

引用格式:曾黎,杨庆媛,廖俊儒,等. 基于农户受偿意愿的休耕补偿标准探讨——以河北样本户为例[J]. 资源科学, 2018, 40(7): 1375-1386. [Zeng L, Yang Q Y, Liao J R, et al. Fallow compensation based on farmer willingness to accept in Hebei[J]. Resources Science, 2018, 40(7): 1375-1386.] DOI :10.18402/resci.2018.07.06

基于农户受偿意愿的休耕补偿标准探讨 ——以河北样本户为例

曾黎^{1,2}, 杨庆媛^{1,3}, 廖俊儒⁴, 陈展图¹, 陈伊多¹, 杨人豪¹

(1. 西南大学地理科学学院, 重庆 400715; 2. 成都市规划设计研究院, 成都 610041;

3. 西南大学绿色低碳发展研究所, 重庆 400715; 4. 华东师范大学地理科学学院, 上海 200214)

摘要:为探讨农户效用最大化条件下有效激励农户主动参与休耕的补偿标准,以效用理论为指导,依托河北省293户样本,构建农户受偿意愿的效用函数测定休耕补偿标准,并通过Binary Logistic回归模型检验农户受偿意愿的影响因素。研究表明:①通过多角度的验证,农户意愿视角下测定的休耕补偿标准具有充分的理论依据和现实合理性;②休耕补偿标准测算结果显示,参数估计结果为7677.60元/hm²,非参数估计结果为9962.40元/hm²;③回归分析表明在河北整村推进实施休耕的背景下,农户的个人特征和家庭特征对受偿意愿的影响被削弱,生产特征和农户对休耕补偿政策的认知成为主要影响因素,农户生产特征中投入产出比过高是农户选择休耕的根本动因。基于上述结论,建议适当提高现行休耕补偿标准,休耕政策的推行应尊重农户意愿,并积极探索农民增收渠道以降低农户对土地的依赖性。本研究从农户意愿的角度出发探讨休耕补偿标准,是耕地休耕理论研究的新尝试,以期完善休耕经济补偿机制提供有效参考。

关键词:耕地休耕;效用理论;受偿意愿;补偿标准;河北

DOI :10.18402/resci.2018.07.06

1 引言

耕地作为重要的人工生态系统,不仅具有提供生产生活资料的经济功能,还具有保持水土、涵养水源、维持生物多样性的生态服务功能,以及维护社会稳定、保障国家粮食安全等社会功能^[1,2]。然而,中国长期以来在“以粮为纲”的粮食生产导向下,耕地长期超负荷利用,面临耕地地力下降、土壤污染加剧、地下水超采严重、土地生态退化等问题,对粮食安全和生态环境以及社会经济可持续发展构成了严重威胁。鉴于此,为缓解中国耕地利用的突出矛盾,促进农业可持续发展,国家《“十三五”规划建议》^[3]提出“探索实行耕地轮作休耕制度试点”,重点在地下水漏斗区、重金属污染区、生态严重退

化地区开展试点,安排一定面积的耕地用于休耕。耕地休耕虽然可以改善土地质量和生态环境,但同时限制了土地利用,影响农民收益,为保证农民收入不受损,《“十三五”规划建议》明确指出适当给予休耕农户必要的粮食或现金补助,以激励农户参与休耕。

目前国际上出于保护环境或调节国家粮食储存量的目的,欧美等大多数国家和地区都制定了一套较为成熟的休耕补偿标准以刺激耕地休耕^[4,5]。而中国耕地休耕政策初步制定,休耕的理论研究处于起步阶段,主要侧重于国外休耕经验总结与借鉴^[6,7]、农户参与休耕意愿^[8,9]、休耕规模及布局^[10,11]等方面的探讨,休耕补偿领域也有学者展开研究^[12],种

收稿日期:2017-08-30,修订日期:2018-01-26

基金项目:国家社科基金重大项目(15ZDC032)。

作者简介:曾黎,女,四川彭州人,硕士,主要研究方向为土地经济与政策。E-mail: zengxuli@163.com

通讯作者:杨庆媛, E-mail: yizyang@swu.edu.cn

粮机会成本是休耕补偿研究的主要视角,然而该研究视角下的休耕补偿往往存在机会成本统计不完全的情况,休耕农民的损失会被低估^[13]。从国内外生态补偿的经验来看,科学合理的补偿标准应充分尊重农民这一微观利益主体的意愿,农民权益才能得到有效保障,资源环境政策方能高效推进,因此农户的受偿意愿(WTA, Willingness to Accept)是补偿标准的核心要素^[14]。鉴于目前休耕补偿的研究中补偿标准与农户受偿意愿的联系仍然不够紧密,因此本文以河北省地下水超采综合治理试点区(邢台市平乡县、巨鹿县和广宗县)的293户调研样本为例,从经济补偿需求方即农户受偿意愿的角度探讨休耕补偿标准,并构建 Binary Logistic 模型检验农户受偿意愿的影响因素,深入认识农户在耕地休耕中的行为规律,以期有针对性地提高农户耕地休耕积极性,有效降低休耕政策成本和提升休耕政策绩效,为完善耕地休耕补偿机制建设提供参考,并对休耕补偿标准的测算方法开辟新的路径。

2 理论框架

2.1 效用理论

受偿意愿建立在效用理论基础上,效用理论又称消费者行为理论,是理性经济人以追逐效用为目的并获得效用最大化的过程,常被作为决策方案选择的依据^[15]。效用是消费者行为理论中的核心概念,指消费者为达成某种目的或购买某种商品过程中获得的满足感,补偿变差(CV)是效用的度量工具之一^[16]。希克斯的个人效用函数表明,补偿变差可以解释成受偿意愿或支付意愿^[17]。设物品价格为 P ; Q_0 为某政策实施前的资源环境状态; Q_1 为政策实施后的资源环境状态; U_0 为个人初始效用; U_1 为政策实施后的个人效用。依据希克斯的补偿函数 CV 则为:

$$CV = e(P, Q_1, U_1) - e(P, Q_0, U_0) \quad (1)$$

式中 $e(P, Q, U)$ 是个人支出函数,即消费者试图达到某种效用水平而使个人支出最小。假定经济收入不变的情况下, CV 应等于环境质量改变后 Q_1 的效用水平 U_1 与原有效用水平 U_0 间的差额。若公式(1)中的结果是正数,说明政策实施使得个人效用变好,此时 CV 为最大支付意愿;若公式(1)为负数,则政策实施使个人效用受损, CV 即表示针对个人效用

损失所能接受的最小赔偿量,即最小受偿意愿^[18]。任何资源环境政策或公共项目的实施既能产生一定的收益,也会带来一定的社会成本。耕地休耕政策,于农业发展和生态建设而言,具有显著的积极意义;于农民而言,耕地休耕无疑会使其短期收益受损,因此公式(1)中 CV 理论上为负,即在耕地休耕政策实施中, CV 可以解释农民的受偿意愿。

2.2 补偿原理

补偿函数的经济学原理如图1所示,建立虚拟农产品交易市场,休耕农户作为消费者,某种农作物休耕意味着市场中该类农产品的供给量减少,农民购买该农产品的价格上升。图1设定农户的预算线(T)、效用曲线(U)、需求曲线(D)以及希克斯补偿需求曲线(H),图1a为无差异曲线,表示同一条无差异曲线上的两种农产品的不同数量组合带给消费者的效用相同,图1a中横轴为农产品 X_1 的需求量,纵轴为农产品 X_2 的需求量,且农产品 X_2 的价格和消费者的货币收入保持恒定。假定农户初始效用状态为 U_0 上的A点,现因作物 X_1 休耕,农产品 X_1

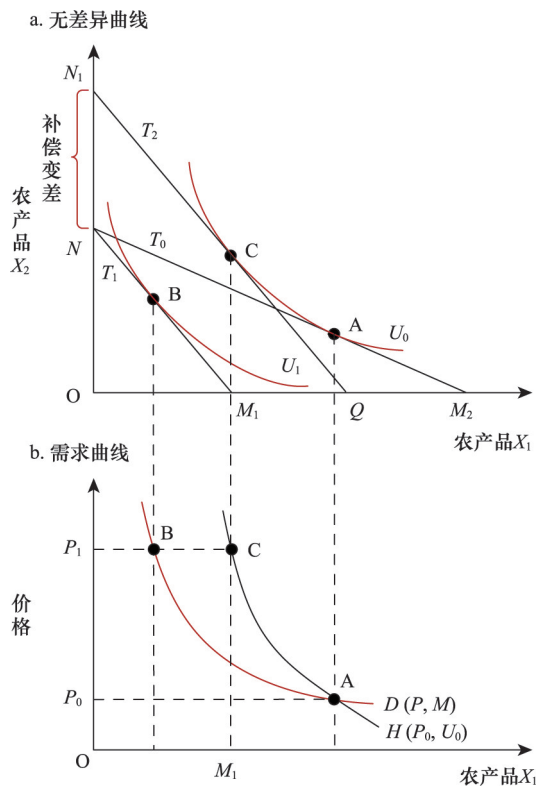


图1 耕地休耕的补偿变差与希克斯补偿需求曲线

Figure 1 The compensating variation and compensated demand curve of land fallow

2018年7月

的供给量减少,价格上升,预算线从 T_0 变到了 T_1 ,与横轴交汇于 M_1 ,农户的效用水平下降到了 U_1 上的B点,为使农户的效用水平恢复到休耕之前,必需使用经济手段予以补偿, T_2 表示使农户达到休耕前效用水平的预算线,与纵轴交汇于 N_1 ,根据希克斯补偿原理, NN_1 即为补偿变差,表示使农户效用水平恢复到A点时所需要的最低货币补偿,即农户接受补偿的最小意愿值^[17]。将这些均衡位置绘制到图1b需求曲线上,表示在农产品 X_1 的不同价格下,农户对农产品 X_1 的需求,横轴依然代表农产品 X_1 的需求量,纵轴代表 X_1 的价格。B点和C点的价格相同,均为农产品 X_1 价格上升后的价格 P_1 ,A点的价格仍为 P_0 ,A点和B点都在普通需求曲线上,福利经济学原理指出所有的成本最终以人们效用减少的形式表现出来,故需求曲线以下的面积 $S_{P_0ABP_1}$ 为耕地休耕引起的成本变化,补偿需求曲线下的面积 $S_{P_0ACP_1}$ 即为农户受偿意愿的大小。由图1可知,耕地休耕后农户的成本损失小于休耕后农户的受偿意愿,因此有效激励农户参与休耕的补偿标准必需满足农户的受偿意愿。

由以上推论可知,测算受偿意愿的大小是探讨休耕补偿标准的关键,而受偿意愿可以通过补偿变差来计量,补偿变差求解的核心在于资源环境状态变化后效用变动的大小。因此,测算农民休耕后寻求效用均衡的量成为解释农户受偿意愿大小的根本。

3 模型设计

3.1 研究方法

通过对受访者受偿意愿参数估计和非参数估计的对比,可以探讨二者间的差异,一定程度上消除农户受偿意愿的主观性。

(1)受偿意愿的非参数估计。若不考虑受访者的特征以及其他相关因素的影响,可直接通过问卷在模拟市场中直接询问农户对休耕政策的意愿金额,设 V_i 代表受访者所选择的第 i 个意愿金额, P_i 代表第 i 个意愿金额的概率,则受偿意愿 E 为:

$$E(WTA) = \sum_i P_i \times V_i \quad (2)$$

(2)受偿意愿的参数估计。通过问卷直接反映的意愿金额固然能在一定程度上体现农民的意愿,但仅仅考虑农民的意愿金额不够客观^[19],因此需要

效用函数进行修正。通常受访者选择意愿金额会基于自身效用最大化考虑,根据以上理论分析,效用变化的值即可等同 CV 的值, CV 即可解释受偿意愿,个人效用水平除受资源环境状态的影响外,还受到个人所处的社会经济特征 S 、以及不可观测的因素 ε 等的影响,即个人效用水平是 Q 、 S 、 ε 的函数,即:

$$U = U(Q, S) + \varepsilon \quad (3)$$

某项政策使资源环境状态从 Q_0 变为 Q_1 时,为保持消费者效用水平不减少,需要满足:

$$U^* = U_1 - U_0 \geq 0 \quad (4)$$

3.2 函数构建

根据上述效用理论,在公式(4)的基础上构建农户受偿意愿效用函数,推导农户在参与休耕和不参与休耕情况下的等效用临界点,以测算满足农户受偿意愿的最低补偿标准。假定农户休耕的选择意愿用 Y 表示,若农户愿意休耕,可代表农户愿意接受补偿, $Y=1$;农户不愿意休耕,代表农户不愿意接受补偿,则 $Y=0$ 。 R_1 为农户休耕时的成本支出; R_0 为农户未休耕时的成本支出; W_1 表示农户休耕获得的补偿; W_0 则为农户未休耕所获得的补偿; S 表示社会经济特征; ε 为随机误差项; α 、 β 、 λ 、 η 为待估参数。农户参与休耕与不参与休耕的效用分别为:

$$U_{Y=1}(S, R_1, W_1, \varepsilon_1), U_{Y=0}(S, R_0, W_0, \varepsilon_0) \quad (5)$$

进一步假定效用函数为线性函数,即:

$$U_{Y=1}(S, R_1, W_1, \varepsilon_1) = \alpha_1 + \beta_1 S + \lambda_1 R_1 + \eta_1 W_1 + \varepsilon_1 \quad (6)$$

$$U_{Y=0}(S, R_0, W_0, \varepsilon_0) = \alpha_0 + \beta_0 S + \lambda_0 R_0 + \eta_0 W_0 + \varepsilon_0 \quad (7)$$

事实上 R_0 、 R_1 和补偿 W_0 是既定常数,农户未休耕得到的休耕补偿 W_0 为0,令 $\alpha = \alpha_1 + \eta_1 R_1$ 、 $\alpha_2 = \alpha_0 + \eta_0 R_0 + \lambda_0 W_0$ 则公式(6)和公式(7)可以写为:

$$U_{Y=1}(S, R_1, W_1, \varepsilon_1) = \alpha + \beta_1 S + \lambda_1 W_1 + \varepsilon_1 \quad (8)$$

$$U_{Y=0}(S, R_0, W_0, \varepsilon_0) = \alpha_2 + \beta_0 S + \varepsilon_0 \quad (9)$$

当且仅当 $U_{Y=1} \geq U_{Y=0}$ 时,理性农户才会愿意休耕。令 $U^* = U_{Y=1} - U_{Y=0}$,随机误差项 ε 不会受休耕概率的影响,即 $\varepsilon_0 = \varepsilon_1$,因此可得农户愿意休耕($Y=1$)的概率方程:

$$P(Y=1) = P(U^* \geq 0) = P(U_{Y=1} - U_{Y=0}) \quad (10)$$

而:

$$U^* = U_{Y=1} - U_{Y=0} = (\alpha - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_0)S + \lambda_1 W = \alpha^* + \beta^* S + \lambda^* W \quad (11)$$

根据公式(10),农户愿意休耕($Y=1$)的概率方程可表示为:

$$P(Y=1)=P(U^*\geq 0)=\alpha^*+\beta^*S+\lambda^*W\geq 0 \quad (12)$$

公式(12)是一个二元选择模型,其中随机干扰项服从Logistic分布,由此可推导:

$$P(Y=1)=A(U^*)=\frac{e^{U^*}}{1+e^{U^*}} \quad (13)$$

将公式(10)代入公式(12),得到Logit模型,进一步转化可得到线性Logistic模型:

$$\ln \frac{P(Y=1)}{1-P(Y=1)}=\alpha^*+\beta^*S+\lambda^*W \quad (14)$$

当 $U_{Y=1}=U_{Y=0}$ 时,即可求得农户参与休耕受偿意愿的,即:

$$\alpha_2+\beta_0S+\varepsilon_0=\alpha_1+\beta_1S+\lambda_1W_1+\varepsilon_1 \quad (15)$$

公式(15)两边取均值变形后可得:

$$E(A)=-\frac{\alpha^*+\beta^*E(S)}{\lambda^*} \quad (16)$$

$E(A)$ 即为等效用临界值,将公式(15)中得出的 α^* 、 β^* 、 λ^* 等系数数值以及 S 变量的均值代入公式(16), $E(A)=WTA$,即农户休耕前后保持效用无差异的最低补偿标准。

4 数据来源

4.1 问卷设计

调查问卷由三个部分组成,第一部分为农户个人及家庭社会经济特征;第二部分为生产特征,向受访农户了解家庭拥有的土地基本特征以及作物种植投入产出情况;第三部分为休耕情况,主要通过问卷了解受访农户休耕实施情况、对休耕政策的认知以及休耕意愿和意愿金额。

本文调查农户的受偿意愿是一种陈述偏好评估法,通过在模拟市场中直接询问人们对政策实施后放弃某项功能而愿意忍受多大的损失,在实际应用过程中存在假想偏差和信息偏差^[20],问卷设计和调查实施过程中可以采取相应的方法有效降低偏差^[21]。首先,问卷设计中为避免调研农户的假想偏差过大,在回答“每亩期望的休耕补偿标准”¹⁾这一类问题时,调研组采用半封闭的方式,设置九个回答选项:≤300元、301~400元、401~500元、501~600元、601~700元、701~800元、801~900元、901~1000

元、>1000元。在回答与农业收入和支出相关的问题时,调研组将回答选项细化到投入与产出的最小要素,如农户农业投入的回答选项设置为分作物的种苗、农药、肥料、灌溉用水、地膜、用工等亩均投入。而非农业收入和支出采用Meyerhoff J的“态度-行为”复合模型验证调研农户对问项的回答态度与其真实行为间是否存在正向相关关系^[22],如农户对务工的工资性收入的回答与农户从事的工种和耗费的工时在真实市场中应得的工资性收入是否匹配。其次,为减少由于回答者对问题内容不了解而引起的信息偏差,调研组成员为农户提供详细的解释说明,辅助被调查农户的思考和判别,并允许被调查农户进行反复思考,甚至与他人商议后得出答案。

4.2 数据获取

4.2.1 样本调查

黑龙港流域是河北省乃至全国地下水超采最严重的地区之一,冬小麦种植期的需水量占整个农业用水量的近70%,被认为是地下水过度开采的主要原因^[23]。因此河北省制定了《2014年度河北省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》^[24],明确指出将在深层地下水严重超采区压减冬小麦种植面积,实现“一季休耕、一季雨养”,按照亩均500元(7500元/hm²)的补偿标准对冬小麦休耕户进行补偿,并在邢台市、沧州市、衡水市等县(市)试点实施,因此本次样本区选择地下水超采严重的冬小麦种植区,即邢台市平乡县、巨鹿县和广宗县(图2)。

研究数据来自国家社科基金重大项目《实行耕地轮作休耕制度研究》课题组2016年11月期间对案例区的入户调研。本次调研分小组进行,抽样方法为分层随机抽样法,原则有三:一是选取整村推进休耕试点的行政单元;二是兼顾三个区县的经济发展水平和人口规模;三是每个抽样的行政村需保证15~20个农户的样本量。本小组在平乡县丰州镇2个村、寻召乡2个村、平乡镇1个村共抽取100户,巨鹿县巨鹿镇2个村、王虎寨镇1个村、阎瞳镇3个村共抽取120户,广宗县大平台乡4个村共抽取80

1) 1亩=1/15 hm²,为方便计算,本文将问卷中的“亩”统一转换为“hm²”。

2018年7月

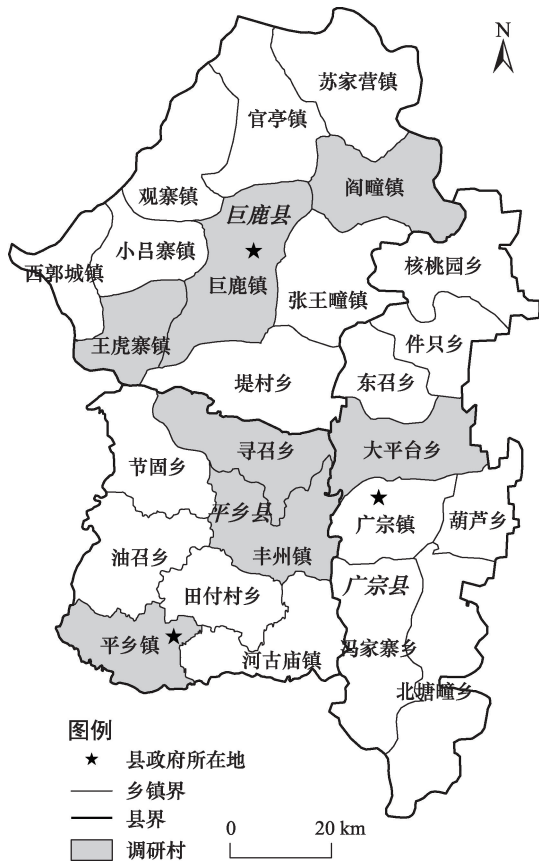


图2 研究区域位置

Figure 2 Location of the study area

户,共计调研300户,剔除关键信息缺失户和信息矛盾户,实际回收有效问卷293户,有效率97.67%,并运用SPSS对调查数据进行初步整理,通过箱形图(Box-plot)检查数据是否存在异常值,凡数据与上、下四分位数的距离超过1.5倍比重比,本文认定为异常值,异常数据采用均值替代法处理。

4.2.2 样本描述统计

样本农户基本情况见表1,样本农户个人及家庭特征是影响决策的基本要素,本次调查的个人特征为家庭决策者的基本特征。293户受访者平均年龄57.81岁,平均家庭规模为4.26人,人均耕地面积为0.13 hm²/人;受访者绝大部分为男性,有274人,占比93.52%;样本农户小学和初中文化程度占比较大,达到76.11%,受访者中仅有5人为大专以上学历,农户平均文化程度偏低,但这并不影响问卷的反馈;样本农户中有26人为村/镇干部,占比8.87%;受访者家庭成员中若有参加非农工作则为兼业户,反之,则为纯农户,样本中兼业户比例达67.58%,纯

表1 样本基本情况

Table 1 Sample distribution

	选项	频数	百分比/%
性别	男	274	93.52
	女	19	6.48
文化程度	文盲	23	7.85
	小学	93	31.74
	初中	130	44.37
	高(职)中	42	14.33
	大专及以上	5	1.71
村干部	是	26	8.87
	否	267	91.13
职业	纯农户	95	32.42
	兼业户	198	67.58
平均年龄/周岁		57.81	
平均家庭人口数量/人		4.26	
人均耕地面积/(hm ² /人)		0.13	

农户占32.42%。

4.3 变量选择

根据农户受偿意愿效用函数,农户休耕和不休耕的等效用临界点会受到自身异质性和外部环境的差异的影响,本文假设休耕试点区的农户是追求自身效用最大化的理性小农^[23,24],其决策目标以维持生计、规避风险、追求利润最大化为主。农户是否愿意参加休耕作为被解释变量,休耕的意愿即为愿意接受补偿的意愿,结合相关研究成果,农户个人特征、家庭特征、生产特征以及农户对休耕补偿政策的认知四类因素共同影响着休耕受偿意愿(表2)。

5 结果分析

5.1 模型运行结果与检验

运用SPSS19.0统计软件进行信度检验得出Cronbach's α 系数值为0.825>0.8,说明问卷数据的信度可以接受,效度分析KMO值为0.841>0.8,说明问卷数据有效性很好。为检验样本数据间的相关关系,采用方差膨胀因子(VIF)进行多重共线性检验,结果显示VIF \leq 3.125,均远小于临界值10,表明变量间不存在严重的多重共线性问题,可进行回归分析。

为测算农户受偿意愿值以及农户个人特征、家庭特征、生产特征和农户对补偿政策的认知四类因

表2 解释变量赋值及预期作用方向

Table 2 Variable and expected working direction

	变量名称	变量代码	变量定义	均值	标准差	预期作用方向
农户个人特征(I)	性别	I_{gender}	农户农业决策者性别:女=0,男=1	0.94	0.24	+/-
	年龄	I_{age}	农户农业决策者年龄	57.81	11.30	-
	健康状况	I_{health}	农户农业决策者健康状况:差=1,中=2,良=3,优=4	1.90	0.78	-
	文化程度	I_{edu}	农户农业决策者文化程度:文盲=1,小学=2,初中=3,高(职)中=4,大专及以上=5	2.70	0.87	+
家庭特征(F)	是否为干部	I_{cadre}	家庭成员是否有村/镇干部:有=1,否=0	0.08	0.27	+
	人口	F_{family}	家庭人口实际数量	4.26	1.79	-
	有效劳动力比	F_{labour}	农户劳动力数量与总人口数量之比	0.70	0.28	-
	职业	F_{prof}	家庭成员职业:纯农户=0,兼业=1	0.68	0.47	+
	年均人均纯收入	F_{inc}	家庭人均年收入/(元/人)	8 282.57	8 487.23	+
生产特征(P)	种植收入占家庭收入比例	P_{farm}	作物种植收入占家庭总收入的比例	0.39	0.44	-
	作物种植投入产出比	P_{roi}	作物投入/作物产出(农户产出量按市场价价值显化)	0.40	0.39	+
	人均耕地面积	P_{pcland}	家庭人均耕地面积/(hm^2 /人)	0.13	0.10	-
	耕地破碎度	P_{frag}	耕地块数/耕地总面积/(块/ hm^2)	13.45	6.53	+
农户对补偿政策的认知(C)	耕地责任人	C_{suby}	农户认为耕地保护责任人是:谁种地谁保护=1,农户=2,农村集体经济组织=3,地方政府=4,中央政府=5	3.12	1.75	-
	休耕目的	C_{purp}	休耕的目的:知道=1,不知道=0	0.90	0.30	+
	休耕政策认同度	C_{cogn}	农户对休耕政策认同程度:没有必要=1,可有可无=2,有必要=3	2.91	0.31	+
	休耕补偿满意度	C_{sati}	农户对现行补偿标准的满意度:不满意=1,一般=2,满意=3	2.04	0.87	+
	投标金额	C_{expect}	农户对休耕补偿愿意接受的金额/(元/ hm^2)	10 029.00	2 811.15	+

素对农户休耕选择意愿影响程度的差异,本文采用了四个模型。通过最大似然估计法对 Logistic 回归参数进行估计,使用 SPSS 19.0 对 293 个样本数据进行回归处理,结果见表 3。表 3 给出了仅纳入了农户个人特征这一组解释变量(模型 1),包括农户个人特征和家庭特征的解释变量(模型 2),包括农户个人特征、家庭特征和生产特征三个层次的解释变量(模型 3),进一步加入农户对补偿政策认知变量,包括全部层次的解释变量(模型 4)的多层次 Logistic 回归模型结果。从模型检验效果来看,模型 1,卡方值仅为 13.57, $P(\text{Sig.}=0.02)<0.05$,并不显著,模型 2,卡方值 39.18, $P(\text{Sig.}=0.00)<0.01$,同样显著性不高,模型 3 和模型 4 均显著,卡方值分别达到 53.64, $P(\text{Sig.}=0.00)<0.01$ 和 90.50, $P(\text{Sig.}=0.00)<0.01$ 。较之模型 1 和模型 2,模型 3 和模型 4 对数似然值大幅下降,卡方值成倍增加,预测准确率也从 88.64% 上升到模型 4 的 91.90%,模型 1 和模型 2 的 Nagelkerke 拟合优度仅为 7.93% 和 21.93%,而模型 3 和模型 4 的 Nagelkerke 拟合优度从 51.31% 上升到 66.54%。总

体而言,农户的个人特征和农户的家庭特征远不足以解释农户休耕的意愿,农户的生产特征和对休耕补偿政策的认知是解释农户受偿意愿影响因素的关键。究其原因是河北省的休耕政策自上而下整村推进,该背景下农户的休耕行为直接受到政策影响,自主性被削弱,农户参与到政策中往往更多关注与自身利益更为直接相关的特征而非过多考虑个人条件或所在家庭条件。

5.2 休耕补偿标准测算

5.2.1 农户参与休耕的受偿意愿额度

(1)受偿意愿非参数估计结果。在不考虑自身特征以及相关变量的影响下,样本农户受偿意愿频率分布如表 4(见第 1382 页)所示,根据公式(2)计算:

$$E(WTA) = \sum_i P_i \times V_i = 9962.40 \text{ 元}/\text{hm}^2$$

(2)受偿意愿的参数估计结果。根据本次调研农户休耕补偿期望的回归结果(表 3),结合表 3 模型 4 得出各显著性变量回归系数和相应的 S_i 均值代入公式(16),可计算得出样本农户对冬小麦休耕的受

2018年7月

表3 模型回归结果

Table 3 Results of Binary Logistic models

变量代码	模型 1(B)	Exp (B)	模型 2(B)	Exp (B)	模型 3(B)	Exp (B)	模型 4(B)	Exp (B)
<i>Igender</i>	-0.099 (0.885)	0.906	-0.618 (0.400)	0.539	-0.654 (0.384)	0.520	-0.702 (0.406)	0.495
<i>Iage</i>	0.048*** (0.002)	1.049	0.054*** (0.001)	1.056	0.061*** (0.001)	1.063	0.072*** (0.001)	1.075
<i>Ihealth</i>	-0.022 (0.923)	0.978	-0.029 (0.908)	0.971	-0.101 (0.705)	0.904	-0.229 (0.450)	0.795
<i>Iedu</i>	0.092 (0.655)	1.097	0.133 (0.527)	1.142	0.145 (0.513)	1.156	0.107 (0.667)	1.113
<i>Icadre</i>	1.645 (0.116)	5.183	1.492 (0.159)	4.445	1.328 (0.216)	3.775	0.602 (0.601)	1.826
<i>Ffamily</i>			-0.261** (0.031)	0.770	-0.246* (0.081)	0.782	-0.338** (0.049)	0.713
<i>Flabour</i>			0.838 (0.163)	2.312	0.945 (0.145)	2.572	1.479** (0.044)	4.389
<i>Fprof</i>			1.482** (0.013)	4.401	-1.420 (0.468)	0.242	-1.960 (0.380)	0.141
<i>Finc</i>			0.000 (0.295)	1.000	0.000 (0.843)	1.000	0.000 (0.591)	1.000
<i>Pfarm</i>					-3.810 (0.102)	0.022	-5.341** (0.050)	0.005
<i>Proi</i>					0.795*** (0.005)	2.214	0.739** (0.016)	2.093
<i>Ppcland</i>					-3.473 (0.189)	0.031	-4.228 (0.154)	0.015
<i>Pfrag</i>					0.031 (0.269)	1.031	0.022 (0.465)	1.022
<i>Csubj</i>							-0.104 (0.421)	0.901
<i>Cpurp</i>							-1.043 (0.168)	0.352
<i>Ccogn</i>							1.661*** (0.006)	5.265
<i>Csati</i>							1.500*** (0.000)	4.480
<i>Cexpect</i>							0.075* (0.071)	1.078
D	-1.135	0.321	-1.684	0.186	0.215	1.240	-6.570	0.001
-2LL	234.307		194.254		102.561		87.379	
Nagelkerke R2	0.079		0.219		51.312		66.544	
预测准确率(%)	88.640		89.213		90.019		91.901	
卡方值	13.574		39.183		53.635		90.502	
sig.	0.019		0.000		0.000		0.000	

注:括号中的数据为P值;*、**、***分别表示统计检验达到10%、5%、1%的显著水平。

偿意愿: $WTA=7677.60$ 元/ hm^2 ,即有效激励样本农户参与冬小麦休耕的临界补偿标准为7677.60元/ hm^2 。

(3)受偿意愿参数估计和非参数估计的对比。根据以上两种估计方法对农户受偿意愿测算,得出受偿意愿的非参数估计值为9962.40元/ hm^2 ,参数估计值为7677.60元/ hm^2 ,二者相差152.32元。以上测

算结果表明受偿意愿的测算在不考虑任何客观条件的情况下,存在较大的主观性,此时的受偿意愿往往比较高,已远远超出客观条件下的受偿意愿水平,不能直接作为补偿标准的下限,但可作为补偿标准上限的参考。而将客观条件纳入测算范畴内的参数估计结果能够在一定程度上抑制农户的主

表4 受偿意愿频率分布

Table 4 The frequency distribution of WTA

WTA/(元/hm ²)	绝对频数/(人次)	相对频度/%
4 500	1	0.34
6 000	1	0.34
7 500	99	33.79
9 000	41	13.99
10 500	59	20.14
12 000	65	22.18
13 500	7	2.39
15 000	18	6.14
16 500	2	0.68
合计	293	100.00

观臆想,使得测算结果更加接近客观事实。

5.2.2 补偿标准的合理性验证

(1)与现行休耕补偿标准的比较。在不考虑任何因素影响下的受偿意愿为9962.40元/hm²,远高于现行补偿标准,而将农户的相关特征纳入受偿意愿测算范畴,所得额度与现行7500元/hm²的休耕补偿标准大致相当。如以远低于这一最低受偿意愿推行冬小麦休耕政策,不足以形成有效激励农户参与冬小麦休耕的内在机制,农民福利受损,最终导致社会整体福利受损。

(2)与休耕机会成本的比较。调研区域2015年休耕的机会成本 $OC=p_b-p_a$ (p_b 、 p_a 分别表示冬小麦休耕前后的净收益),河北省冬小麦休耕后的净收益为0,因此2015年休耕机会成本 $OC=p_b=p_w$ (p_w 代表冬小麦的净收益)。根据《全国农产品成本收益资料汇编(2016年)》^[27]和调研区域三县《主要农产品成本收益资料(2016年)》¹⁾,测算得出该区域2015年休耕的机会成本 $OC=6647.40$ 元/hm²,7677.60元/hm²受偿意愿比机会成本高出15.50%。

高于机会成本的标准进行补偿的合理性在于:一方面农户参与冬小麦季节性休耕能够产生积极的生态效益。休耕是以节约地下水为目的,实质是提升耕地地力水平,加强耕地质量保护的重要举措。庇古在《福利经济学》中提出强调政府干预力量为主的庇古手段^[28],对正外部性予以补贴,以补偿外部经济生产者的成本和所应得的利润。然而这部分正外部性难以估量,因此农户所获得的休耕补

偿至少要高于损失的机会成本;另一方面,河北冬春季多风沙,冬小麦生产区大规模休耕会增强风沙天气的负面影响,但这部分负外部性的施加者并非农户,因而农户不应为此付出成本,但因休耕政策实施造成的风沙会增加农户农业生产的风险概率,因而农户应获得因响应政策而产生的风险的补偿^[29]。

(3)与土地流转租金的比较。休耕补偿标准与土地流转租金息息相关,休耕补偿金额成为土地流转的成本,若补偿标准远低于土地流转租金,则无法改变农业生产和非农生产的比较效益;若休耕补偿标准高于土地流转租金,于农户而言,会增加其农业收入的预期,“惜地情结”严重,不利于流转土地的供给,于土地流入方而言,会增加土地流转的成本,抑制土地流转,不利于土地资源的优化配置。调研区域土地流转平均租金10500元/hm²,而农户受偿意愿以及农户平均期望补偿金额均未超过该区域土地流转租金。

由此可见,政府制定休耕补偿标准至少要高于休耕农户的受偿意愿而不超过该区域的土地流转租金,以农户受偿意愿为下限既有理论支撑,又有现实合理性,7677.60元/hm²的参数估计值到9962.40元/hm²的非参数估计值这一区间可作为河北省休耕补偿标准的动态调整区间。

5.3 样本农户受偿意愿的影响因素分析

(1)年龄是农户个人特征中的唯一显著因子。如表3所示,农户年龄这一变量在四个模型中均通过了1%的显著性检验,对农户的受偿意愿有极为显著的正向影响,这与预期分析相反。结合实地调研发现冬小麦的种植所消耗的劳动力比其它农作物大,年龄越大的农户由于自身身体素质下降,劳动能力衰退,因此愿意接受休耕补偿的意愿越强。而农户个人特征中性别、健康状况、受教育程度和是否为村干四个变量对休耕受偿意愿的影响并不显著。

(2)家庭人口数和有效劳动力是家庭特征中的主要影响因素。模型4家庭人口数和有效劳动力均通过了5%的显著性检验。家庭人口数在三个模型

1)《主要农产品成本收益资料(2016年)》为平乡县、广宗县和巨鹿县三县农业局提供的内部资料。

2018年7月

中均有显著负向影响,家庭人口数多,口粮需求大,农户对口粮依赖性越强,家庭越脆弱,从而更加厌恶风险,故休耕受偿意愿越弱。模型4的回归结果显示家庭人口数增加1人,农户休耕受偿意愿降低71.3%;家庭有效劳动力为正向影响因子,这与预期分析相反。这是因为农户耕种土地的非农就业机会成本较大,实地调研显示,调研农户从事非农工作的391位有效劳动力中有58.10%的农民务工地点是在县域内部,平乡县的自行车零配件加工产业、纺织业,巨鹿县的机械、建材业,广宗县的棉花加工产业和自行车零配件加工产业吸纳了当地一半以上的农民就业。随着粮价的持续走低,务工收益远高于农业收益,土地的生存保障功能逐渐弱化,因此理性农户更愿意休耕,将劳动力转移到二三产业;而家庭有效劳动力虽然在模型4中通过了5%的显著性检验,但并不稳定,在模型2和模型3中该变量的系数都接近1,未通过显著性检验。

(3)作物种植收入占家庭总收入比重和作物种植投入产出比两个因子是农户生产特征中的重要影响因素。作物种植收入占比虽在模型3中未通过显著性检验,但在模型4中对休耕受偿意愿有着负向显著影响,通过了5%的显著性检验,这与预期分析相符。农户作物种植收益占比越大,家庭经济对土地的依赖性越强,农户更倾向于规避风险,因此农户受偿意愿越弱;作物投入产出比在模型3和模型4中均具有显著的正向影响,模型3中在1%水平上显著,在农户对休耕补偿政策的认知变量加入的模型4中,在所有变量的共同作用下,该解释变量依然通过了5%水平的显著性检验,与预期分析相同,农户投入产出比越大,种粮收益越小,当投入产出比大于1时,农户种粮无利可图,这成为理性农户选择休耕的根本动因。调研组在河北休耕试点区域实地调研的293户平均投入产出比为0.40,有11.95%的农户投入产出比大于1,种粮成本远大于种粮收益。

(4)农户对补偿政策的认知上,对休耕政策的认同度、对补偿满意度和对意愿金额三个变量通过了显著性检验。农户对休耕政策的认同度通过了1%水平的显著性检验,对农户休耕受偿意愿有着密切的正向影响;农户对休耕补偿满意度同样对休耕

受偿意愿有着重要的正向影响,实地调研显示,有35.49%的农户对现行7500元/hm²的休耕政策持消极态度,直接削弱了休耕受偿意愿;农户对休耕补偿金额的期望值为正向影响。在10%的显著水平上显著,意愿金额越高,农户越会选择休耕,符合经济学逻辑。虽然休耕目的这一解释变量并不显著,但值得注意的是休耕目的与预期分析不符,模型4的回归结果显示休耕目的为负向影响,调研发现,农户对土地生态保护意识普遍较弱,问卷统计结果表明,72.12%的农户会因为有足够的经济补偿而选择休耕,仅有1.59%的农户因休耕节约地下水而选择休耕,可见休耕目的是节约地下水这一解释变量不足以刺激农户参与其中,而最为直接的经济目的才是农户愿意接受休耕补偿的根本动力。

6 结论与讨论

6.1 结论与建议

本文通过构建受偿意愿效用函数测定农户休耕的补偿标准,并检验农户受偿意愿的影响因素,得出如下结论:

(1)以受偿意愿值作为休耕补偿标准的参考,是有效用理论作为支撑,并且满足现行补偿需要,具有现实可行性。

(2)根据效用函数测算得出农户参与冬小麦休耕的受偿意愿额度为7677.60元/hm²,略高于现行7500元/hm²的休耕补偿标准,参数估计得出7677.60元/hm²的受偿意愿额度到9962.40元/hm²的非参数估计值可作为河北省休耕补偿标准的动态调整区间。

(3)现阶段河北地下水漏斗区农户休耕意愿受多种因素的共同影响。但在政府整村推进实施的背景下,农户的个人特征和家庭特征的影响作用被削弱,生产特征和农户对休耕补偿政策的认知成为主要影响因素。

(4)具体而言,作物投入产出比成为农户愿意接受休耕补偿的根本原因,另外农户年龄越大、家庭有效劳动力越多、作物投入产出比越高的农户接受休耕补偿的意愿越强烈,农户对休耕政策认同度越高以及对现行休耕补偿标准越满意,农户受偿意愿会更高;而家庭规模、作物种植收入占比对农户的休耕受偿愿有显著的负向影响。

综合上述研究结果提出如下建议:

(1)为保障休耕农户利益,河北省冬小麦休耕补偿标准可适当提高,另外根据物价变动适时调整休耕补偿标准,最大限度地满足农户效用,提升政策实施的绩效。

(2)鉴于河北省休耕政策整村推进,农户参与休耕未必完全自愿,因此建议休耕政策应当尊重农户意愿,提升其参与度,同时大力宣传冬小麦休耕政策实施的目的和重大意义,加强地方政府与农户的沟通,提升休耕补偿机制的透明度,增强农民对休耕政策的信任和认同度。

(3)作物投入产出比过高是刺激农户参与休耕的主要因素,因此政府通过休耕政策节约地下水的同时,一方面加强农业基础设施建设,加快农业科技进步,提升农业产出效率,另一方面积极探索农民增收渠道,减小农民对土地的依赖性,一定程度上也减小了休耕政策推进的阻力。

6.2 讨论

在农民意愿的视角下对休耕补偿标准的探讨,仍有如下几点需进一步探讨:

(1)从效用理论出发,精确测算农民休耕前后等效用临界点,以此作为多因素综合作用下的受偿意愿的额度,从而得出休耕补偿标准为7677.60元/hm²,现有关于休耕补偿标准探讨的文献中,王学等^[12]通过机会成本法测算得出的休耕补偿标准为5250元/hm²。二者通过不同的方法测算得出的结果略有不同,原因在于,王学探讨的休耕补偿标准的目标瞄准在不同质量的耕地,而本文休耕补偿标准探讨的角度在不同特征的农民,农民的现实需求高于耕地种植收益有着内在必然性,然而较高的现实需求不能过分远离客观实际,因而本文通过受偿意愿效用函数对此进行了有效的约束,最终确定的休耕补偿标准。

(2)基于农户意愿测算得出7677.60元/hm²的补偿标准,是当前经济水平下农民心理预期的临界值,但随着物价、就业率和家庭收入的变动,农民的受偿意愿也会随之变化,有待今后对本次受访者农户进行跟踪调研,以期对休耕补偿标准进行更为合理有效的调整。

(3)本文通过 Binary Logistic 检验农户休耕受

偿意愿的影响因素,发现受访者年龄、家庭有效劳动力、作物投入产出比、农户对休耕政策的认同度、对现行休耕补偿满意度以及休耕的意愿金额对农户受偿意愿有显著的正向影响,而家庭规模、作物种植收入占比对农户受偿意愿有着显著的负向影响。与现有的休耕选择意愿的研究成果对比,共同的结论是农户生产特征中农业比较收益低下(投入产出比过高)是农户选择休耕的根本动因。但相同的解释变量中年龄和家庭规模等个人及家庭特征的作用方向因地域差异而有所不同,因此今后需要扩展案例范围,以期揭示更大范围内农户参与休耕意愿的差异性。

参考文献(References):

- [1] 沈仁芳,陈美军,孔祥斌,等. 耕地质量的概念和评价与管理对策[J]. 土壤学报, 2012, 49(6):1210-1217. [Shen R F, Chen M J, Kong X B, et al. Conception and evaluation of arable land and strategies for its management [J]. *Acta Pedologica Sinica*, 2012, 49(6): 1210-1217.]
- [2] 陈丽,曲福田,师学义. 耕地资源社会价值测算方法探讨-以山西省柳林县为例[J]. 资源科学, 2006, 28(6):86-90. [Chen L, Qu F T, Shi X Y. The social value of cultivated land resources: a case in Liulin county of Shanxi province [J]. *Resources Science*, 2006, 28(6):86-90.]
- [3] 新华社.中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议[EB/OL]. (2015-11-03)[2015-11-03]. www.gov.cn. [Xinhua News Agency. Suggestions of the CPC Central Committee on Formulating the 13th Five-Year Plan for National Economic and Social Development [EB/OL]. (2015-11-03)[2015-11-03]. www.gov.cn.]
- [4] Cai R, Bergstrom J C, Mullen J D, et al. A Dynamic Optimal Crop Rotation Model in Acreage Response [EB/OL]. (2011-01)[2017-08-30].https://www.researchgate.net/publication/254390149_A_Dynamic_Optimal_Crop_Rotation_Model_in_Acreage_Response.
- [5] Louhichi K, Kanellopoulos A, Janssen S, et al. FSSIM, a bio-economic farm model for simulating the response of E U farming systems to agriculture land environmental policies [J]. *Agricultural Systems*, 2010, 103(8): 585-597.
- [6] 杨庆媛,信桂新,江娟丽,等. 欧美及东亚地区耕地轮作休耕制度实践:对比与启示[J]. 中国土地科学, 2017, 31(4): 71-79. [Yang Q Y, Xin G X, Jiang J L, et al. The comparison and implications of crop rotation and fallow in the Western Countries and East Asia [J]. *China Land Sciences*, 2017, 31(4): 71-79.]
- [7] 江娟丽,杨庆媛,闫建忠. 耕地休耕的研究进展与现实借鉴[J].

2018年7月

- 西南大学学报(自然科学版), 2017, 39(1): 165-171. [Jiang J L, Yang Q Y, Yan J Z. Research progress and realistic role for reference in farmland fallowing[J]. *Journal of Southwest University (Natural Science Edition)*, 2017, 39(1): 165-171.]
- [8] 沈孝强, 吴次芳. 自主参与式农地休养政策: 模式和启示[J]. 中国土地科学, 2016, 30(1): 68-74. [Shen X Q, Wu C F. Neo-liberal agri-environment policy: modes and implications [J]. *China Land Sciences*, 2016, 30(1): 68-74.]
- [9] 俞振宇, 吴次芳, 沈孝强. 基于IAD延伸决策模型的农户耕地休养意愿研究[J]. 自然资源学报, 2017, 32(2): 198-209. [Yu Z N, Wu C F, Shen X Q. Study of farmers' willingness for land fallow based on IAD extension decision model [J]. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(2): 198-209.]
- [10] 赵雲素, 黄贤金, 钟太洋, 等. 区域虚拟休耕规模与空间布局研究[J]. 水土保持通报, 2011, 31(5): 103-107. [Zhao Y T, Huang X J, Zhong T Y, et al. Simulating fallow land at regional scale: size and spatial distribution[J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2011, 31(5): 103-107.]
- [11] 揣小伟, 黄贤金, 钟太洋. 休耕模式下我国耕地保有量初探[J]. 山东师范大学学报, 2008, 23(3): 99-102. [Chuai X W, Huang X J, Zhong T Y. The desk study on the quantity of farming land with the consideration of fallow in our country [J]. *Journal of Shandong Normal University (Natural Science)*, 2008, 23(3): 99-102.]
- [12] 王学, 李秀彬, 辛良杰, 等. 华北地下水超采区冬小麦退耕的生态补偿问题探讨[J]. 地理学报, 2016, 71(5): 829-839. [Wang X, Li X B, Xin L J, et al. Ecological compensation for winter wheat abandonment in groundwater over-exploited areas in the North China Plain [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2016, 71(5): 829-839.]
- [13] 秦艳红, 康慕谊. 国内外生态补偿现状及其完善措施[J]. 自然资源学报, 2007, 22(4): 557-567. [Qin Y H, Kang M Y. A review of ecological compensation and its improvement measures [J]. *Journal of Natural Resources*, 2007, 22(4): 557-567.]
- [14] 韩鹏, 黄河清, 甄霖, 等. 基于农户意愿的脆弱生态区生态补偿模式研究-以鄱阳湖区为例[J]. 自然资源学报, 2012, (4): 625-642. [Han P, Huang H Q, Zhen L, et al. A study on eco-compensation modes for ecologically fragile regions based on farmer's willingness to accept eco-compensation [J]. *Journal of Natural Resources*, 2012, (4): 625-642.]
- [15] 李惠梅, 张安录, 杨欣, 等. 牧户响应三江源草地退化管理的行为选择机制研究-基于多分类的Logistic模型[J]. 资源科学, 2013, 35(7): 1510-1519. [Li H M, Zhang A L, Yang X, et al. The ecological protective behavior mechanism of herdsman in response to grassland degradation policy in Sanjiangyuan [J]. *Resources Science*, 2013, 35(7): 1510-1519.]
- [16] 余时飞, 钟生根. 微观经济学分析方法[M]. 北京: 清华大学出版社, 2015. [She S F, Zhong S G. *Microeconomics Analytical Method* [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2015.]
- [17] 迈里克·弗里曼. 环境与资源价值评估——理论与方法[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002. [Michael Freeman. *Environmental and resource value assessment—theory and method* [M]. Beijing: China Renmin University Press, 2002.]
- [18] Isoni A. The willingness-to-accept/willingness-to-pay disparity in repeated markets: loss aversion or 'bad-deal' aversion?[J]. *Theory and Decision*, 2011, 71(3): 409-430.
- [19] 甄霖, 刘雪林, 李芬, 等. 脆弱生态区生态系统服务消费与生态补偿研究: 进展与挑战[J]. 资源科学, 2010, 32(5): 797-803. [Zhen L, Liu X L, Li F, et al. Consumption of ecosystem services and eco-compensation ecological sensitive regions: progress and challenges [J]. *Resources Science*, 2010, 32(5): 797-803.]
- [20] 陈琳, 欧阳志云, 王效科, 等. 条件价值评估法在非市场价值评估中的应用[J]. 生态学报, 2006, 26(2): 610-619. [Chen L, Ouyang Z Y, Wang X K, et al. Applications of contingent valuation method in evaluation of non-market values [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2006, 26(2): 610-619.]
- [21] 董雪旺, 张捷, 刘传华, 等. 条件价值法中的偏差分析及信度和效度检验-以九寨沟游憩价值评估为例[J]. 地理学报, 2011, 66(2): 267-278. [Dong X W, Zhang J, Liu C H, et al. Bias analysis and reliability and validity test in contingent valuation method: a case study of assessment of Jiuzhaigou's recreational value [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(2): 267-278.]
- [22] Meyerhoff J. The Influence of General and Specific Attitudes on Stated Willingness to Pay: a Composite Attitude-Behavior-Model [D]. Norwich: University of East Anglia, 2002.
- [23] Sun H Y, Shen Y J, Yu Q, et al. Effect of precipitation change on water balance and WUE of the winter wheat-summer maize rotation in the North China Plain [J]. *Agricultural Water Management*, 2010, 97(8): 1139-1145.
- [24] 河北省农业厅. 2014年度河北省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[EB/OL]. [2014-8-22]. <http://www.heagri.gov.cn/>. [Agriculture Department of Hebei. The Plan for Adjusting Groundwater Overdraft Comprehensive Recovery And the Implementing Plan for Adjusting Agricultural Planting Structure and Agro-Energy-saving Project in Hebei Province 2014[EB/OL]. [2014-8-22]. <http://www.heagri.gov.cn/>.]
- [25] 黄宗智. 长江三角洲小农家庭与乡村发展[M]. 北京: 中华书局, 1992. [Huang Z Z. *The Peasant Family and Rural Development in the Yangzi Delta* [M]. Beijing: Chung Hwa Book Co., 1992.]
- [26] 史清华. 农户经济增长与发展研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999. [Shi Q H. *Economic Growth and Development of Rural Households* [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1999.]
- [27] 国家发展和改革委员会价格司. 全国农产品成本收益资料汇编 2016 [M]. 北京: 中国统计出版社, 2017. [Price Division of the National Development and Reform Commission. *Compilation of National Agricultural Product Cost-Benefit Data in 2016* [M]. Beijing: China Statistics Press, 2017.]

- jing: China Statistics Press, 2017.]
- [28] 庇古.福利经济学[M]. 北京:华夏出版社, 2013. [Pigou A C. Welfare Economics [M]. Beijing: Huaxia Publishing House, 2013.]
- [29] 舒尔茨. 改造传统农业[M]. 北京:商务印书馆, 2003. [Schultz W T. Transforming Traditional Agriculture [M]. Beijing: The Commercial Press, 2003.]

Fallow compensation based on farmer willingness to accept in Hebei

ZENG Li^{1,2}, YANG Qingyuan^{1,3}, LIAO Junru⁴, CHEN Zhantu¹, CHEN Yiduo¹, YANG Renhao¹

(1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. Chengdu Institute of Planning and Design, Chengdu 610041, China;

3. Institute of Green and Low-carbon Development, Southwest University, Chongqing 400715, China;

4. School of Geographical Sciences, East China Normal University, Shanghai 200214, China)

Abstract: The aim of this study was to explore compensation under the condition of farmer's utility maximization for incentive fallowing. This work could provide an effective reference for a more better land fallow compensation mechanism in Hebei. We found that the critical compensation amount that would mobilize farmers to participate in fallow is 7677.60 CNY per acre. The average expected compensation amount is 9962.40 CNY per acre. Compared with the current compensation standard, opportunity cost, land rent and other factors, the critical compensation amount is scientific and reasonable. The range from 7677.60 CNY to 9962.40 CNY per acre is a better dynamic adjustment interval for the fallow compensation standard in Hebei. Various factors affect farmer participation in fallow, including individual characteristics, family characteristics, production features and farmer cognition of fallow compensation policy. Factors of individual and family characteristics that impact farmer willingness to fallow are weakened by government forces. However, the most important factors affecting farmer willingness to fallow are production characteristics and awareness of fallow compensation policy. Compared with other factors, a high input-output ratio is the fundamental factor for farmer willingness to fallow. It is recommended that the current fallow compensation standard be raised appropriately to protect the interests of fallow farmers, and adjust the fallow compensation standards according to price changes. The implementation of fallow policy should respect farmer willingness. To reduce farmer dependence on land, local government should increase sources of income for farmers.

Key words: winter wheat fallow; utility theory; willingness to accept; compensation amount; Hebei