})} f(\beta) d\beta \quad i \in T, t \in T \quad (4)$$

此外,RPL模型进一步放宽了MNL模型的“独立同分布(independent and identically distribution)”假定,且满足“无关备择选项的独立性(independence of irrelevant alternatives)”,从而避免可能出现的结果偏误,这也是本文采用RPL模型进行估计的原因所在。

三、实验设计

(一) 研究区域概况

我国是全球人均水资源最为贫乏的国家之一,特别是在西北干旱半干旱地区,水资源匮乏与生态环境恶化等问题已成为制约区域经济社会发展的主要因素^[30-31]。甘肃省民勤县位于河西走廊东北部,石羊河流域下游,东、西、北三面被腾格里和巴丹吉林两大沙漠包围,降水量仅110毫米/年,而蒸发量则高达2644毫米/年,是我国水资源短缺问题最为严重的地区之一。同时,由于过度抽取地下水、开荒等不合理的经济活动,民勤地下水环境恶化、土地荒漠化加剧,成为我国典型的生态脆弱区。为此,民勤县自2007年以来,在“石羊河流域重点治理规划”“国家高效节水灌溉示范县”“河西走廊高效节水灌溉示范区建设项目”等政策规划的支持下,开始大面积推广农田配套滴灌工程。

膜下滴灌技术作为目前世界上最先进的工程节水技术之一,可根据作物需水情况进行精准灌溉,节水效率达到 20%~50%。特别是在西北干旱地区推广膜下滴灌技术,可有效缓解农业用水对生态用水的挤占,对于旱区生态环境的保护与修复具有重要意义。此外,膜下滴灌技术的采用还能实现化肥农药的高效利用,从而减少农业污染源的排放,缓解农业生产带来的面源污染问题^[31-32]。因此,膜下滴灌技术的大范围推广,不仅能够在提高农业水资源利用效率方面发挥重要作用,还能为区域生态环境的改善带来转机。但在实践中,尽管政府推广膜下滴灌技术的力度逐年加大,但农户对补贴政策的响应程度仍存在明显不足^[33-34]。

(二)政策属性及其水平值设定

在文献梳理、焦点小组访谈及实地预调研的基础上,以经济激励型环境政策设计原则为指导^[17,35],并通过与相关领域政策研究专家和地方政府部门管理人员的探讨,本文最终确定了设备补贴形式、工时补贴标准、耕地整理和技术指导 4 项政策属性及其水平值,具体如下:

1. 设备补贴形式。滴灌技术采用所需的设备包括水泵、过滤器、压力罐、施肥罐、输水管道、阀门、毛管、滴头等。由于研究区域受到多项政策的资助,因而能够无偿提供节水设备,并以实物形式进行发放。预调研发现,一些农户认为这种实物形式的设备补贴可省去自行挑选和购买滴灌设备带来的不便,因而对其有较强偏好。但也有农户认为,由政府统一采购的节水设备可能存在质量与适应性问题,不一定合适自家种植结构与耕地状况,因而更偏好于现金形式的设备补贴。基于此,本文为这一政策属性设定了“补贴实物”和“补贴现金”2 个水平值。其中,补贴实物是指由政府统一采购节水设备,之后发放给农户;补贴现金是指由农户自行购置节水设备,之后根据农户实际采用面积予以相应补贴。

2. 工时补贴标准。虽然膜下滴灌技术采用能够为农户带来节水、省工、省肥、增产等方面的经济效益,但在设备铺设、维修、回收环节,以及新技术的学习过程中,也会产生一定的额外工时^[12]。从预调研结果来看,部分农户认为,膜下滴灌技术采用所带来的收益难以弥补其额外工时成本,这也是受访农户不愿采用该技术的主要原因。因此,未来政策不仅

要关注设备购置成本,同时也要对技术采用过程中产生的额外工时予以重视。关于工时补贴标准的设定,本文借助了开放式的条件价值评估(contingent valuation method)进行预调研,通过直接询问获知受访农户采用膜下滴灌技术的最低受偿意愿多集中在 150 元以内。根据等距原则,并结合政府工作人员及相关领域专家的意见,本文最终设定了“50 元/亩·年”“100 元/亩·年”“150 元/亩·年”3 个等级,以揭示农户对额外工时补贴的偏好程度。

3. 耕地整理。大块、平整的耕地更利于膜下滴灌技术的田间管理与操作,也便于大型机械在设备铺设和回收环节中的应用,因此地块的大小及是否平整将直接影响到农户技术采用的便捷性与效果。此外,从规模经济的角度来看,耕地的规模化经营也能够摊薄新技术采用所带来的部分额外成本,从而获得更多的规模经济效益。这里的耕地整理是指,在膜下滴灌技术实施前,将分散、细碎、不平整的耕地合并为大块、平整的耕地。目前来看,研究区域不仅获得了高效节水项目的资助,同时也得到了一些耕地整理项目的支持,但两者并未形成很好的配合。预调研了解到,对于前期实施过耕地整理项目的村庄,农户普遍反映,膜下滴灌技术的使用效果较好。因此,本文为这一政策属性设定了“有耕地整理”和“无耕地整理”2 个水平值,以揭示农户对耕地整理项目的偏好程度。其中,“有耕地整理”即膜下滴灌技术与耕地整理项目的配套实施。

4. 技术指导。技术指导是指政府为采用膜下滴灌技术的农户提供技术支持,包括开展技术培训和田间示范,提供技术咨询等。技术指导能够为农户了解和掌握相关技术信息提供机会,并有助于降低技术采用风险。预调研发现,由于不同农户获取技术信息和掌握新技术的能力存在差异,因而对技术指导表现出一定的偏好差异。其中,一些农户认为,在采用新技术前获得一定的指导非常必要,但也有农户认为,膜下滴灌技术虽然操作繁琐,但掌握起来还是较为容易的,并不需要太多培训。为揭示农户对技术指导的偏好程度,本文设定了“无技术指导”和“有技术指导”2 个水平值。

(三)选择实验问卷

选择实验问卷设计是将不同水平的政策属性组合成直观的备选政策、选择集及实验组合。根据已

有研究经验,本文每组实验中包含2个选择集(即每个受访农户将接受2次独立的选择实验),每个选择集中包含2个备选政策^[36]。那么,可能的备选政策有24个($2 \times 3 \times 2 \times 2$),可能的选择集有276个(C_{24}^2),可能的实验组合约37 950个(C_{276}^2)。若将上述各组实验全部模拟1次,则需要37 950个实验对象。因此,若对全部可能的实验组合进行多次模拟实验,将耗费大量的人力物力,难以实现。

针对上述问题,本文采用实验设计软件“Ngene 1.1.1”进行正交实验设计,优选出部分具有代表性的实验组合^[37]。最终,共生成12个选择集,即6个实验组合,正交实验的有效性检验结果为D-error为0.055 3,A-error为0.375。进一步,逐一检验各选择集及实验组合的合理性,并对存在占优策略的选择集进行调整。如图2所示,是一个选择集的示例,“政策1”和“政策2”分别代表不同的备选政策。根据Adamowicz等人研究^[38],在省略“不参与”选项的情况下,如果所有补贴政策均无吸引力,受访农户将很难做出有效选择。因此,本文问卷中加入了“不参与”这一选项,表示受访农户不参与以上任何一个补贴政策。

第二次选择

内容	政策1	政策2	不参与
设备补贴形式	补贴现金	补贴实物	不参与 补贴政策(以上都不选)
工时补贴标准	50元/亩·年	150元/亩·年	
耕地整理	有整理	无整理	
技术指导	无指导	有指导	
请选择其中一项:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

图2 选择实验问卷示例

此外,选择实验成功实施的前提条件是受访农户能够准确无误地理解选择实验问卷,因此本文采取以下措施保障选择实验的有效性:(1)结合预调研效果,对政策属性的表述做进一步优化,并要求调研员为受访农户详细介绍各政策属性及其不同水平值所代表的含意,确保调研问卷能够被受访农户准确理解;(2)选择实验问卷采用了图文结合的形式(见图2),使得备选政策情境更加形象,增加了实验的趣味性,同时也更便于受访农户理解;(3)每份问卷仅包含两次选择实验,以避免受访农户因多次重复实验而产生疲劳感;(4)在问卷中引入“双重误差控

制机制”,先由受访农户对问卷理解程度和完成态度进行自我评价,再由调研员对受访农户的配合程度、认真程度和理解程度进行评价,从而为甄别选择实验的有效性提供依据;(5)正式调研前,对调研员进行了专业培训,为其详细讲解了选择实验的操作流程及注意事项,保证了选择实验调研的规范性。

四、实证结果与分析

(一)数据来源

本文实地调研采用了分层抽样和随机抽样相结合的方法。在乡镇一级,按照片区、人口及农村居民人均纯收入水平分层随机抽样,共选取了位于湖区的红沙梁乡,位于环河片区的大滩乡和泉山镇,以及位于坝区的三雷镇、大坝乡和苏武乡,覆盖了具有不同地形、耕地质量、灌溉条件和经济发展水平的乡镇。在村一级,按照村庄农户数分层随机抽样,在每个乡镇随机选取3~4个行政村,每村随机抽取6~8个农户。正式调研于2016年8月展开,由于实施选择实验调研的难度相对较大,在兼顾调研成本和模型估计所需样本量的情况下,共完成问卷154份(每份问卷包含2次选择实验)。进一步,根据前述“双重误差控制机制”剔除无效问卷18份,最终得到有效问卷136份,即272次有效实验,有效率为88.31%。其中,红沙梁乡26份(19.12%),大滩乡24份(17.65%),泉山镇22份(16.18%),三雷镇24份(17.65%),大坝乡21份(15.44%),苏武乡19份(13.97%)。

(二)变量描述

如前所述,RPL模型中涉及到的变量包括政策属性与农户社会经济特征两部分,其定义、赋值及描述性统计结果如表1所示。其中,政策属性的选取依据前文已有介绍,不再赘述,从描述性统计结果来看,4个政策属性的均值均在最低水平值以上,表明受访农户具有调整现行补贴政策的基本需求。农户社会经济特征变量包括户主个体特征、家庭特征和心理认知3个方面,具体如下:

1. 户主个体特征变量。有研究表明,年龄和教育程度能够在很大程度上影响农户获取和理解相关信息的能力^[20,39]。因此,这类因素可能会影响农户对补贴政策信息的获取和理解,并最终影响其政策参与意愿。从描述性统计结果来看,样本农户户主年龄

集中在 40~60 岁之间,平均受教育年限约为 8.5 年。

表 1 政策属性与农户社会经济特征变量描述统计

政策属性/变量	变量定义及赋值	均值	标准差
设备补贴形式	补贴实物=0;补贴现金=1	0.34	0.47
工时补贴标准	50 元/亩;100 元/亩;150 元/亩	64.89	62.46
耕地整理	无耕地整理项目=0;有耕地整理项目=1	0.40	0.49
技术指导	无技术指导=0;有技术指导=1	0.35	0.48
年龄	2016 年户主实际年龄	50.83	10.73
受教育程度	户主受教育年限(年)	8.51	3.37
抚养比	非劳动年龄人口数与劳动年龄人口数之比	0.73	0.65
村干部	家庭成员中是否有村干部(无=0;有=1)	0.07	0.26
礼金支出	近三年平均的人情随礼支出(千元)	4.99	4.59
农业收入占比	近三年农业收入占家庭总收入的比例	5.43	2.85
最大地块面积	2016 年农户经营耕地中面积最大的地块(亩)	6.11	9.63
技术认知	对膜下滴灌技术使用便利性的评价(非常麻烦=1;比较麻烦=2;一般=3;比较方便=4;非常方便=5)	3.48	1.53
使用经历	近五年是否采用过膜下滴灌技术(否=0;是=1)	0.60	0.49
政策满意度	对现行膜下滴灌技术补贴政策的满意程度(非常不满意=1;比较不满意=2;一般=3;比较满意=4;非常满意=5)	2.73	1.37

注:为使政策属性的统计结果更能反映受访者选择偏好,本表仅统计了被选方案中的属性指标值

2. 家庭特征变量。抚养比反映的是农户家庭负担状况,样本农户抚养比在 0.7 左右。村干部作为我国行政管理体制中的基层领导者,能够先于普通农户接触到政策信息,并在政策执行过程中发挥表率作用,样本农户家中有村干部的占比不到 10%。广泛的互惠型社会网络有助于农户接触政策信息,提升其社会参与的积极性^[30]。受我国传统文化影响,在重要节日和婚丧嫁娶时互赠礼品及礼金是亲友间交往的重要方式之一,因此本文采用礼金支出这一指标反映农户社会网络的广泛性^[40]。农业收入占比能够反映农户对这部分收入的依赖性,而不同依赖程度的农户对改善生产条件、优化现行补贴政策的迫切程度可能不同。耕地规模提升对农户节水灌溉技术采用有积极影响^[41-42],因此耕地条件较好的农户可能更倾向于参与补贴政策。同时,考虑到研究区域耕地细碎化较为严重,农户技术采用可能更多地取决于家中最大地块的面积,因此本文采用最大地块面积来反映耕地条件这一影响因素。

3. 心理认知变量。一方面,技术的易用性、有用性和成本收益是农户关注的焦点,这些认识也会随着农户技术采用经历不断修正与强化,并在很大程度上影响其对补贴政策的需求。另一方面,农户对现行补贴政策的满意程度也可能对其补贴政策参与产生影响。因此,本文实证分析中纳入了技术认知、使用经历与政策满意度 3 个方面的认知变量。从描

述统计结果来看,约 60% 的农户有使用经历,多数农户认为膜下滴灌技术使用较为方便,但对现行补贴政策的满意度不高。

(三) RPL 模型估计结果与分析

本文运用 Stata14.0 统计软件进行计量分析,采用 Halton 算法将样本数据抽取 500 次进行回归估计,结果如表 2 所示。由于 RPL 模型能够设定各政策属性的系数形式,若被设定为固定值,则仅可估计得到通常意义上系数均值,若被设定为服从某一特定分布,则可同时估计得到系数的均值和标准差。根据已有研究经验,ASC、货币形式的政策属性(即工时补贴标准)、交互项的系数被设定为固定值,而其余政策属性的系数被设定为服从正态分布^[37]。同时,为检验 RPL 模型估计结果的稳健性,本文分别对不含交互项的模型 I 与含有交互项的模型 II 进行了估计。从模型整体拟合优度来看,模型 I 与模型 II 的似然比检验均达到了 1% 的显著水平,且两组模型的估计结果较为一致,表明模型整体拟合效果较好,结果也较为稳健,可做进一步分析,具体如下:

1. ASC 与工时补贴标准。ASC 的系数均值在 1% 的水平上显著为正,表明受访农户更倾向于选择“不参与”膜下滴灌技术补贴政策。亦即是,从补贴政策整体来看,在“参与”与“不参与”之间,受访农户更偏好于后者。结合实地调研,产生这一结果的原

因可能在于,民勤县耕地细碎化和盐碱化程度相对较高,受访农户对膜下滴灌技术的实际使用效果存有的顾虑,加之农户风险规避意识较强,且自身风险承受能力有限,因此在接受政策选择实验时,存在一定的抵触情绪,而更偏好于选择“不参与”补贴政策这一选项。工时补贴标准的系数均值达到了5%以上的显著水平,且符号为正。这一结果表明,针对膜下滴灌技术采用产生的额外工时进行适当补贴,将有助于提升农户政策参与意愿。与此同时,正向的系数均值也表明,受访农户更偏好于较高的工时补贴标准。

表2 RPL模型估计结果

政策属性/变量	模型Ⅰ		模型Ⅱ	
	系数	标准误	系数	标准误
ASC	4.253***	1.030	26.236***	9.710
工时补贴标准	0.020***	0.008	0.020**	0.009
M.(设备补贴形式)	-0.354	0.949	-0.503	1.128
M.(耕地整理)	1.451**	0.850	2.477**	1.191
M.(技术指导)	0.305	0.766	0.758	1.037
S.D.(设备补贴形式)	5.235***	1.574	6.942***	2.513
S.D.(耕地整理)	5.064***	1.535	5.441**	2.165
S.D.(技术指导)	4.676***	1.438	7.091***	2.570
ASC×年龄	—	—	-0.201**	0.099
ASC×受教育年限	—	—	-0.301	0.221
ASC×抚养比	—	—	-2.468*	1.303
ASC×村干部	—	—	-8.355	5.294
ASC×礼金支出	—	—	0.293	0.198
ASC×农业收入占比	—	—	-0.521*	0.299
ASC×最大地块面积	—	—	-0.412**	0.202
ASC×技术认知	—	—	-2.046**	1.000
ASC×使用经历	—	—	0.174	1.367
ASC×政策满意度	—	—	-0.432	0.575
log likelihood	-229.632		-198.755	
LR χ^2 (3)	92.67***		73.73***	

注: *、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著水平; M. 与 S.D. 分别表示正态分布的均值的标准差

2. 设备补贴形式、耕地整理与技术指导。设备补贴形式与技术指导的系数均值均不显著,但系数标准差均通过了1%水平的显著性检验。若仅从系数均值来看,可能得到如下研究结论:设备补贴无论是以实物形式还是现金形式发放,以及有无技术指导并不会影响受访农户参与补贴政策时的效用水平,即受访农户对设备补贴的具体形式及有无技术指导不存在偏好差异。但是,若结合系数标准差进行分析,则可能得到不同的结论:受访农户对以上政策属性存在显著的异质性偏好,并且这种偏好异质

性很可能体现为“反向性”,以设备补贴形式为例,有的农户可能偏好于实物形式的设备补贴,而有的农户则可能更偏好于现金形式的设备补贴,这种反向的偏好差异最终导致其系数均值不显著。因此,若仅参考系数均值的估计结果,则可能导致未来政策设计难以体现农户政策偏好,忽略其差别化需求。耕地整理的系数均值和标准差均达到了5%及以上的显著水平,表明受访农户对耕地整理有同向偏好,只是在偏好强弱上存在一定差异,同时也表明,耕地整理项目与膜下滴灌技术推广的配套实施,有助于农户接受补贴政策并采用节水灌溉技术。此外,上述结果也印证了RPL模型关于偏好异质性的假定具有合理性,因而更加贴近现实情况,若采用MNL模型进行估计,则可能导致上述偏好信息的损失,甚至可能误导研究结论。

3. ASC与社会经济特征的交互项。从农户个体及家庭特征来看,年龄、抚养比、农业收入占比、最大地块面积与ASC交互项的系数均在10%或以上的水平上显著为负,表明户主年龄越大、家庭抚养比越高、农业收入占比越高、最大地块面积越大的农户更偏好于选择参与补贴政策;受教育程度、村干部、礼金支出与ASC交互项的系数不显著,表明以上因素对农户政策参与偏好并无影响。同时也不难看出,以上不显著的因素均与农户技术信息获取有关,原因可能在于,膜下滴灌虽是一项新技术,但对农户来说,技术信息相对容易获取和掌握,因此信息获取并不会对其技术采用和补贴政策参与偏好产生影响,这与前文技术指导系数均值不显著的估计结果相吻合。从农户心理认知来看,技术认知与ASC交互项的系数在5%的水平上显著为负,表明农户对膜下滴灌技术的评价越高,其选择参与补贴政策的偏好越强;使用经历、政策满意度与ASC交互项的系数不显著,表明两者对农户政策参与偏好并无影响。同时,这一结果也间接表明,本文营造的实验情境贴近现实,受访农户在进行政策选择时也经过了认真考虑,并未受到以往使用经历及现行补贴政策的干扰。

五、结论与讨论

(一) 结论

面对资源与环境的双重压力,我国农业迫切需要加大“两型技术”推广力度,并结合农户偏好制定

精准有效的补贴政策,从而实现传统农业生产方式向“两型农业”生产方式的转变。本文以膜下滴灌技术为例,借助选择实验模拟农户政策选择,并通过 RPL 模型估计,揭示农户政策偏好,得到如下结论与政策建议:

1. 由于农户风险规避意识较强,且自身风险承受能力有限,因而更偏好于选择“不参与”补贴政策。结合实地调研,未来补贴政策应重点关注以下两点:一是进一步加大“两型技术”研发投入,结合特定区域的社会经济与自然环境,研发更具适应性的技术设备,从而提升技术采用效果,例如,针对民勤县地下水矿化度较高这一实际情况,未来膜下滴灌技术需要克服长期使用产生的土壤板结及盐碱化问题;二是注重技术补贴政策与农业保险机制间的协调与配合,进一步完善农业保险制度,提高风险保障水平,积极开发适应“两型技术”推广的特色农业保险产品,降低农户技术采用风险,从而消除其心理顾虑。

2. 受访农户更偏好于较高的工时补贴,补贴标准提升对农户政策参与有正向影响。因此,未来补贴政策设计中,“两型技术”采用过程中产生的学习成本与额外劳动力投入也应该得到足够的重视,而不仅仅是设备成本。由于学习成本和额外劳动力投入对应的工时往往较为零碎,不易准确统计,这也是上述成本往往被政策制定者低估甚至忽略的原因所在。因此,如何借助适当的测算方法,准确量化农户在设备铺设、维修、回收等环节,以及技术学习过程中产生的额外成本,并将其纳入到补贴标准的核算中,也将是后续研究的重点。

3. 受访农户更偏好于补贴政策与耕地整理项目的配套实施,且经营规模的提升也有助于提高农户政策参与偏好。因此,未来“两型技术”补贴政策设计不仅要关注技术本身,同时也要关注农户对相关配套措施的需求。从民勤县耕地状况来看,由于“家庭承包制”推行过程中按家庭人口对村中不同质量等级的耕地进行了平均分配,造成了较为严重的耕地细碎化问题,使得膜下滴灌技术的使用效果大打折扣。因此,未来补贴政策应与耕地整理项目适当结合,加大对小块耕地的规划、合并、平整的支持力度,同时也要引导和鼓励耕地的连片流转,提升经营规模,从而为膜下滴灌技术采用创造更好的客观条件。

4. 农户对设备补贴形式与技术指导存在异质性

偏好,且这种偏好差异可能表现为“反向性”。为提高补贴政策的精准化与实施效果,未来政策应更多地结合农户偏好进行设计,并从以下两方面进行调整:首先,在设备补贴方面应尝试多种补贴形式的同时运用与有机结合,从而获得更多农户的积极响应;其次,在技术指导方面应根据农户实际需要提供技术指导服务,避免无效的资金投入。

(二)讨论

选择实验是近些年来生态和资源价值评估领域的重要方法^[43-44],本文研究拓展了选择实验的应用范围,为揭示农户政策偏好提供了可行思路。同时,本文也做出了一些创新性的尝试,如形象化的问卷设计与必要的误差控制机制引入,从信息传递的角度提高了选择实验调研的趣味性与有效性。但是,仍有以下内容需要深入探讨:(1)本文对西北旱区两型技术的典型代表—膜下滴灌技术的补贴政策进行了讨论,但在农业生产过程的各个环节,替代性的两型技术种类繁多,不同技术间的成本、收益与风险各不相同;(2)不同区域的自然环境和社会经济特征存在明显差异,转变农业生产方式所需的“两型技术”也各不相同;(3)本文揭示了农户对补贴政策存在异质性偏好,但并未进一步探讨差异产生的原因及其可能引致的政策需求。因此,后续研究中,技术类型、区域差异,以及偏好差异产生的原因应得到更多关注,从而为补贴政策的差别化、精准化与实施效果的提升提供更多参考依据。

参考文献:

- [1] 顾焕章. 资源节约型环境友好型农业产业体系的新探索——评周曙东著《资源节约型环境友好型农业产业体系研究》[J]. 现代经济探讨, 2016(3):92.
- [2] 李靖, 张正尧, 毛翔飞, 等. 我国农业生产布局评价及优化建议——基于资源环境承载力的分析 [J]. 农业经济问题, 2016(3):26-33.
- [3] 宋洪远, 金书秦, 张灿强. 强化农业资源环境保护 推进农村生态文明建设 [J]. 湖南农业大学学报(社会科学版), 2016, 17(5):33-41.
- [4] 中华人民共和国国土资源部. 2016 中国国土资源公报 [Z]. 2017.
- [5] 中华人民共和国水利部. 中国水资源公报 2016 [Z]. 2017.
- [6] 中华人民共和国环境保护部. 全国环境统计公报(2015 年) [Z]. 2017.
- [7] 陈锡文. 适应经济发展新常态 加快转变农业发展方

- 式——学习贯彻习近平总书记在中央经济工作会议上的重要讲话精神[J].求是,2015(6):20-22.
- [8] 黄季焜,杨军,仇焕广.新时期国家粮食安全战略和政策的思考[J].农业经济问题,2012,33(3):4-8.
- [9] 刘乐,张娇,张崇尚,等.经营规模的扩大有助于农户采取环境友好型生产行为吗——以秸秆还田为例[J].农业技术经济,2017(5):17-26.
- [10] 李芬,甄霖,黄河清,等.鄱阳湖区农户生态补偿意愿影响因素实证研究[J].资源科学,2010,32(5):824-830.
- [11] 王克强,刘红梅,黄智俊.节水灌溉设施技术创新激励的博弈分析[J].软科学,2006(5):106-108.
- [12] 周建华,杨海余,贺正楚.资源节约型与环境友好型技术的农户采纳限定因素分析[J].中国农村观察,2012(2):37-43.
- [13] Wunder S. Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts [R]. CIFOR Occasional Paper, 2005, 42: 34.
- [14] Yin R S, Liu T J, Yao S B, et al. Designing and Implementing Payments for Ecosystem Services Programs: Lessons Learned From China's Cropland Restoration Experience [J]. Forest Policy & Economics, 2013, 35 (1): 66-72.
- [15] Pagiola S, Arcenas A, Platais G. Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date From Latin America [J]. World Development, 2005, 33(2): 237-253.
- [16] 霍增辉,吴海涛,丁士军.中部地区粮食补贴政策效应及其机制研究——来自湖北农户面板数据的经验证据[J].农业经济问题,2015(6):20-29.
- [17] 潘丹.基于农户偏好的牲畜粪便污染治理政策选择——以生猪养殖为例[J].中国农村观察,2016(2):68-83.
- [18] 赵雪雁,路慧玲,刘霜,等.甘南黄河水源补给区生态补偿农户参与意愿分析[J].中国人口·资源与环境,2012,22(4):96-101.
- [19] 程子良,蔡银莺,杨余洁,等.不同类型功能区农户参与农田生态补偿政策的意愿及差异性——以武汉、荆门和麻城为实证[J].中国人口·资源与环境,2014(S3):310-314.
- [20] 李海燕,蔡银莺.生计多样性对农户参与农田生态补偿政策响应状态的影响——以上海闵行区、苏州张家港市发达地区为例[J].自然资源学报,2014,29(10):1696-1708.
- [21] 程子良,杨余洁,高鹏,等.农户参与耕地保护经济补偿政策的响应状态及影响因素——成都市双流县与崇州市的实证[J].资源开发与市场,2015,31(3):269-273.
- [22] 梁增芳,肖新成,倪九派.三峡库区农户对农业面源污染治理的态度与政策响应——基于重庆市涪陵区南沱镇农户的调查问卷[J].农村经济,2014(7):92-97.
- [23] 余亮亮,蔡银莺.基于农户满意度的耕地保护经济补偿政策绩效评价及障碍因子诊断[J].自然资源学报,2015,30(7):1092-1103.
- [24] 王爱敏,葛颜祥,耿翔燕.水源保护区居民生态补偿满意度及其影响因素研究——基于645份问卷的抽样调查[J].农村经济,2016(6):58-64.
- [25] Hensher D A, Rose J M, Greene W H. Applied Choice Analysis: A Primer [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005: 100-160.
- [26] Mcfadden D. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior [M]. New York: Academic Press, 1973: 105-142.
- [27] Hensher D A, Greene W H. The Mixed Logit Model: The State of Practice [J]. Transportation, 2003, 30 (2): 133-176.
- [28] 姚柳杨,赵敏娟,徐涛.耕地保护政策的社会福利分析:基于选择实验的非市场价值评估[J].农业经济问题,2017,38(2):32-40.
- [29] Train K. Discrete Choice Methods With Simulation [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003: 134-147.
- [30] 乔丹,陆迁,徐涛.社会网络、推广服务与农户节水灌溉技术采用——以甘肃省民勤县为例[J].资源科学,2017,39(3):441-450.
- [31] 徐涛,姚柳杨,乔丹,等.节水灌溉技术社会生态效益评估——以石羊河下游民勤县为例[J].资源科学,2016,38(10):1925-1934.
- [32] 邢英英,张富仓,吴立峰,等.基于番茄产量品质水肥利用效率确定适宜滴灌灌水施肥量[J].农业工程学报,2015,31(S1):110-121.
- [33] 李全新.西北农业节水生态补偿机制研究[D].北京:中国农业科学院,2009.
- [34] 杨全斌.民勤县滴灌工程现状探讨[J].甘肃农业,2014(17):42-42.
- [35] 王红梅,王振杰.环境治理政策工具比较和选择——以北京PM2.5治理为例[J].中国行政管理,2016(8):126-131.
- [36] Rolfe J, Bennett J. The Impact of Offering Two Versus Three Alternatives in Choice Modeling Experiments [J]. Ecological Economics, 2009, 68 (4): 1140-1148.
- [37] Duke J M, Borchers A M, Johnston R J, et al. Sustainable Agricultural Management Contracts: Using

- Choice Experiments to Estimate the Benefits of Land Preservation and Conservation Practices[J]. *Ecological Economics*, 2012, 74(C): 95-103.
- [38] Adamowicz W, Boxall P, Williams M, et al. Stated Preference Approaches for Measuring Passive use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation[J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 1998, 80(1): 64-75.
- [39] Bonabana-Wabbi J. Assessing Factors Affecting Adoption of Agricultural Technologies: The Case of Integrated Pest Management (IPM) in Kumi District, Eastern Uganda[D]. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University, 2002.
- [40] 易行健, 张波, 杨汝岱, 等. 家庭社会网络与农户储蓄行为: 基于中国农村的实证研究[J]. *管理世界*, 2012(5): 43-51.
- [41] 刘红梅, 王克强, 黄智俊. 影响中国农户采用节水灌溉技术行为的因素分析[J]. *中国农村经济*, 2008(4): 44-54.
- [42] 许朗, 刘金金. 农户节水灌溉技术选择行为的影响因素分析——基于山东省蒙阴县的调查数据[J]. *中国农村观察*, 2013(6): 45-51.
- [43] 史恒通, 赵敏娟. 基于选择试验模型的生态系统服务支付意愿差异及全价值评估——以渭河流域为例[J]. *资源科学*, 2015, 37(2): 351-359.
- [44] 张晨, 赵敏娟, 姚柳杨, 等. 城乡居民休耕方案支付意愿差异性研究[J]. *西北农林科技大学学报(社会科学版)*, 2017, 17(5): 90-97.

Subsidy Policy Design of Two Oriented Technology Based on Farmer Households' Preference

XU Tao¹, ZHAO Minjuan^{1,2,3*}, QIAO Dan¹, YAO Liuyang¹, YAN Yan¹

(1. College of Economics & Management, Northwest A&F University; 2. Applied Economics Research Center, Northwest A&F University; 3. Shaanxi Rural Economic and Social Development Collaborative Innovation Research Center, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Farmers' adoption of two oriented technology is a key link for realizing the transformation from traditional agriculture to resource conserving and environment friendly agriculture. Taking the drip irrigation in Minqin County as an example, this paper uses choice experiment method to simulate farmers' policy participation and estimate the utility function which could reflect farmer households' preferences, combined with the survey data and RPL model. The results show that: (1) Farmers are more likely to not participate in the subsidy policy because of their own limitation of risk tolerance; (2) The promotion of subsidy standard extra work hours and the implementation of farmland consolidation projects will help to improve farmers' willingness to participate; (3) There are heterogeneity preference for the subsidy form and technical guidance of the farmers, and this preference difference may be expressed as "opposite", thus resulting in the mean of the two coefficients is not significant. According to these results, we make the following policy recommendations: more attention should be paid to improve the adaptability of technology and the perfection of insurance mechanism; the learning costs and extra labor costs should also be taken into account, not only the equipment costs; future policy design should not only focus on technology promotion itself, but also some supporting measures, such as the farmland consolidation project, so as to creating a better objective conditions for the adoption of two oriented technology; providing the appropriate form of equipment subsidies and technical guidance services combined with farmer households' preference.

Key words: farmer household's preference; subsidy policy; two oriented technology; choice experiment; drip irrigation

(责任编辑:王倩)