

引用格式:柳荻, 胡振通, 柳金昊. 休耕生态补偿对农户收入的影响: 以地下水超采区为例[J]. 资源科学, 2021, 44(2): 350-364.
[Liu D, Hu Z T, Liu J H. Impact of fallowed farmland eco-compensation on farmers' income: A case study of groundwater over-exploited areas[J]. Resources Science, 2021, 44(2): 350-364.] DOI: 10.18402/resci.2022.02.11

休耕生态补偿对农户收入的影响 ——以地下水超采区为例

柳 荻^{1,2}, 胡振通^{3,4}, 柳金昊⁵

(1. 中国邮政储蓄银行博士后科研工作站, 北京 100808; 2. 北京大学经济学院, 北京 100871;
3. 中国农业大学人文与发展学院, 北京 100083; 4. 中国生态补偿政策研究中心, 北京 100193;
5. 北京林业大学水土保持学院, 北京 100083)

摘 要: 休耕是实施“藏粮于地”战略、落实耕地保护政策、践行生态文明思想的重要举措, 探究休耕生态补偿政策对农户收入的影响, 对于评估和完善休耕制度具有重要意义。本文以华北平原地下水超采区为例, 运用330个农户样本的调研数据, 通过倾向得分匹配法和分位数回归法, 分析休耕生态补偿对休耕农户收入的影响及其对不同收入水平休耕农户的影响差异。研究发现: ①休耕生态补偿对休耕农户收入整体上具有正向影响, 家庭人均收入水平提高约24%; 农户主要通过增加非农就业来增加间接收入实现增收, 而无法实现非农就业的休耕农户收入会减少。②休耕生态补偿对不同收入水平的休耕农户收入影响存在差异, 对中等收入和中等偏下收入农户群体的家庭收入具有显著正向影响, 对低收入、中等偏上和高收入农户群体的家庭收入影响不显著。③农户家庭人均收入水平受到农户自身特征的影响, 家庭平均受教育程度、平均健康程度、村干部家庭、外出务工劳动力、耕地面积、租入耕地、参加专业技能培训对农户家庭人均收入有显著的正向影响。完善休耕生态补偿制度, 需要充分尊重农户休耕意愿, 着力解决休耕区域剩余劳动力再就业的问题, 对于低收入水平的休耕农户, 可以提供公益性岗位等特殊就业渠道。

关键词: 休耕; 生态补偿; 耕地保护; 地下水超采区; 农户收入; 倾向得分匹配法; 分位数回归; 华北平原

DOI: 10.18402/resci.2022.02.11

1 引言

耕地资源的高强度利用导致部分耕地出现地力下降、土壤污染、地下水超采和生态退化等一系列问题, 为降低耕地利用强度、恢复和提升耕地质量^[1], 中国从2015年开始实施耕地休养生息战略。2016年农业部等10部门印发《探索实行耕地轮作休耕制度试点方案》, 明确要求在生态严重退化地区、重金属污染区、地下水超采区等开展轮作休耕, 截至2019年底, 全国已在河北、湖南、贵州、黑龙江等7省份实施休耕约500万亩。2016—2021年, 中央一

号文件多次提到健全耕地休耕轮作制度, 持续扩大轮作休耕试点, 完善耕地保护补偿机制。休耕已成为落实耕地保护政策、实施“藏粮于地”战略、践行习近平生态文明思想的重要制度工具。

生态补偿在国际上又被称为生态系统服务付费, 是一种让生态系统服务的提供者愿意提供那些具有外部性或者公共物品属性的生态系统服务的激励机制^[2]。2016年5月国办印发《关于健全生态保护补偿机制的意见》, 要求建立健全森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水流、耕地等重点领域的生态补

收稿日期: 2021-05-13, 修订日期: 2021-09-18

基金项目: 国家重点研发计划项目(2016YFC0401408-08); 清华大学中国农村研究院博士论文奖学金项目(201716)。

作者简介: 柳荻, 女, 山东淄博人, 博士, 研究方向为资源环境经济、绿色金融、农业农村政策。E-mail: winsper@126.com

通讯作者: 胡振通, 男, 浙江宁波人, 博士, 副教授, 研究方向为环境经济与政策、自然资源管理。E-mail: huzhentong@cau.edu.cn

2022年2月

偿制度,其中耕地生态补偿主要对休耕、退耕还林还草、农药化肥减施3种农业生态治理行为的责任主体进行补偿奖励。2021年9月中办、国办印发《关于深化生态保护补偿制度改革的意见》再次明确指出,完善耕地保护补偿机制,健全耕地轮作休耕制度。近年来学界对森林^[3]、草原^[4]、流域^[5]、湿地^[6]、耕地^[7]等领域的生态补偿政策开展一系列研究,主要涉及生态补偿的主客体、补偿标准、补偿方式、监督管理、资金来源,以及生态补偿对农户的收入影响或减贫效应^[8]等方面的问题。休耕生态补偿是耕地生态补偿中的一种重要类型,已有学者使用不同类型休耕区域的农户调研数据,基于微观层面农户视角的休耕生态补偿研究,对休耕生态补偿中的农户意愿^[9]、补偿标准^[10,11]、满意度^[12,13]、收入影响^[14]、就业影响^[15]和主动退耕行为^[16]等关键问题进行实证分析,并提出完善休耕制度的相应建议。

收入影响是生态补偿政策相关研究中的一项重要内容,生态补偿政策要尊重参与主体的意愿,充分考虑生态保护者的利益平衡与生计^[17]。探讨休耕生态补偿政策对农户收入的影响,对于评估休耕生态补偿政策、完善休耕制度具有重要现实意义,但是目前相关研究文献较少。谢先雄等^[14]通过对西北休耕试点的研究发现,休耕使农户年总收入提高10.35%,增收效应在不同收入水平群体间存在异质性,表现为“益富不益贫”;而杨庆媛等^[18]以云南省休耕试点为例,从收入影响的角度评估了休耕补偿政策绩效,认为休耕导致农户家庭人均收入减少14.07%,可能挫伤农户休耕的积极性。不同区域不同类型的休耕生态补偿对于休耕农户的收入影响可能存在一定差异,而在地下水超采区对此问题进行研究的文献较少。

基于此,本文以华北平原地下水超采区为例,使用休耕试点区330个农户调查数据,通过倾向得分匹配法和分位数回归法,探讨休耕生态补偿政策对休耕农户的收入影响,为评估和完善休耕制度提供参考。

2 理论分析和研究假设

休耕生态补偿对休耕农户的影响分为收入影响和非收入影响。收入影响主要指参与休耕生态补偿后休耕农户家庭收入的变化情况;非收入影响

则主要指休耕生态补偿给休耕农民带来的收入以外的其他方面的变化,具体可以体现为农业劳动强度的降低、外出务工时间或距离变化、闲暇时间的增加等。本文重点关注的是收入影响。

华北地下水超采区的休耕为季节性休耕,生态补偿制度设计为“两季改一季,不种冬小麦”,补偿标准为500元/(亩·年)。为考察休耕生态补偿对农户的收入影响,本文先从理论上分析政策对农户家庭收入的影响机制,再使用实地调研数据对此进行实证分析。收入影响分为直接收入影响和间接收入影响:①直接收入影响指的是农户通过休耕生态补偿获得的补偿资金与损失的冬小麦纯收益二者之间的差值。其中,冬小麦纯收益(R)的计算方法为销售收入减去生产成本;而生产成本主要包括种子、化肥、农药等生产资料成本,播种、收割等社会化服务成本和灌溉成本;另外,由于多数农户无法实现充分就业,核算冬小麦纯收益的时候,暂不纳入劳动力成本(L)。②间接收入影响指的是农户参与休耕之后因生计方式改变而带来的收入。具体来说,主要是参与休耕的农户,能够释放部分农业劳动力,那些有能力和有机会就业的农民可以通过外出务工等方式增加非农收入,进而提高家庭收入。间接收入影响主要体现为农户参与休耕后外出务工所增加的工资收入(W)。所以休耕生态补偿对农户的收入影响 Δy 可以用公式(1)表示:

$$\Delta y = M - (R - L) + W \quad (1)$$

式中: M 为补偿金额; R 为冬小麦纯收益, L 为种植冬小麦的劳动力投入成本, $(R - L)$ 表示减去劳动力成本的冬小麦纯收益; W 为农户参与政策后外出务工所增加的工资收入,表示间接收入影响; $M - (R - L)$ 表示直接收入影响。

休耕生态补偿对农户收入影响与农户家庭中主要从事农业生产活动的劳动力是否充分就业有关。在当前经济社会发展阶段,农村存在一定的闲置劳动力难以实现充分就业,主要表现为年龄偏大者、能力偏低者、部分丧失劳动能力者、妇女劳动力、“捆绑”劳动力(照顾家庭成员)等。不同收入水平的农户的就业能力和机会有差异,通常情况下,收入水平较高的农户拥有更强的就业能力和更多

的就业机会,导致不同收入水平农户的劳动力成本和务工工资收入影响存在差异。当家庭中主要从事农业生产活动的劳动力不充分就业($e=0$)时,计算收入影响不考虑劳动力成本和间接收入影响, $L=0, W=0$;反之($e=1$ 时),需要考虑劳动力成本,则 $L>0, W\geq 0$ 。所以,公式(1)可调整为:

$$\Delta y = \begin{cases} M-R & (e=0) \\ M-(R-L)+W & (e=1) \end{cases} \quad (2)$$

综合以上分析,本文提出以下2个研究假设:

H1:休耕生态补偿政策对农户的收入有正向影响。

H2:休耕生态补偿政策对不同收入水平的农户有不同影响。

3 研究方法和数据来源

3.1 模型构建

农户家庭总收入包括农业经营性收入、非农经营性收入、转移性收入、财产性收入、工资性收入5项内容。具体而言,农业经营性收入主要指种植业、养殖业收入;非农经营收入指的是从事自营工商业等非农经营活动收入;转移性收入包括各项补贴收入、亲友赠送、子女赡养等收入;财产性收入包括出租房屋土地和投资理财等获得的收入;工资性收入主要指农户获得的工资、打工收入等劳动报酬。本文取家庭人均收入(取对数)作为被解释变量,重点关注休耕生态补偿对被解释变量的影响,将其他可能影响农户家庭收入的因素作为控制变

量,变量说明和预期方向见表1。在借鉴相关研究的基础上,结合调研区域的实际情况,假设在现有生计条件下,农户的收入水平主要受到以下因素的影响:①平均年龄。年龄对收入的影响是多重的,首先,平均年龄较大的农户家庭可能拥有更多的农耕生产经验,收入可能高于其他农户家庭;其次,农户家庭成员的劳动能力可能随家庭平均年龄增长而下降,收入可能低于其他农户家庭。②平均受教育程度。平均受教育程度越高的农户家庭,有越高的就业能力和越多的就业机会,家庭收入可能越高。③平均健康程度。平均健康程度越高的农户家庭,劳动能力越强,家庭收入可能越高。④家庭劳动力。家庭劳动力数量越多,收入水平可能越高。⑤外出务工劳动力。以家庭中是否有外出务工劳动力作为衡量农户非农生计活动的指标,当家庭中有外出务工劳动力时,获得的非农收入可能越高,家庭收入就越高。⑥村干部家庭。村干部的个人能力往往较强,社会资本也相对更丰富,获得收入的能力也较强,村干部家庭收入可能更高。⑦耕地面积。家庭耕地面积越大,自然资本越多,可以获得土地规模效应,也可以通过农业补贴和租出耕地增加收入。⑧租入耕地。土地租入户租入耕地后,由于耕地规模扩大、技术效率提高等原因,能增加农业收入,进而提高家庭收入。⑨参加培训。技能培训对农民收入有正向效果,农户家庭成员参加过专业技能培训,劳动技术效率可能更高。

表1 变量说明和预期影响方向

Table 1 Definition of variables and expected impact direction

变量名称	符号表示	变量说明	预期影响方向
家庭人均收入	$\ln y$	家庭年人均收入(元)的对数	无
休耕生态补偿	$policy$	是否参与休耕生态补偿政策:是=1;否=0	+
平均年龄	age	家庭成员实际年龄(周岁)的平均数	+/-
平均受教育程度	edu	家庭成员受教育程度的平均数:小学以下=1;小学=2;初中=3;高中=4;大学及以上=5	+
平均健康程度	$health$	家庭成员健康程度的平均数:丧失劳动能力=0;有慢性疾病,劳动能力较弱=1;轻微小病,不影响劳动=2;身体健康=3	+
家庭劳动力	$labor$	家庭劳动力数/人	+
外出务工劳动力	$mlabor$	家庭是否有外出务工劳动力:是=1;否=0	+
村干部家庭	$leader$	家中是否有村干部:是=1;否=0	+
耕地面积	$land$	家庭实际承包耕地面积/亩	+
租入耕地	$inland$	是否流转租入耕地:是=1;否=0	+
参加培训	$training$	家庭成员是否参加过专业技能培训:是=1;否=0	+

2022年2月

基于上文分析,本文将农户收入影响因素的线性分析模型设定为:

$$\ln y = \beta_0 + \beta_1 policy + \beta_2 age + \beta_3 edu + \beta_4 health + \beta_5 labor + \beta_6 mlabor + \beta_7 leader + \beta_8 land + \beta_9 inland + \beta_{10} training + \varepsilon \quad (3)$$

3.2 分析方法

本文拟通过倾向得分匹配法,研究休耕补偿对农户收入的整体影响。倾向得分匹配法是国内外学者在评估一个政策措施或农户行为对农户收入的影响时常用的方法之一^[26]。为进一步探讨休耕补偿对不同收入水平农户的收入影响,拟采用分位数回归方法,分析各影响因素在不同收入水平上对农户收入影响的差异。

3.2.1 倾向得分匹配法

当使用截面数据对政策效果进行研究时,通常只能观测到政策户样本农户“参加休耕生态补偿情况下的收入水平”,以及非政策户样本“没有参加休耕生态补偿情况下的收入水平”,难以直接进行对比评价。倾向得分匹配法可以通过把控制变量基本特征(即倾向得分值)最相似的处理组样本和控制组样本进行匹配,旨在“还原”参加了项目的处理组不参加休耕生态补偿的状态,以及没有参加休耕项目的控制组参加了休耕生态补偿的状态,识别出政策户参与项目的收入效用。这是倾向得分匹配法在分析一个项目对农户产生的处理效应时最大的优势。使用倾向得分匹配法分析休耕生态补偿对农户家庭收入的处理效应时,被解释变量为“农户是否参加休耕生态补偿”,是“0-1”离散变量。本文选择二元选择的Logit模型对农户参加休耕生态补偿的倾向得分进行估计,然后再进行匹配分析,探讨休耕生态补偿对休耕农户家庭收入的影响。

把样本农户分为两组:处理组(即参与休耕生态补偿的农户)和控制组(即未参与休耕生态补偿的农户)。使用二元Logit模型对农户进入处理组的倾向得分进行估算,则农户参加休耕生态补偿的倾向得分 $Pr(D_i=1|\mathbf{x}_i)$,就是样本在 \mathbf{x}_i 特征向量下参加休耕生态补偿的概率。

$$Pr(\mathbf{x}_i) = Pr(D_i = 1|\mathbf{x}_i) \quad (4)$$

D_i 是一个虚拟变量,当 $D_i=0$ 时,表示农户未参加休耕生态补偿;当 $D_i=1$ 时,表示农户参加休耕生态

补偿。农户未来的收入用 y_i 表示。

$$y_i = \begin{cases} y_{1i} & (D_i = 1) \\ y_{0i} & (D_i = 0) \end{cases} \quad (5)$$

式中:样本农户 i 参加休耕生态补偿后的收入用 y_{1i} 表示,未参加休耕生态补偿的收入用 y_{0i} 表示。对于一个样本来说,只能观测到 y_{1i} 或者 y_{0i} 。

常用的匹配方法有两类,即整体匹配法和近邻匹配法。核匹配是整体匹配法的一种,本文采用核匹配法进行匹配,并使用其他匹配方法对匹配结果进行检验。核匹配使用核函数确立权重,其权重表达式为:

$$w(i, j) = \frac{K[(\mathbf{x}_j - \mathbf{x}_i)/h]}{\sum_{k: D_k=0} K[(\mathbf{x}_k - \mathbf{x}_i)/h]} \quad (6)$$

式中: K 为核函数; i, j, k 为不同的农户个体; h 表示指定带宽。此时, y_{0i} 的估计量为:

$$\hat{y}_{0i} = \sum_{j: D_j=0} w(i, j) y_j \quad (7)$$

处理效应可以分为处理组处理效应 ATT (Average Treatment Effect on the Treated)、控制组处理效应 ATU (Average Treatment Effect on the Untreated)和平均处理效应 ATE (Average Treatment Effect)。它们的估计量用公式表示如下:

$$\widehat{ATT} = \frac{1}{N_1} \sum_{i: D_i=1} (y_i - \hat{y}_{0i}) \quad (8)$$

$$\widehat{ATU} = \frac{1}{N_0} \sum_{j: D_j=0} (\hat{y}_{1i} - y_j) \quad (9)$$

$$\widehat{ATE} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\hat{y}_{1i} - \hat{y}_{0i}) \quad (10)$$

式中: N_1 为处理组个体数; N_0 为控制组个体数; N 为样本总量。

3.2.2 分位数回归法

线性回归模型是一种简单的均值回归,旨在考察自变量对因变量的条件期望 $E(y|\mathbf{x})$ 的影响,但其无法揭示自变量 x 对整个条件分布 $y|\mathbf{x}$ 的影响,而分位数回归模型可提供条件分布 $y|\mathbf{x}$ 的全部信息。为清晰地表明各变量在不同分位点上的影响程度,将因变量假设为一个条件分布的线性函数,构建公式(11),通过分位数回归得到相应分位点的影响:

分位数回归模型的形式设定如下:

$$y_q(\mathbf{x}_i) = \mathbf{x}_i' \beta_q \quad (11)$$

式中: \mathbf{x}_i' 表示 \mathbf{x}_i 的转置矩阵; β_q 表示 q 分位数回归

系数;估计量 $\hat{\beta}_q$ 可以由以下最小化问题进行定义:

$$\min_{\beta_q} \sum_{i: y_i \geq x_i' \beta_q} q |y_i - x_i' \beta_q| + \sum_{i: y_i < x_i' \beta_q} (1 - q) |y_i - x_i' \beta_q|$$

(12)

分位数回归方法可以全面描述被解释变量条件分布的所有情形,还可以分析各分位数条件下解释变量对被解释变量的作用机制。为获得更详尽的信息,本文拟选取0.1~0.9共9个分位点,以探讨影响因素在不同收入水平上对休耕农户收入影响的差异。

3.3 研究区域和调研样本

本文以华北平原地下水超采区休耕试点为例,选取河北省衡水市为样本区域(图1)。华北平原是

中国重要的粮食主产区,但仅拥有全国4%的水资源,水资源供需矛盾突出^[19,20]。粮食生产长期依赖地下水资源灌溉,以农业用水为主的长期地下水超采,导致2000亿m³地下水逐渐消失,形成“冀枣衡”(衡水市下辖的3个区县:冀州区、枣强县、桃城区即衡水市区)、南宫、沧州三大地下水漏斗区,引发地裂地陷、海水倒灌、湿地萎缩等一系列生态与地质环境问题^[21]。2014年中央一号文件首次提出农业资源休养生息,在华北平原开展地下水超采综合治理试点,季节性休耕成为河北省重要的农业用水压采措施之一;2016年国家正式提出探索实行耕地轮作休耕制度试点,河北省实施与地下水超采综合治理规划相衔接的季节性休耕制度,2021年已落实休耕面积200万亩。衡水市是“冀枣衡”地下水漏斗区所在地区,市内大面积被划入“深层地下水严重超采区”,是地下水超采综合治理实施力度最大的地区,也是休耕面积最大的地区,已连续实施休耕生态补偿7年,2014年以来衡水市休耕面积一直占全省休耕面积的1/3以上(表2),具有研究的典型性和代表性。

本文所用数据来源于2018年8月在河北省衡水市的专题调研。综合考虑衡水市各区县的休耕的区域分布、休耕比例、耕地面积、自然禀赋、经济发展特征等多方面因素,将安平县、故城县、枣强县定为样本县。图1为研究区域和调研点分布情况,表3为样本县2018年休耕情况。

调研团队共走访衡水市3个区县9个乡镇21个行政村,分别从市、县、乡层面就耕地休耕生态补偿的实施情况进行多次机构访谈,通过分层随机抽样,选取21个行政村作为样本村,其中政策村、非政策村的数量分别是10个、11个。对样本村村干部进行村级基本情况访谈,对随机抽样的农户开展入户

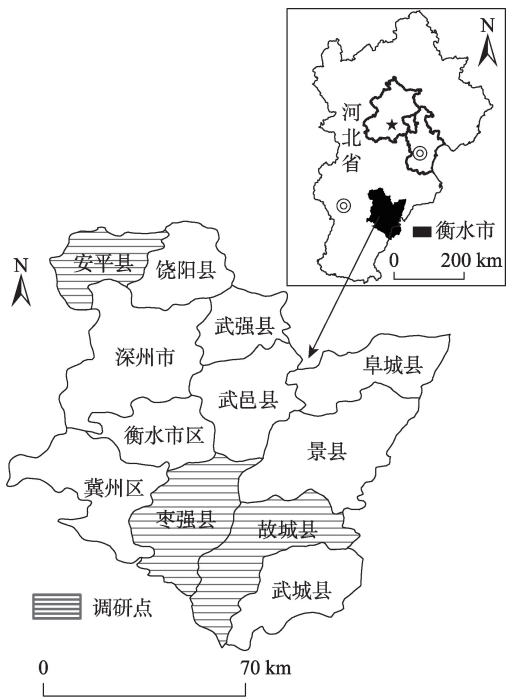


图1 研究区区位和调研点分布
Figure 1 Location of the study area and distribution of the surveyed sites

表2 2014—2021年河北省和衡水市休耕面积

Table 2 Fallow area of Hebei Province and Hengshui City, 2014–2021

休耕面积	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
河北省/万亩	76	100	181	200	200	200	200	200
衡水市/万亩	40.00	49.08	66.60	69.08	70.88	69.88	68.08	69.00
衡水市休耕面积占比/%	52.63	49.08	36.80	34.54	35.44	34.94	34.04	34.50

资料来源:作者根据2014—2021年《河北省地下水超采综合治理试点方案》《河北省耕地季节性休耕制度试点实施方案》《衡水市地下水超采综合治理试点调整农业种植结构和农艺节水项目实施方案》《衡水市耕地季节性休耕制度试点实施方案》等整理。

2022年2月

表3 2018年样本县休耕情况

Table 3 Eco-compensation of fallowed farmland in sample counties, 2018

区县	耕地面积/万亩	休耕面积/万亩	休耕比例/%	补偿资金/万元	灌溉条件	超采类型
枣强县	41.9	6.9	16.5	3465	较差	深层严重超采区
故城县	38.3	9.0	23.6	4500	一般	深层严重超采区、深层一般超采区
安平县	26.6	13.3	50.0	6650	较好	深层严重超采区、浅层一般超采区

资料来源:作者根据《河北省2018年度耕地季节性休耕制度试点实施方案》《河北省地下水超采区范围》整理。

问卷调查,累计发放问卷334份,回收有效问卷330份,有效率为98.8%,样本数据模型通过了信度检验和效度检验。样本在各个区县、政策村/非政策村的分布都较均匀,整体样本代表性较好,详见表4。

3.4 样本特征和休耕补偿政策实施概况

样本农户的基本特征如表5。受访对象男性比例较高,大多数为户主;年龄多在55岁以上,可能因为调研时间处于非农忙期,55岁以下的家庭成员多数在外打工。受访对象受教育程度不高,76.97%的受访者文化水平集中在初中及以下。政策户样本171户,非政策户样本159户,分布较为均匀。样本农户家庭平均人口数3人,平均耕地面积9.97亩,耕

地面积在(5, 15]亩的农户最多,约占样本总量的69.09%。

目前休耕生态补偿政策的具体制度为将“冬小麦—夏玉米”一年两熟改为“夏玉米”一年一熟,实行“一季休耕、一季种植”,把依赖地下水灌溉的冬小麦休耕,只种植一季雨热同季的玉米或油料、杂粮杂豆等,季节性休耕期间鼓励种植油菜等绿肥作物,“不浇水、不收获”,下茬作物种植前作为绿肥粉碎翻耕入田,培肥地力。通过季节性休耕可减少开采地下水140~160 m³/亩,休耕补偿标准为500元/(亩·年)。

季节性休耕生态补偿具有比较完善的实施流

表4 调查样本分布情况(n=330)

Table 4 Distribution of survey samples (n=330)

区县	乡镇名称	休耕生态补偿	村庄名称	样本农户数量
枣强县(n=108)	肖张镇	政策村	梁纸坊村	12
		非政策村	屈纸坊村	13
		政策村	东纸坊村	17
		非政策村	东赵庄村	9
	枣强镇	政策村	段宅城村	20
		政策村	荣郝村	18
		非政策村	张郝村	19
		政策村	东曹官村	18
故城县(n=112)	郑口镇	非政策村	高中村	15
		政策村	前吴村	19
	房庄镇	政策村	大月庄村	18
		非政策村	王庄村	23
	武官寨镇	非政策村	大店村	19
		非政策村	马家庄村	14
	大何庄乡	政策村	大何庄村	12
		政策村	前子文村	13
安平县(n=110)	马店镇	非政策村	孙遥城村	12
		非政策村	院西村	14
	程油子乡	政策村	曹庄村	12
		非政策村	武营村	16
	大子文镇	非政策村	东里村	17
		政策村		
	马店镇	非政策村		
		政策村		

表5 样本农户的基本特征

Table 5 Basic information of the sample farming households

指标	选项	样本总体		政策户		非政策户	
		频数/次	频率/%	频数/次	频率/%	频数/次	频率/%
受访者性别	男	268	81.21	140	81.87	128	80.50
	女	62	18.79	31	18.13	31	19.50
受访者年龄/岁	≤ 55	81	24.55	35	20.47	46	28.93
	56~65	136	41.21	78	45.61	58	36.48
	≥ 66	113	34.24	58	33.92	55	34.59
受访者受教育程度	小学以下	27	8.18	13	7.60	14	8.81
	小学	109	33.03	52	30.41	57	35.85
	初中	118	35.76	59	34.50	59	37.11
	高中	76	23.03	47	27.49	29	18.24
	高中及以上	0	0.00	0	0.00	0	0.00
家庭人口数	1~2	193	58.48	100	58.48	93	58.49
	3~4	67	20.30	34	19.88	33	20.75
	5及以上	70	21.21	37	21.64	33	20.75
耕地面积/亩	≤ 5	54	16.36	24	14.04	30	18.87
	(5, 10]	143	43.33	73	42.69	70	44.03
	(10, 15]	85	25.76	43	25.15	42	26.42
	>15	48	14.55	31	18.13	17	10.69
样本量合计		330	100.00	171	51.82	159	48.18

程。每年6—8月,各区县根据省分配到县的年度任务清单,完善县级休耕方案,结合农民意愿,将休耕任务明确到乡镇、村、农户/经营主体,组织公开公示,签订为期一年的实施协议,并开展相应的宣传培训;9—10月,农户落实休耕任务;11—12月,乡镇逐村、逐户核实休耕面积,县级组织自验,市级开展验收,公示之后通过“一卡通”等方式兑现生态补偿资金到农户/经营主体。次年1月至下茬作物播种,落实季节性休耕地块管护措施,防止弃耕、废耕现象。

4 结果与分析

4.1 描述性统计分析

为分析不同收入水平农户家庭的基本特征,将样本数据按照农户家庭人均收入水平由低到高排序后五等分,分为低收入、中等偏下收入、中等收入、中等偏上收入、高收入5组,表6展示了样本总体和不同收入水平分组的样本描述性统计。

根据调研数据,样本农户的收入差距较大,高收入组人均收入为3.82万元,低收入组人均收入为0.34万元,高收入组平均收入比低收入组大约高

10.24倍。图2为不同收入水平的农户参与休耕生态补偿的情况,在中等及以上收入水平的农户中,政策户的比例明显大于非政策户的比例,猜测休耕生态补偿可能对农户收入水平产生正向影响,下面根据实地调研数据进行验证。

结合实地调研,据公式(2)计算休耕生态补偿对农户家庭收入的影响。由于小麦的市场价格基本一致,生产资料、社会化服务等成本相近,尽管不同地区的小麦产量与灌溉成本之间存在差异,大多数农户之间的冬小麦纯收益差异不大。样本农户冬小麦平均单产为468.53 kg/亩,小麦平均价格2.24元/kg;平均每亩投入的各项成本如下:种子53.89元、化肥187.67元、农药38.00元、灌溉86.73元、收割服务56.50元、播种服务25.05元。计算可得,样本农户冬小麦单位面积纯收益(R)为601.67元/亩。

当前的补偿标准为 $M=500$ 。当 $e=0$,即不充分就业的情况下, $\Delta y=M-R=-101.67<0$,收入影响为负。当 $e=1$,即充分就业的情况下,需要考虑种植小麦的劳动力成本投入(L)。劳动力成本投入=劳动工日×劳动日工价,根据《全国农产品成本收益资

2022年2月

表6 样本变量描述性统计

Table 6 Descriptive statistics of the variables of the samples

变量名称	样本总体		低收入		中等偏下收入		中等收入		中等偏上收入		高收入	
	非政策户	政策户	非政策户	政策户	非政策户	政策户	非政策户	政策户	非政策户	政策户	非政策户	政策户
家庭人均收入(不分政策组别)/万元	1.43		0.34		0.61		0.95		1.43		3.82	
家庭人均收入/万元	1.30	1.55	0.33	0.36	0.61	0.61	0.92	0.97	1.40	1.46	3.90	3.76
平均年龄	54.78	54.95	56.87	59.43	54.02	59.06	55.72	51.93	51.04	53.55	56.29	52.43
平均受教育程度	2.58	2.62	2.43	2.16	2.32	2.50	2.61	2.55	2.70	2.81	2.99	2.94
平均健康程度	2.35	2.37	2.16	1.86	2.33	2.35	2.23	2.43	2.58	2.56	2.52	2.55
家庭劳动力	2.33	2.32	2.14	2.02	2.36	2.10	2.23	2.39	2.74	2.39	2.15	2.60
外出务工劳动力	0.35	0.39	0.06	0.07	0.36	0.17	0.37	0.39	0.58	0.69	0.42	0.55
村干部家庭	0.19	0.20	0.00	0.00	0.17	0.10	0.07	0.25	0.42	0.26	0.35	0.33
耕地面积	15.66	11.09	7.62	8.89	9.57	10.21	14.65	11.20	16.99	12.83	34.83	11.76
租入耕地	0.24	0.16	0.22	0.07	0.08	0.10	0.23	0.14	0.32	0.26	0.39	0.23
参加培训	0.29	0.34	0.17	0.20	0.08	0.30	0.43	0.39	0.36	0.40	0.50	0.38

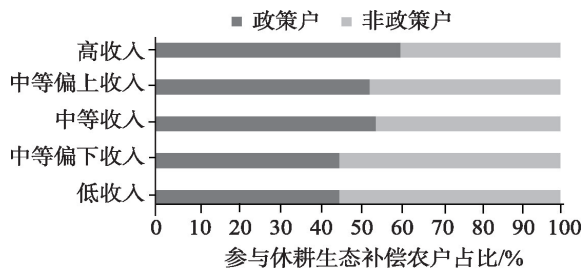


图2 不同收入水平农户参与休耕生态补偿的情况

Figure 2 Participation in fallow policy implementation of farming households of different income levels

料汇编》,2018年河北省劳动日工价约为78元,小麦家庭用工天数为3.97天/亩,因此 $L=309.66$ 。则 $\Delta y = M - (R - L) = 207.99 > 0$ 。因此,休耕生态补偿对农户家庭收入在一定的条件下具有正向影响,下面通过计量分析进一步验证。

4.2 倾向得分匹配结果分析

倾向得分匹配法的分析结果,可以揭示休耕生态补偿对农户收入的影响。根据倾向得分匹配法,第一步先估计农户参与耕地休耕生态补偿的倾向得分,以倾向得分为依据进行匹配,随后可以计算处理组和控制组的处理效应。运用Stata软件对样本数据进行倾向得分匹配分析。

4.2.1 倾向得分的共同取值范围和PSM结果

由倾向得分的共同取值范围可知,大多数观测值都在共同取值范围内(图3),仅有3个处理组样本

不在共同取值范围内,因此进行倾向得分匹配时仅损失少量样本。

根据倾向得分值,运用核匹配法对处理组和控制组样本进行匹配,表7可见处理组和控制组的收入差异。倾向得分匹配结果显示, ATT 的 T 值为2.49,大于临界值1.96,故处理组的平均处理效应在5%的统计水平上显著。即在其他特征相似的情况下,参加休耕生态补偿的农户比没有参加休耕生态补偿的农户,收入大约高24%(根据 ATT 差值0.216计算)。根据自举法,估计政策户的处理效应、非政策户的处理效应和总处理效应,可以看出, ATT 、 ATE 、 ATU 均在1%的统计水平上显著,通过近邻匹配、局部线性匹配、马氏匹配等匹配方法对结果进行验证显示,估计结果具有较好的稳健性,说明研

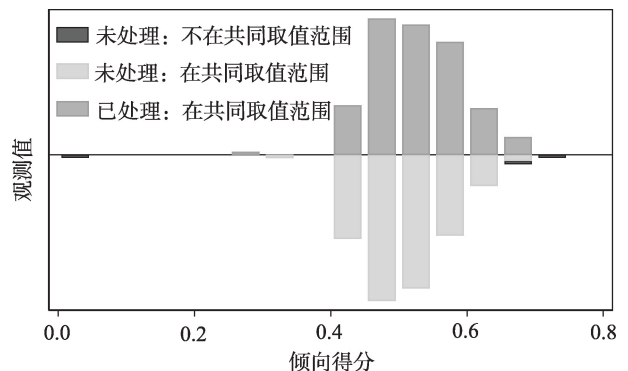


图3 倾向得分的共同取值范围

Figure 3 Common range of propensity scores

表7 休耕补偿政策对农户收入的处理效应结果

Table 7 Treatment effect of fallowed farmland eco-compensation policy on household income

样本	处理组	控制组	差值	标准差	T值
匹配前	9.262	9.053	0.209	0.089	2.35**
ATT	9.262	9.046	0.216	0.087	2.49**
ATU	9.015	9.228	0.213		
ATE	0.215				
自举法	BS 次数	系数	标准差	Z值	P值
ATT	500	0.214	0.080	2.69***	0.007
ATU	500	0.207	0.076	2.71***	0.007
ATE	500	0.211	0.074	2.84***	0.005

注: *、**、***表示在 10%、5%、1%的水平上显著,下同。

究结果可信度较高。

4.2.2 平衡性检验

平衡处理组和控制组样本农户之间解释变量的分布,是倾向得分估计的重要目的。因此,在完成样本匹配后,需要对匹配变量进行平衡性检验,详见表8。

由表8知,倾向得分匹配的结果较好地通过了平衡性检验,各匹配变量的标准化偏差都低于10%。与匹配前的结果对比分析可知,标准化偏差减少。从图4可以更直观地看出,大多数变量的标准化偏差在匹配后缩小50%以上;另外,观察T检验概率值均大于0.1,表示至少在10%的统计水平上显著,也就是说匹配变量和匹配方法具有较高的合理性。

4.3 分位数回归结果分析

OLS回归方法的估计结果,得出各自变量对农户家庭人均收入的平均影响程度;分位数回归使用了bootstrap拔靴法,揭示各自变量对不同收入水平

的影响程度。通过Stata软件分别进行分位数回归和普通最小二乘法(OLS)均值回归,两种回归的估计结果如表9。

4.3.1 休耕生态补偿对农户收入的影响

表9中OLS均值回归结果显示,耕地休耕生态补偿对农户收入产生正向影响,在5%的统计水平上显著,证实了H1,与前文结果具有一致性。其原因可能是:“不种冬小麦”可以解放部分农业劳动力,使其转换成非农就业劳动力。也就是说,参加休耕之后,那些有能力和有机会就业的农户,可以通过外出务工等非农就业的方式,增加非农收入,进而提高家庭收入。在受访农户中,有186农户参加过休耕生态补偿,包括171户“政策户”和15户退出政策的“非政策户”。农户在“参加休耕生态补偿后的生活状态变化”的自我感知问题中,95.0%的农户认为家庭成员外出务工时长增加,16.1%的农户表示家庭成员到离家更远的地方务工,44.1%的农户家庭收入增长,有89.3%的受访者表示家庭成员

表8 匹配变量平衡性检验结果

Table 8 Balance test results of matched variables

匹配变量	处理组均值	控制组均值	标准偏差/%	标准差减少/%	T检验概率值
平均年龄	54.945	55.022	-0.6	54.5	0.958
平均受教育程度	2.617	2.592	3.6	26.1	0.742
平均健康程度	2.369	2.352	2.4	-0.6	0.822
家庭劳动力	2.368	2.375	-0.7	92.4	0.948
外出务工劳动力	0.363	0.349	2.7	10.3	0.799
村干部家庭	0.199	0.195	0.8	67	0.938
耕地面积	11.087	11.699	-1.8	86.6	0.540
租入耕地	0.140	0.129	3.5	75.8	0.764
参加培训	0.339	0.318	4.7	56.5	0.671

2022年2月

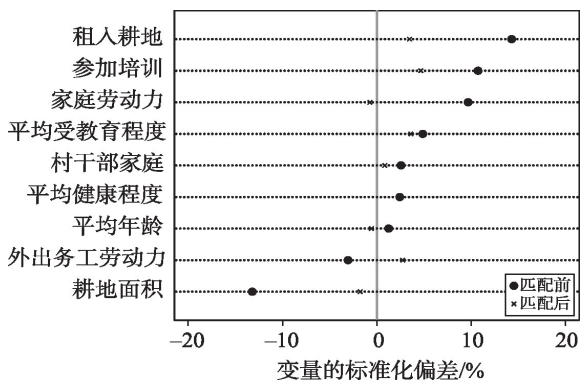


图4 变量的标准化偏差示意图

Figure 4 Schematic diagram of standardized deviation of variables

的闲暇时间增加,休耕可以“省工省力”;也有农户进行了自主创业,通过自营工商业增加收入。通过农户外出务工时长、距离的变化可知,休耕生态补偿可以带来非农就业状态的改变,进而提高家庭收入;闲暇时间增加,也通过非收入影响提升了农户福利水平。

4.3.2 休耕生态补偿对不同收入水平农户的影响

在分位数回归中,不同的分位点,休耕生态补偿对农户的收入影响程度不同。其中,在0.2、0.3、0.4、0.5分位点上,休耕生态补偿对农户家庭人均收入具有正向影响,在其他分位点上回归结果不显著,证实了H2。估计结果说明:休耕生态补偿对中等收入和中等偏下收入水平的休耕农户家庭人均收入产生显著的正向影响,对其他收入水平的休耕农户家庭人均收入未产生显著影响。其原因可能是:参加休耕生态补偿之后,部分农业劳动力可以向非农就业转移,从而获得一定的劳动报酬。休耕生态补偿对0.1分位点的低收入农户收入未产生显著影响,主要原因可能是这部分农户的农业依赖度更高、人力资本相对薄弱,难以通过非农就业增收。调研数据显示:低收入组的农业收入占比91.0%,非农收入占比仅为9.0%;与其他农户相比,低收入农户家庭平均年龄最大,家庭平均受教育程

表9 农户收入影响的OLS回归和分位数回归结果

Table 9 Results of ordinary least squares (OLS) regression and quantile regression on the impact of household income

解释变量	OLS	分位数								
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<i>policy</i>	0.150**	0.079	0.161*	0.142**	0.123*	0.132*	0.133	0.022	0.179	0.211
	-0.076	-0.097	-0.089	-0.072	-0.067	-0.080	-0.090	-0.121	-0.144	-0.198
<i>age</i>	0.004	0.012**	0.013***	0.013***	0.008**	0.005	0.002	0.003	0.002	-0.003
	-0.004	-0.005	-0.005	-0.004	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.010
<i>edu</i>	0.213***	0.095	0.108	0.125**	0.135**	0.162***	0.202***	0.254***	0.323***	0.363**
	-0.060	-0.076	-0.070	-0.057	-0.053	-0.063	-0.071	-0.095	-0.113	-0.156
<i>health</i>	0.119**	0.076	0.096	0.101*	0.109**	0.096	0.116	0.155*	0.207*	0.221
	-0.059	-0.075	-0.069	-0.056	-0.052	-0.062	-0.070	-0.094	-0.112	-0.154
<i>leader</i>	0.525***	0.545***	0.457***	0.380***	0.406***	0.432***	0.432***	0.417***	0.315	0.227
	-0.101	-0.129	-0.118	-0.096	-0.089	-0.106	-0.120	-0.161	-0.192	-0.264
<i>labor</i>	-0.074	-0.160**	-0.105	-0.074	-0.135***	-0.032	-0.056	-0.031	-0.032	-0.045
	-0.056	-0.071	-0.065	-0.053	-0.049	-0.059	-0.067	-0.089	-0.106	-0.146
<i>mlabor</i>	0.488***	0.617***	0.846***	0.810***	0.739***	0.603***	0.529***	0.377**	0.231	-0.108
	-0.099	-0.126	-0.116	-0.094	-0.087	-0.104	-0.118	-0.157	-0.188	-0.258
<i>land</i>	0.0276***	0.056***	0.037***	0.037***	0.031***	0.033***	0.027***	0.026**	0.017	0.011
	-0.008	-0.010	-0.009	-0.008	-0.007	-0.008	-0.009	-0.013	-0.015	-0.021
<i>inland</i>	0.190*	0.110	0.183	0.226**	0.240***	0.291***	0.243**	0.216	0.226	0.442*
	-0.097	-0.123	-0.113	-0.092	-0.085	-0.102	-0.115	-0.154	-0.184	-0.252
<i>training</i>	0.164*	0.168	0.123	0.074	0.144*	0.090	0.152	0.197	0.342**	0.204
	-0.087	-0.110	-0.101	-0.082	-0.076	-0.091	-0.103	-0.137	-0.164	-0.225
<i>_cons</i>	7.577***	6.664***	6.760***	6.846***	7.355***	7.413***	7.725***	7.686***	7.744***	8.430***
	-0.358	-0.455	-0.418	-0.340	-0.314	-0.375	-0.425	-0.568	-0.678	-0.932

度、平均健康程度最低,村干部家庭比例最低,家庭劳动力最少,有外出务工劳动力的家庭最少,接受过专业技能培训的比例最低,这些指标表明低收入农户家庭人力资本相对匮乏,自身发展能力较弱,他们参加休耕生态补偿之后,即使减少了农业劳动时间,也较难通过非农就业增收。休耕生态补偿对高收入农户群体增收效果不显著,原因是高收入群体农业依赖度低,收入主要来源于非农就业,平均家庭非农收入占比较高(约为58.0%),他们参加休耕生态补偿后,收入来源结构变化较小。

4.3.3 农户收入的影响因素

结合OLS回归和分位数回归结果可知(表9),农户家庭人均收入受到农户自身特征的影响,平均受教育程度、平均健康程度、村干部家庭、外出务工劳动力、耕地面积、租入耕地、参加培训对农户家庭人均收入有显著的正向影响;家庭平均年龄和劳动力数量对农户家庭人均收入影响不显著。

不同收入水平的农户其家庭人均收入的影响因素存在差异。平均年龄的系数在均值回归中结果不显著,在分位数回归中,在0.1~0.4分位点上显著为正,说明在低收入、中等偏下收入的家庭中,平均年龄越高,人均收入越高。这可能是因为老年人占比较高的情况下,养老补贴是其重要的收入来源之一,而年龄越大补贴越高,所以收入与年龄呈显著的正相关关系。平均受教育程度的均值回归结果在1%的统计水平上显著为正,并在0.3~0.9分位点上的估计结果显著为正,说明收入水平在0.3~0.9分位点的农户,受教育程度越高,则家庭人均收入越高。家庭平均健康的均值回归结果在5%的统计水平上显著为正,并在0.3~0.4和0.7~0.8分位点上的估计结果显著为正,说明对于以上分位点的农户,健康程度越高,家庭人均收入则越高。村干部家庭在均值回归中和分位数回归中的0.1~0.7分位点上均在1%统计水平上显著为正,说明对于大部分农户,村干部家庭的家庭人均收入更高。这与村干部自身综合素质更高、有相对稳定的工资收入、社会资本更广泛有很大关系。外出务工劳动力在均值回归和0.1~0.7分位点上显著为正,且随着分位点的提升,系数逐渐降低,说明对于大部分农户来说,外出务工劳动力增加所带来的增收效果大于高

收入水平农户群体。家庭耕地面积的系数在均值回归和0.1~0.7分位点上显著为正,可能有两个原因:①因为家庭耕地面积越大,农业补贴越高,家庭收入就越高;②因为种植业收入在大多数农户的收入来源中仍占有较大比例,耕地面积越大,种植业收入越高,家庭收入就越高。耕地面积的估计系数随着分位点的提升呈下降趋势,说明收入水平越低的农户,耕地面积对其家庭收入的影响程度越大。在均值回归中,租入耕地和参加专业技能培训均在10%的统计水平上对农户家庭人均收入有显著的正向影响;同时,分位数回归中,租入耕地和参加专业技能培训分别在0.3~0.6和0.4分位点上显著为正,说明通过土地流转租入土地和参加专业技能培训对农户增收有一定的正向影响。

4.3.4 稳健性检验

对模型进行全分位数回归检验。图5描述了各个自变量在所有分位点上对因变量的边际贡献及其变化趋势,横轴代表家庭人均收入的各分位点,最小和最大分位数取值0.01和0.99,纵轴代表对应变量的回归系数,即对家庭人均收入的边际贡献率。中间的一条虚线直线表示OLS回归系数及其5%的置信区间;实线折线代表分位回归系数,阴影区域表示其5%的置信带。由图可见,参与休耕生态补偿(图5b)的系数整体大于0(仅在极小分位点上小于0),且在不同分位点上有一定的差异,与表9中的变化趋势大致吻合。平均年龄(图5c)、平均受教育程度(图5d)、外出务工劳动力(图5g)、村干部家庭(图5h)、耕地面积(图5i)、租入耕地(图5j)、参加培训(图5k)等变量回归系数曲线呈现出较大起伏或波动,表明这些解释变量在不同的分位上的估计系数变化较明显。这也说明全分位数回归和表9呈现的结果保持一致,其主要发现和估计结果是稳健的。

5 讨论

根据研究结果,休耕生态补偿对休耕农户收入产生正向影响,下面对休耕生态补偿的增收机理作进一步探讨。由于当前的休耕生态补偿标准略低于种植冬小麦的纯收益,所以休耕生态补偿对休耕农户的直接收入影响为负。当休耕农户没有增加非农就业时,休耕生态补偿的间接收入影响为0,所

2022年2月

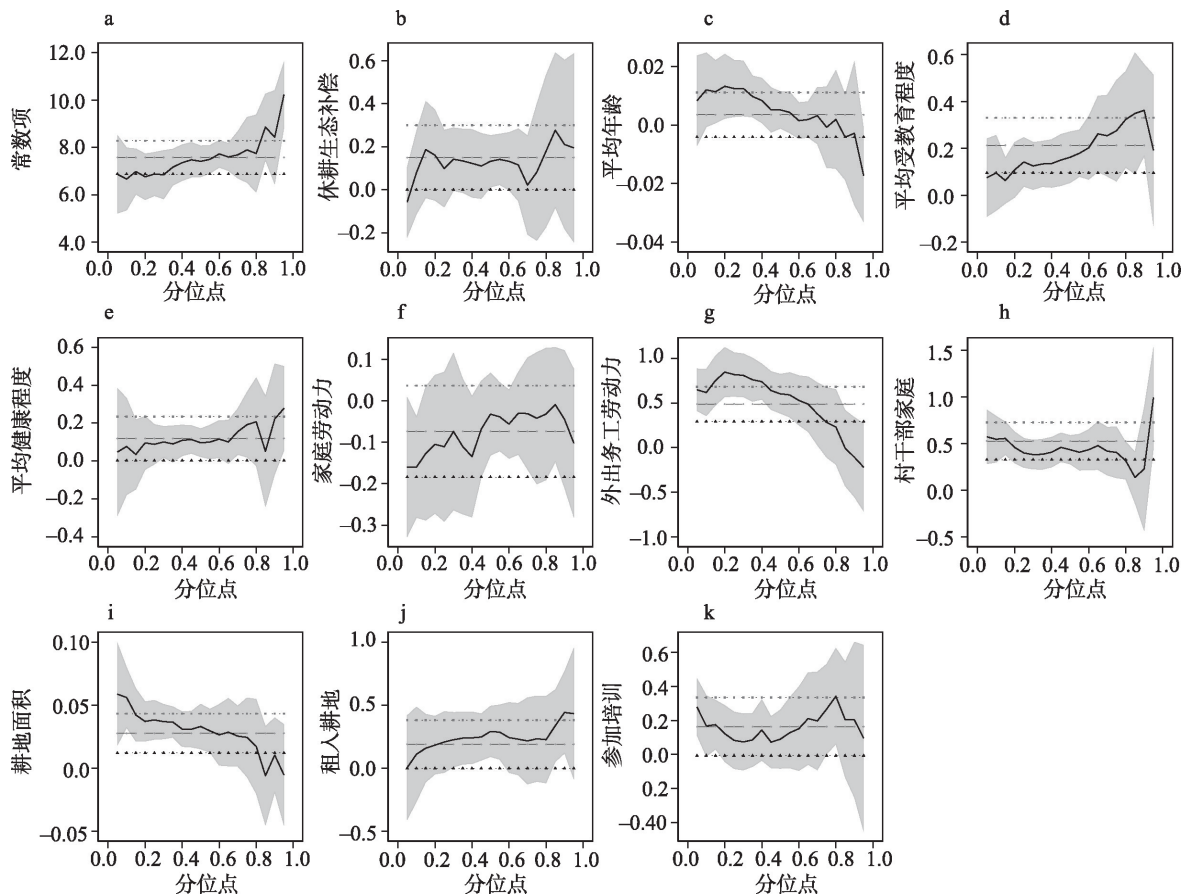


图5 各解释变量全分位回归系数及变化情况

Figure 5 Full quantile regression coefficients and changes of explanatory variables

以整体收入影响为负,导致休耕农户收入水平降低;而当休耕农户有能力和有机会进行再就业时,可以通过外出务工等非农就业的方式,增加非农收入,通过间接收入影响提高家庭收入水平。实地调研中样本区域内休耕农户参与休耕后“家庭成员外出务工时长增加、务工距离变远、务工收入提高”,也说明休耕整体上促进了劳动力转移,这与王盼等^[22]休耕政策对劳动力转移的研究中“河北省的休耕可以显著提高农户劳动力转移”的分析结果相互印证。休耕农户通过增加非农就业,实现增收效果,与谢先雄等^[14]在西北地区对农地休耕的农户收入影响研究结果相一致。因此,解决休耕区域剩余劳动力再就业的问题,积极拓展休耕农户非农就业空间,是促进休耕农户增收的有效途径。

休耕生态补偿对不同收入水平休耕农户产生的收入影响存在差异的原因,可能是受到人力资本的影响。研究表明,休耕生态补偿对0.2~0.5分

位点的休耕农户产生显著的正向影响,对0.1分位点和0.6~0.9分位点的休耕农户家庭收入影响不显著。结合休耕生态补偿的增收机理和收入影响因素进行分析,平均受教育程度、平均健康程度、村干部家庭、外出务工劳动力、参加培训等几项因素对休耕农户家庭收入具有显著的正向影响,而这些因素也是反映农户人力资本状况的重要指标。提升休耕农户的人力资本水平、加强基础教育、组织职业技能培训、提高休耕农户劳动力质量和非农就业能力,对于提高休耕农户非农就业水平具有重要的意义。值得关注的是,低收入水平农户往往人力资本相对匮乏,自我发展能力较弱,难以通过增加非农劳动的方式提高非农收入,可以针对性地提供一些特殊就业机会,如公益性岗位等。

本文从小农户的视角研究了休耕生态补偿对休耕农户的收入影响,该影响在小农户与新型经营主体之间有何区别,也是值得关注的重要问题。由

于参与休耕可以释放部分农业劳动力,可能会实现更多的土地流转。随着农业社会化服务水平不断提高,国家鼓励发展多种形式适度规模经营,培育新型农业经营主体,以促进小农户与现代农业发展的有机衔接。实地调研发现,有的地区为了“集中连片”推进休耕任务落实,加强规范管理,会将休耕指标优先分配给合作社、家庭农场或种植大户等新型经营主体。近几年的休耕实施方案中也提到,对种植大户、家庭农场、专业合作社等流转农民承包地实施休耕的,要完善土地流转合同,并将补助资金拨付给落实休耕的经营主体。对于休耕生态补偿实际实施的过程中,小农户与新型经营主体采取的休耕技术模式、休耕农地的管护效果、收入影响等问题是否存在差异,值得进一步探讨研究。

6 结论和政策启示

6.1 结论

基于华北地下水超采区休耕试点的330个农户调研数据,运用倾向得分匹配法和分位数回归法,分析了休耕生态补偿对农户收入的影响,得出以下主要结论:

(1)休耕生态补偿对农户收入整体上具有正向影响,家庭人均收入水平提高约24%。由于当前补偿标准略低于小麦纯收益,故休耕的直接收入影响为负;对于有能力和有机会再就业的农户,可以通过外出务工、自营工商业等非农就业提高非农收入,以间接收入影响的方式实现增收;部分休耕农户家庭无法获得更多的非农收入,所以收入水平会降低。

(2)休耕生态补偿对不同收入水平的休耕农户收入影响存在差异:对中等收入和中等偏下收入的农户群体家庭收入具有显著的正向影响,其原因可能在于参与休耕后,家庭成员比较容易通过增加非农就业的方式提高家庭收入水平;对低收入、中等偏上、高收入水平的农户收入影响不显著,可能因为休耕政策对这部分农户群体的家庭收入来源结构影响不大,故对其收入影响也不明显。

(3)农户家庭人均收入受到农户自身特征的影响:从农户经营特征来看,家庭承包耕地面积大、有租入耕地行为等对家庭人均收入有显著正向影响;从农户人力资本情况来看,农户家庭成员平均受教

育程度和平均健康程度高,以及家庭成员中有村干部、有外出务工劳动力、有参加过专业技能培训等对家庭人均收入有显著的正向影响,而农户家庭平均年龄和劳动力数量对其人均收入影响不显著。

6.2 政策启示

基于研究结论,本文具有以下政策启示:

(1)休耕生态补偿对于部分难以获得非农收入的休耕农户收入产生负向影响,可能会影响农户生计水平和休耕积极性,要充分尊重农户意愿,让农户自主选择是否参加休耕生态补偿政策。

(2)应着力解决休耕区域的剩余劳动力再就业问题,促进农民增收。加强农民基础教育,组织职业技能培训,提升休耕农户非农就业能力。加大政策支持和资金支持,鼓励休耕地区农户创业就业,积极拓展休耕农户的非农就业空间。对于低收入水平的休耕农户,需要有针对性地提供一些特殊的就业机会,如公益性岗位等。

参考文献(References):

- [1] 孔祥斌. 中国耕地保护生态治理内涵及实现路径[J]. 中国土地科学, 2020, 34(12): 1-10. [Kong X B. The connotation and realization path of ecological governance of cultivated land protection in China[J]. China Land Science, 2020, 34(12): 1-10.]
- [2] 柳荻, 胡振通, 靳乐山. 生态保护补偿的分析框架研究综述[J]. 生态学报, 2018, 38(2): 380-392. [Liu D, Hu Z T, Jin L S. Review on analytical framework of eco-compensation[J]. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(2): 380-392.]
- [3] 丘水林, 靳乐山. 生态公益林补偿、收入水平与政策满意度: 基于生态保护红线区农户调查数据的实证分析[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(1): 234-243. [Qiu S L, Jin L S. Forest ecological benefit compensation, income level and policy satisfaction: Empirical analysis based on the survey data of farmers in ecological protection red line area[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2022, 31(1): 234-243.]
- [4] 胡振通, 柳荻, 孔德帅, 等. 基于机会成本法的草原生态补偿中禁牧补助标准的估算[J]. 干旱区资源与环境, 2017, 31(2): 63-68. [Hu Z T, Liu D, Kong D S, et al. Rate calculation of "subsidies for grazing prohibition" in grassland eco-compensation based on opportunity cost method[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2017, 31(2): 63-68.]
- [5] 任以胜, 陆林, 虞虎, 等. 尺度政治视角下的新安江流域生态补偿政府主体博弈[J]. 地理学报, 2020, 75(8): 1667-1679. [Ren Y S, Lu L, Yu H, et al. Game of government subjects of eco-compensation[J]. Geographical Research, 2020, 75(8): 1667-1679.]

2022年2月

- sation in the Xin'an River Basin based on the politics of scale[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(8): 1667-1679.]
- [6] 庞洁, 徐珂, 靳乐山. 湿地生态补偿对农户生计策略和收入的影响研究: 以鄱阳湖区调研数据为例[J]. *中国土地科学*, 2021, 35(4): 72-80. [Pang J, Xu K, Jin L S. Research on the impact of wetland eco-compensation on farmers' livelihood strategies and income: An empirical analysis of Poyang Lake[J]. *China Land Science*, 2021, 35(4): 72-80.]
- [7] 刘利花, 杨彬如. 中国省域耕地生态补偿研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(2): 52-62. [Liu L H, Yang B R. Research on ecological compensation of provincial cultivated land in China[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(2): 52-62.]
- [8] 任林静, 黎洁. 生态补偿政策的减贫路径研究综述[J]. *农业经济问题*, 2020, (7): 94-107. [Ren L J, Li J. Review on pathways of payments for ecosystem services policies to poverty alleviation[J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2020, (7): 94-107.]
- [9] 柳获, 胡振通. 地下水超采区休耕生态补偿的农户意愿研究: 基于河北省的动态调查[J]. *干旱区资源与环境*, 2021, 35(10): 98-104. [Liu D, Hu Z T. Farmers' willingness of fallow eco-compensation in groundwater over-exploited area, Hebei Province[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2021, 35(10): 98-104.]
- [10] 钟媛. 生态退化区农户休耕受偿标准与补贴政策问题研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2019. [Zhong Y. Study on Farmers' Frustration Standard and Subsidy Policy in Ecological Degraded Areas[D]. Yangling: Northwest A&F University, 2019.]
- [11] 柳获, 胡振通, 靳乐山. 基于农户受偿意愿的地下水超采区休耕补偿标准研究[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(8): 130-139. [Liu D, Hu Z T, Jin L S. Study on compensation rate for fallow program in groundwater over-exploited area based on rural households' willingness to accept[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2019, 29(8): 130-139.]
- [12] 刘卫柏, 杨胜苏, 李中, 等. 重金属污染治理试点地区农户对耕地休耕政策的满意度及其影响因素[J]. *经济地理*, 2021, 41(1): 158-164. [Liu W B, Yang S S, Li Z, et al. Satisfaction of farmers upon the fallow policy of cultivated land and its influencing factors in the pilot area of heavy metal pollution governance[J]. *Economic Geography*, 2021, 41(1): 158-164.]
- [13] 柳获, 胡振通, 靳乐山. 华北地下水超采区农户对休耕政策的满意度及其影响因素分析[J]. *干旱区资源与环境*, 2018, 32(1): 22-27. [Liu D, Hu Z T, Jin L S. Satisfaction of rural households on the fallow program and its influencing factors in groundwater over-exploited areas in North China Plain[J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2018, 32(1): 22-27.]
- [14] 谢先雄, 赵敏娟, 蔡瑜, 等. 农地休耕如何影响农户收入: 基于西北休耕试点区 1240 个农户面板数据的实证[J]. *中国农村经济*, 2020, (11): 62-78. [Xie X X, Zhao M J, Cai Y, et al. How does farmland fallow affect rural households' income? An empirical analysis based on the panel data collected from 1240 households in the Northwest fallow pilot areas[J]. *Chinese Rural Economy*, 2020, (11): 62-78.]
- [15] 谢先雄, 邓悦, 刘霁瑶, 等. 休耕对农户非农就业的影响[J]. *资源科学*, 2021, 43(2): 280-292. [Xie X X, Deng Y, Liu J Y, et al. Impact of fallow on off-farm employment of farmers[J]. *Resources Science*, 2021, 42(2): 280-292.]
- [16] 王学, 李秀彬, 辛良杰, 等. 华北平原农户主动退耕冬小麦的影响因素模型分析及政策启示[J]. *农业工程学报*, 2018, 34(9): 248-257. [Wang X, Li X B, Xin L J, et al. Driving factors on winter wheat abandonment by farmers in North China Plain and its policy implication[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2018, 34(9): 248-257.]
- [17] 胡振通, 柳获, 靳乐山. 草原生态补偿: 生态绩效、收入影响和政策满意度[J]. *中国人口·资源与环境*, 2016, 26(1): 165-176. [Hu Z T, Liu D, Jin L S. Grassland eco-compensation: Ecological performance, income effect and policy satisfaction[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(1): 165-176.]
- [18] 杨庆媛, 曾黎, 廖俊儒, 等. 休耕制度试点阶段经济补偿的绩效评估: 以云南省样本户为例[J]. *经济地理*, 2018, 38(12): 143-152. [Yang Q Y, Zeng L, Liao J R, et al. Performance evaluation of compensation in the pilot phase of fallow system: Study on fallow samples from Yunnan Province[J]. *Economic Geography*, 2018, 38(12): 143-152.]
- [19] Tao S L, Zhang H, Feng Y H, et al. Changes in China's water resources in the early 21st Century[J]. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2020, 18(4): 188-193.
- [20] 何韶阳, 田静, 张永强. 三种高分辨率地表蒸散发产品在华北地区的验证与对比[J]. *资源科学*, 2020, 42(10): 2035-2046. [He S Y, Tian J, Zhang Y Q. Verification and comparison of three high-resolution surface evapotranspiration products in North China[J]. *Resources Science*, 2020, 42(10): 2035-2046.]
- [21] 王西琴, 张馨月, 周嫚, 等. 基于门限效应的灌溉水价与用水量关系: 以河北省地下水灌区为例[J]. *资源科学*, 2021, 43(12): 2538-2545. [Wang X Q, Zhang X Y, Zhou M, et al. Relationship between agricultural water price and water use based on threshold effect: A case study of groundwater irrigation area in Hebei Province[J]. *Resources Science*, 2021, 43(12): 2538-2545.]
- [22] 王盼, 阎建忠, 杨柳, 等. 轮作休耕对劳动力转移的影响: 以河北、甘肃、云南三省为例[J]. *自然资源学报*, 2019, 34(11): 2348-2362. [Wang P, Yan J Z, Yang L, et al. Effect of rotation fallow on labor transfer: A case study in three provinces of Hebei, Gansu and Yunnan[J]. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(11): 2348-2362.]

Impact of fallowed farmland eco-compensation on farmers' income: A case study of groundwater over-exploited areas

LIU Di^{1,2}, HU Zhentong^{3,4}, LIU Jinhao⁵

(1. Post-doctoral Research Workstation, Postal Savings Bank of China, Beijing 100808, China; 2. School of Economics, Peking University, Beijing 100871, China; 3. College of Humanities and Development Studies, China Agricultural University, Beijing 100083, China; 4. China Eco-compensation Policy Research Center, Beijing 100193, China; 5. College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Fallow is an important measure to implement the farmland protection policy, promote the strategy of “storing grain in the land”, and realize ecological civilization. It is of great significance to study the impact of fallowed farmland eco-compensation on farmers' income to evaluate and improve the fallow system. Based on the sample data of 330 households in angroundwater over- exploited area of the North China Plain and using the propensity score matching method and the quantile regression method, this study empirically analyzed the impact of eco- compensation for fallowed farmland on household income in groundwater over- exploited areas. The results show that: (1) Fallowed farmland eco-compensation has a positive impact on the income of the participating farmers on the whole, and the per capita income level of the participating households increases by about 24%. Farmers participated in the program increase their income mainly by increasing non-agricultural employment, while the income of participating farmers who cannot find non- agricultural employment decreases. (2) Fallowed farmland eco-compensation has different impacts on the participating farmers at different income levels. It has a significant positive impact on the income of middle-income and lower-middle-income households, while it doesnot have a significant positive impact on the income of low-income, upper-middle-income, and high- income households. (3) The per capita income level of farmer households is affected by their own characteristics, such as the average education level, average health level, village cadre family, migrating for work, cultivated land area, renting in cultivated land and participating in skill training, which have a significant and positive impact on it. Considering the different impacts of fallowed farmland eco-compensation policy on participating farmers' income, the willingness of farmers to participate in the program should be fully respected. Efforts should be made to solve the problem of reemployment of surplus labor in the program areas by improving the non- agricultural employment capacity and expanding the non- agricultural employment space of participating farmers. For low-income participating farmers, the government can provide them with special employment opportunities such as public-service job positions to increase their income.

Key words: fallow; eco- compensation; farmland protection; groundwater over- exploited areas; farmers' income; propensity score matching; quantile regression model; North China Plain