

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20220718

· 三农问题 ·

# 农业保险对农业技术采纳行为的影响研究\*

——基于种植业家庭农场的调研数据

李棠, 孙乐, 陈盛伟\*

(山东农业大学经济管理学院, 泰安 271018)

**摘要** [目的] 农业保险是分散农业风险、保障农业生产的重要手段, 农业技术是发展现代农业、实现农业转型升级的关键因素, 文章拟通过实证分析, 探究农业保险是否对家庭农场农业技术采纳行为产生影响。[方法] 文章基于2021年山东省348家种植业家庭农场为样本, 运用Logit模型和多元线性回归模型分析农业保险对家庭农场农业技术采纳行为的影响; 并通过建立调节效应模型, 分析农业保险对家庭农场农业技术采纳行为产生的异质性影响。[结果] 农业保险对家庭农场农业技术采纳行为具有显著正向影响; 且影响因家庭农场的异质性而存在差异, 种植粮食作物(相比于经济作物)、农业收入占比高、风险偏好程度大的家庭农场更倾向采纳农业技术。[结论] 农业保险促进家庭农场农业技术采纳。从农业保险对接农业技术、提高粮食作物的保险补贴力度和保障水平以及加强农业保险宣传三个方面提出相关政策建议。

**关键词** 农业保险 农业技术采纳 家庭农场 调节效应 异质性分析

**中图分类号**: F842.6 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2022]07-0172-11

## 0 引言

农业是国民经济的基础。目前我国农业存在土地资源稀缺、农业人工成本逐年增高等发展困境<sup>[1]</sup>。农业科技是解决农业发展困境、改善传统农业生产方式的重要手段, 它能减少对土地和劳动力等生产要素的需求, 促进农业产业发展, 推动乡村振兴实现。农业科技转化为实际生产力的核心环节在于农业科技的推广, 也即农业经营主体的技术采纳行为。家庭农场是我国未来农业生产的主要经营主体之一, 是保障我国农产品有效供给、推动农业现代化的重要力量。与传统小农户相比, 家庭农场以市场需求为导向, 以追求高产、优质、高效的农业生产为目标, 对现代生产要素的需求意愿更强烈, 是采纳和推广农业技术的重要载体<sup>[2]</sup>。然而, 农业技术采纳存在风险, 不管是技术使用不当带来的负面影响, 还是技术带来的新产品的市场风险, 都会影响农业技术采纳行为<sup>[3]</sup>。家庭农场生产经营规模大、投入高, 在生产经营过程中面临的风险要比普通农户更高<sup>[4]</sup>。农业保险作为重要风险管理工具, 能够在一定程度上分散农业技术采纳带来的农业生产风险, 补偿农业经济损失, 带动农业科技创新<sup>[5]</sup>、推动农业技术转化成可见经济效益。

学术界关于农业保险和农业技术采纳的研究主要集中在两个方面。一是农业保险与农业技术关系研究。研究集中于农业保险与农用化学品使用技术的关系上, 且研究结论因所选研究区域的耕地风险等级、农业保险条款、具体作物、估计方法等不同而存在差异。Horowitz & Lichtenberg<sup>[6]</sup>和Smith & Goodwin<sup>[7]</sup>就持相反观点, 前者认为农业保险增加了农户化学品的施用量, 后者则对此提出质疑。Mishra *et al.*<sup>[8]</sup>和钟甫宁等<sup>[9]</sup>观点也不一致, 前者发现农业保险减少了肥料施用量, 但对农药支出的改变不明显, 后者则认为农业

收稿日期: 2021-08-30

作者简介: 李棠(1983—), 女, 山东济南人, 博士生、副教授。研究方向: 农村金融

※通讯作者: 陈盛伟(1971—), 男, 山东潍坊人, 博士、教授、博士生导师。研究方向: 农业保险。Email: chensw@sdau.edu.cn

\* 资助项目: 国家自然科学基金项目“主粮作物天气指数保险的风险保障效率测度及影响机理研究——与传统农业保险的比较”(71803103)

保险增加了化肥、农膜施用量,但减少了农药施用量。张弛<sup>[10]</sup>研究发现参保行为对有机肥施用有显著负向影响。舒尔茨指出,在抗风险能力很低时,规避风险的传统生产技术是农户的理性选择,农业保险有助于打破收益不确定性带来的贫困陷阱,促进农户选择高收益高风险的生产技术<sup>[11]</sup>。已有研究的确发现农业保险能够管理农业生产风险,有利于农户采用新技术<sup>[12-15]</sup>。二是农业经营主体农业技术采纳行为的异质性研究。在农业技术采纳的研究中,以往学者较多关注传统散户,量化分析各种因素或者考察某特定因素对其农业技术采纳行为的影响<sup>[16-20]</sup>,对新型农业经营主体的研究较为缺乏,这不利于农业技术的采纳和推广应用<sup>[21]</sup>。近年来,随着新型农业经营主体数量不断上升,不同农业经营主体的技术采纳行为开始引起学者的关注。研究发现经营规模大的农户对农业机械、新品种、新技术和社会化服务的使用率明显高于经营规模小的农户<sup>[22]</sup>;与传统小农户相比,种植大户对生产要素的需求更为强烈<sup>[2]</sup>,在农业生产中采用农业新技术的概率更大<sup>[4]</sup>。

已有相关研究取得了丰硕成果,但仍存在一定不足。一是对农业技术的探讨比较宽泛,已有研究多探讨抽象意义上的农业技术,没有根据农户资源禀赋和技术偏好进行分类研究;二是较少关注家庭农场在农业技术采纳上的表现,而家庭农场坚持着农业家庭经营的生产优势<sup>[23,24]</sup>,在农业技术采纳和应用方面对传统农户具有引领功能<sup>[25]</sup>;三是把研究对象看作同质个体,缺少对农业经营主体技术采纳行为的异质性研究。鉴于此,文章将研究对象聚焦到家庭农场,在微观调研数据的基础上,探讨农业保险对家庭农场农业技术采纳行为的影响,并进一步考察作物属性、农业收入占比和风险偏好对这一影响过程的调节效应。

## 1 理论分析与研究假说

### 1.1 农业保险对家庭农场农业技术采纳影响的理论分析

理论上,根据古典经济学“理性经济人”的假设,人的行为选择取决于行为实施后收益和成本的比较。据此,家庭农场是否采纳某项农业技术,关键在于该技术采纳的成本与收益水平。 $X$ 、 $Y$ 分别表示家庭农场的生产投入和产出,根据边际分析法,如果家庭农场采纳该技术,在支付 $\Delta X$ 水平的新增成本后,能够获得新增收益 $\Delta Y$ 。若 $\Delta X < \Delta Y$ ,则表明采纳该技术能够实现盈利,家庭农场采纳该技术是合乎理性的;若 $\Delta X = \Delta Y$ ,即技术采纳收益率为零,则家庭农场缺乏采纳该技术的正向激励;若 $\Delta X > \Delta Y$ ,技术采纳的成本大于收益,则家庭农场会倾向于拒绝采纳该技术<sup>[26]</sup>。现实中,家庭农场农业技术采纳行为不仅需要满足技术要素的预期收益<sup>[3]</sup>,还受技术采纳风险的制约,如,人为因素导致的风险、技术采纳收益不稳定<sup>[27]</sup>、沉没成本增加等。农业保险作为重要的风险管理工具,具有转移风险、分摊损失等功能。参加农业保险后,家庭农场更愿意主动引入高风险高效率的技术<sup>[28]</sup>,或将传统技术组合改造出新技术<sup>[29]</sup>。

假设,(1)家庭农场在农业保险市场有两种状态,即遭受农业技术风险损失和不遭受农业技术风险损失,且这两种情况发生的概率服从二项分布,即要么遭受损失,要么不遭受损失;其中,遭受风险损失的概率为 $p$ ,不遭受风险损失的概率为 $1-p$ ,且 $0 < p < 1$ 。(2)家庭农场是风险规避型的,面临参加农业保险 $A_1$ 和不参加农业保险 $A_2$ 两种选择,且参加农业保险所要缴纳给保险公司的保费是 $\alpha$ 。(3)风险事故发生时,家庭农场的收益为 $Y$ ;风险事故发生时,未参加农业保险的家庭农场收益为 $0$ ,参加农业保险的家庭农场收益为 $I$ ,也就是农业保险的赔款,且 $0 < I \leq Y$ 。

那么,参保的家庭农场和未参保的家庭农场在农业生产中的期望收益分别为:

$$EA_1 = p(I - \alpha) + (1 - p)(Y - \alpha) = (1 - p)Y + pI - \alpha = (1 - p)Y + f \quad (1)$$

$$EA_2 = (1 - p)Y \quad (2)$$

式(1)(2)中, $f = pI - \alpha$ , $pI$ 是保险金的期望赔付额,即,如果家庭农场缴纳的保费与保险金的期望赔付额相等,则对家庭农场来说参加农业保险与否的期望收益相同。然而,我国的政策性农业保险为家庭农场提供大规模的保费补贴,其所需缴纳的保费必然会少于保险金期望赔付额,即 $f = pI - \alpha = pI - (1 - s)\alpha > 0$ , $(1 - s)\alpha$ 为家庭农场承担的保费,其中, $s$ 为政府保费补贴比例,则 $EA_1 > EA_2$ 说明参加农业

保险可得到的期望收益更多。

由此可以推出,在 $\Delta X$ 不变的情况下,参加农业保险的家庭农场的预期收入不仅仅是 $Y_0 + \Delta Y$ ,而是增加了因风险预期变化而增加的 $\Delta Y'$ 部分,使得最后的预期收入成为 $Y_0 + \Delta Y + \Delta Y'$ 。

总之,农业保险能够通过改变经营主体的收入预期进而影响其要素配置与生产行为<sup>[30]</sup>,即,参加农业保险的家庭农场可能要比未参加农业保险的家庭农场更倾向于采纳农业技术。基于此,提出假设H1。

H1:在其他因素不变的条件下,农业保险对家庭农场农业技术采纳行为有显著正向影响。

## 1.2 家庭农场作物属性、农业收入占比和风险偏好的调节效应分析

首先,与经济作物相比,粮食作物的市场规模决定了其对技术创新活动的吸引力更大<sup>[31]</sup>,而且为保障粮食安全,国家农业研发资金也会向粮食倾斜,所以粮食作物的技术选择机会更多<sup>[32]</sup>。与此同时,我国粮食作物农业保险开展比经济作物早,平均保费补贴比例更高,种植粮食作物的家庭农场参保广度和深度也更高,由此,相较于经济作物,粮食作物在农业保险推动农业技术采纳过程中起到更大的推动作用。

其次,农业收入占比是指家庭农业收入占家庭总收入的比重,是家庭对农业生产重视程度的重要体现。家庭农场对农业生产越重视,就越有可能投入更多时间和精力采纳农业技术。同时,农业技术采纳需要一定的经济支撑,农业收入水平高且重视农业技术的家庭农场采纳农业技术的可能性越大<sup>[33]</sup>。相反,农业收入占比较低的家庭农场,尽管参加了农业保险,但由于自身对农业生产重视程度低且投入预算有限,对农业技术采纳的积极性不高。

最后,家庭农场技术采纳行为不仅受到农业保险的直接影响,还受到农业保险与风险偏好之间交互效应的影响。家庭农场主的风险偏好存在差异<sup>[34]</sup>,这既会造成其农业保险投保上的差异,也会带来技术采纳行为上的差异<sup>[35]</sup>,比如在信息不完全时,较强的风险厌恶程度会阻碍其农业技术采纳<sup>[36]</sup>。所以,农业保险对家庭农场技术采纳行为产生影响的机理路径会因风险厌恶而遭受阻碍。

基于以上分析,提出如下假设。

H2a:作物属性在农业保险对家庭农场农业技术采纳的影响中具有正向调节作用,相较于经济作物,种植粮食作物能够推动农业保险对家庭农场农业技术采纳行为的促进作用。

H2b:农业收入占比在农业保险对家庭农场农业技术采纳的影响中具有正向调节作用,家庭农场农业收入占比越高,农业保险对其农业技术采纳行为的促进作用越大。

H2c:风险偏好在农业保险对家庭农场农业技术采纳的影响中具有正向调节作用,家庭农场风险偏好程度越高,农业保险对其农业技术采纳行为的促进作用越大。

根据家庭农场融资能力强、受劳动力约束强、风险厌恶程度低的特点,并结合要素投入密集度和风险性,郑旭媛等<sup>[37]</sup>认为“增资—稳劳—增险”型技术、“增资—节劳—增险”型技术、“增资—节劳—控险”型技术是以家庭农场为代表的规模户的技术偏好,因此该文将这3种类型的农业技术纳入考察范围,分析农业保险对其采纳的影响;同时,为进一步区分不同特征的家庭农场在农业保险与技术采纳关系方面的差异,引入作物属性、农业收入占比、风险偏好<sup>①</sup>与农业保险的交互项,来识别其调节过程。具体研究框架如图1所示。

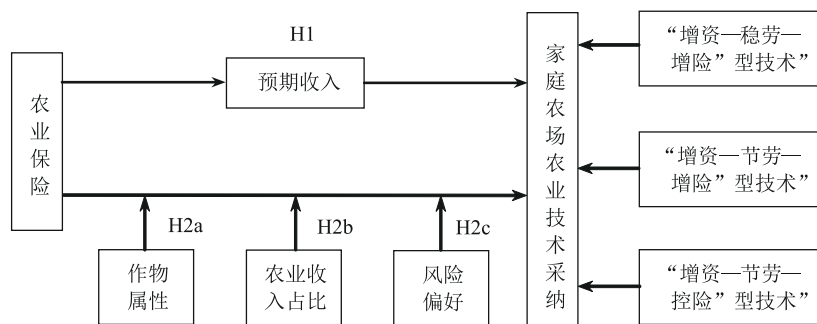


图1 理论分析框架

①风险偏好通过家庭农场的投资态度来测量,具体问题是:“您对农业投资的态度是?”若选择“不管有没有风险,只要赚钱就干”,说明是风险偏好型;若选择“慎重考虑,不盲目投资”,说明是风险中立型;若选择“只要有风险就不干”,说明是风险规避型



## 2 数据来源、变量选取与模型构建

### 2.1 数据来源

数据源于2021年4月课题组通过分层抽样和现场调查的形式对山东省16地市家庭农场展开的问卷调查(表1),共发放问卷360份,有效问卷348份,有效率96.67%。样本个体特征上(表2),男性比例高于女性,年龄集中在31~60岁,文化程度以初、高中为主。农业经营特征上,五成以上家庭农业收入占家庭总收入的比例在50%以上,超过50%的经营面积在1.33hm<sup>2</sup>(20亩)以上。

表1 样本家庭农场分布

项目	东营	临沂	威海	德州	日照	枣庄	泰安	济南	济宁	淄博	滨州	潍坊	青岛	烟台	聊城	菏泽	合计
样本数	9	16	6	31	11	10	6	31	34	16	14	38	24	31	32	39	348
比例(%)	2.59	4.60	1.72	8.91	3.16	2.87	1.72	8.91	9.77	4.60	4.02	10.92	6.90	8.91	9.20	11.21	100

表2 调查样本基本特征

项目	选项	频数	占比(%)	项目	选项	频数	占比(%)
性别	男	252	72.41	年龄(岁)	16~30	20	5.75
	女	96	27.59		31~45	166	47.70
农业收入占比(%)	20以下	62	17.82		46~60	158	45.40
	21~50	108	31.03	61~75	4	1.15	
	51~80	104	29.89	受教育程度	没上过学	0	0.00
	81及以上	74	21.26		小学	2	0.57
土地规模(hm <sup>2</sup> )	1.33(20亩)以下	158	45.40		初中	112	32.18
	1.4~3.33(21~50亩)	90	25.86		高中或中专	128	36.78
	3.4~5.33(51~80亩)	60	17.24		大专或高职	78	22.41
	5.4(81亩)以上	40	11.49	本科	24	6.90	
				硕士及以上	4	1.15	

### 2.2 变量设置与描述性统计

(1) 被解释变量。该文将家庭农场的农业技术实际采纳行为作为被解释变量,选取“是否采纳新品种技术”“是否采纳节水灌溉技术”,以及“机械技术的采纳情况(用机械单位面积平均价值表示)”作为被解释变量。这3种技术较好地代表了家庭农场的农业技术偏好,具体来看,新品种技术主要目的是增产,对劳动力需求不变,但可能增加资本投入和产出不确定性所带来的风险,属于“增资—稳劳—增险”型技术;节水灌溉技术设备成本投入大<sup>[38]</sup>,技术操作不确定性高,但相比大水漫灌能节约劳动力,属于“增资—节劳—增险”型技术;机械技术的显著特征是节约劳动力,减少产出的不确定性,但对资本投入有较高要求<sup>[37]</sup>,属于“增资—节劳—控险”型技术。

(2) 核心解释变量。选取家庭农场“是否参加农业保险”作为核心解释变量,也是匹配法中的处理变量,该变量为虚拟变量,若家庭农场参加农业保险则赋值为1,未参加农业保险则赋值为0。

(3) 控制变量。结合已有研究,从4个维度引入控制变量:个体属性,包括性别、年龄、受教育程度、是否村干部;家庭属性,包括家庭年收入水平和家庭劳动力人数;土地属性,包括土地规模、细碎化程度和灌溉水源是否充足;社会属性,包括是否加入农民专业合作社和是否参加农业技术培训。此外,为控制作物类型不同造成的技术采用差异,将作物类型以虚拟变量的方式引入,依据实际调研情况和技术运用的相似性,将作物类型分为粮食作物一(小麦、玉米、旱稻)、粮食作物二(水稻)、棉料作物(棉花)、油料作物(花生)、木本果树(苹果、梨、桃等)、藤本果树(葡萄等)、大棚蔬菜、其他8类;同时,地形(包括山地、丘陵、平原、其他)也采用虚拟变量的方式引入。

(4) 调节变量。农业保险对家庭农场农业技术采纳的影响因家庭农场的作物属性、农业收入占比和风险偏好的不同而不同,故选择作物属性、农业收入占比和风险偏好3个调节变量进一步细化研究农业保险对农业技术采纳的影响。各变量的定义和描述性统计分析见表3。

表3 变量说明及描述性统计

变量类型	变量名称	解释	平均值	标准差
被解释变量	新品种技术	2020年是否采纳新品种技术:是=1,否=0	0.638	0.481
	节水灌溉技术	2020年是否采纳节水灌溉技术:是=1,否=0	0.609	0.489
	机械技术(取对数)	2020年机械667m <sup>2</sup> 均价值(万元)	2.058	1.369
核心解释变量	是否参加农业保险	2020年是否参加农业保险:参保=1,不参保=0	0.736	0.442
个体属性控制变量	性别	男=1,女=0	0.724	0.448
	年龄(取对数)	2020年家庭农场主实际年龄(岁)	3.787	0.200
	受教育程度	家庭农场主受教育程度: 没上过学=1,小学=2,初中=3,高中或中专=4,大专或高职=5 本科=6,硕士及以上=7	4.063	0.973
	村干部	是否是村干部,是=1,否=0	0.270	0.445
家庭属性控制变量	家庭年收入水平	2020年家庭年收入(万元):20以下=1,21~40=2,41~60=3,61以上=4	1.851	0.866
	劳动力人数	2020年家庭劳动力总人数(人)	2.822	1.078
土地属性控制变量	规模(取对数)	2020年土地经营面积(亩)	3.845	1.419
	土地细碎化程度	2020年耕地块数(块)	5.072	3.174
	灌溉水源	2020年所种地块灌溉水源是否充足:是=1,否=0	0.753	0.432
社会属性控制变量	加入农民专业合作社	2020年是否加入农民专业合作社:是=1,否=0	0.477	0.500
	参加过农业技术培训	2020年是否参加农业技术培训:是=1,否=0	0.983	0.130
调节变量	风险偏好	风险规避型=1,风险中立型=2,风险偏好型=3	2.080	0.347
	农业收入占比	2020年农业收入占总收入比重(%): 20%以下=1,21%~50%=2,51%~80%=3,81%以上=4	2.575	1.042
	作物属性	2020年实际种植作物属性:粮食作物=1,经济作物=0	0.483	0.500

注:1亩=667m<sup>2</sup>=0.067hm<sup>2</sup>

### 2.3 模型构建

(1) 回归模型。被解释变量是家庭农场的3种农业技术采纳行为,但由于被解释变量的数据性质不同,故选择不同的回归模型进行因果机理分析。对于新品种技术和节水灌溉技术,被解释变量为“是否采纳”,属于典型的二分类变量,故选择二元Logit模型。当家庭农场采纳新品种技术或节水灌溉技术时,变量取1;反之,变量取0。概率表示为:

$$P = P_r[D = 1|X_i] = \frac{\exp(\beta \times insurance_i + \gamma X_i)}{1 + \exp(\beta \times insurance_i + \gamma X_i)} \quad (3)$$

式(3)中, $P$ 为新品种技术或节水灌溉技术采纳( $D$ )概率; $D$ 为被解释变量, $D = 1$ 表示采纳新品种技术或节水灌溉技术, $insurance_i$ 为核心解释变量, $insurance_i = 1$ 表示家庭农场参加农业保险, $insurance_i = 0$ 表示未参加农业保险; $X_i$ 表示各类控制变量。

对于机械技术,被解释变量用“机械667m<sup>2</sup>单位面积均价值”来衡量,为连续型变量分析,故采用多元线性回归模型。表达式为:

$$Y_i = \alpha + \beta \times insurance_i + \lambda X_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

式(4)中, $Y_i$ 代表个体 $i$ 的机械技术采纳情况; $insurance_i$ 、 $X_i$ 与式(3)相同, $\varepsilon_i$ 为随机扰动项。

(2) 稳健性与内生性处理。为进一步确定农业保险对家庭农场农业技术采纳的影响,采用倾向得分匹配法(PSM)进行稳健性分析,同时也可以避免潜在内生性带来的影响。理论上,倾向得分匹配法

(PSM) 通过再抽样或基于接受干预的概率（即倾向值）将未被干预的成员与被干预的成员进行匹配来平衡数据，经过倾向得分匹配方法处理后，处理组和控制组的基本特征一致，即处理组和控制组在匹配后不再具有统计意义上的差异<sup>[39]</sup>，因此，可同时排除基于可观测因素及不可观测因素的样本选择性偏误，得到“干净”的政策处置平均效应（Average Treatment Effect on the Treated, ATT）<sup>[40]</sup>。

将“是否采纳农业技术”作为结果变量，将“是否参加农业保险”作为处理变量，在基础回归基础上，对处理组（参加农业保险）和对照组（未参加农业保险）按匹配变量的倾向得分值进行匹配，不同匹配方法应用的匹配值和权重不同，导致匹配结果存在差异，所以采用近邻匹配、半径匹配、核匹配 3 种方法，如果不同匹配方法的结果相似，则说明匹配结果稳健且不依赖于具体方法<sup>[41]</sup>。

根据匹配后样本计算平均处理效应，参加农业保险的平均处理效应（ATT）估计量的一般表达式为：

$$ATT = \frac{1}{N_1} \sum_{i:D_i=1} (y_i - \hat{y}_{0i}) \tag{5}$$

式（5）中， $N_1 = \sum_i D_i$  为参加农业保险组的个体数，而  $\sum_{i:D_i=1}$  表示仅参加农业保险组的个体进行加总。相应地，也可以为未参加农业保险组的每个个体寻找相应匹配。

### 3 结果与分析

#### 3.1 农业保险对家庭农场农业技术采纳行为的影响

基础回归结果依据理论分析和模型构建，所得估计结果如表 4 所示。模型（1）（2）（3）分别为农业保险与新品种技术、节水灌溉技术和机械技术采纳行为的回归结果。

回归结果显示，农业保险对家庭农场农业技术采纳行为具有显著的促进作用。新品种技术和节水灌溉技术均通过 1% 显著性水平上的检验，机械技术通过 5% 显著性水平上的检验，假设 H1 得到验证。具体

表 4 基础回归

变量	模型(1)		模型(2)		模型(3)	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
参加保险	1.438***	0.291	2.127***	0.455	0.316**	0.145
性别	0.471*	0.275	-0.618*	0.331	0.449***	0.169
年龄	2.126***	0.696	0.876	0.804	-0.115	0.449
受教育程度	-0.160	0.150	0.134	0.170	0.079	0.094
村干部	-0.084	0.309	-0.096	0.312	0.073	0.195
家庭年收入水平	-0.570***	0.159	-0.629***	0.192	0.254***	0.093
劳动力人数	0.240*	0.123	0.001	0.157	0.062	0.071
规模	0.154	0.105	-0.092	0.118	0.337***	0.078
土地细碎化程度	0.065	0.043	0.077*	0.043	0.043*	0.026
灌溉水源	-0.029	0.336	-0.991***	0.307	-0.283	0.192
加入农民专业合作社	0.052	0.266	-0.545*	0.317	0.497***	0.162
参加过农业技术培训	-1.133	1.120	-3.723***	1.106	0.965**	0.459
常数	-8.638***	3.272	-1.522	3.773	-1.658	1.958
地形	—	—	—	—	—	—
作物类型	—	—	—	—	—	—
N	348	—	348	—	348	—
chi <sup>2</sup>	54.984	—	67.085	—	15.386	—
R <sup>2</sup> _P	0.143	—	0.197	—	0.332	—

注：\*\*\*、\*\*、\*分别表示变量在 1%、5% 和 10% 显著水平上显著；—表示变量地形和作物类型已控制；N 为样本量，chi<sup>2</sup> 为卡方检验，R<sup>2</sup>\_P 为模型的拟合优度

来看,新品种对环境非常敏感,即使相同品种在不同气候、土壤等条件下效果也存在差异,从而引致家庭农场收入损失;节水灌溉技术投入成本高、回报周期长,一体化作业方式会引发后期管理的脱水脱肥现象,影响增产甚至减产<sup>[38]</sup>;机械技术投入成本高、操作程序复杂、潜在风险大。农业保险可以提高家庭农场的收入预期,分散生产风险,分担采纳新技术后带来的损失,推动家庭农场尝试新技术以获得更大利润。

控制变量对农业技术采纳的影响。(1)个体属性。性别对新品种技术和机械技术采纳有显著正向影响,对节水灌溉技术有显著负向影响,这与男女不同的价值行为取向有关,也与男性劳动力外出务工回乡后往往比女性劳动力的视野更开阔有关<sup>[2]</sup>;年龄对新品种技术采纳产生显著正向影响,可能的原因是,年纪越大从事农业生产的时间越长,积累的农业生产经验越丰富,对品种和市场的把握相对准确,敢于尝试新品种。(2)家庭属性。家庭年收入对3种技术采纳的影响方向不一致,对新品种技术和节水灌溉技术呈负向影响,因为从事实角度看,现有品种能够带来效益,就没必要去选择其他品种,节水灌溉技术直接收益不明显,采纳积极性不高;对机械技术呈正向影响,因为家庭年收入越高,越有资本购买大型先进农业机械进行机械化作业。(3)土地属性。规模对机械技术的影响显著且系数为正,可能的原因有两点:一是规模越大对农业的依赖性和重视程度就越大,越有利于大型机械的使用,二是机械技术存在规模经济的特点;灌溉水源对节水灌溉技术有显著负向影响,灌溉水源越缺乏的地区越倾向采纳节水灌溉技术,因为发展节水灌溉技术的目的就是提高水资源利用率、摆脱缺水危机。(4)社会属性。加入农民专业合作社对机械技术采纳有显著正向影响,成为农民专业合作社的成员,能享受到农民专业合作社提供的各种机械技术服务和机械购买优惠,促进其机械技术的采纳;参加农业技术培训显著正向影响机械技术采纳,因为参加技术培训能够减少技术使用难度、减轻对技术风险的担忧。

稳健性检验 上文采用Logit模型和多元线性回归模型进行回归分析,已证明农业保险会对家庭农场农业技术采纳产生明显促进作用。为避免潜在的“自我选择”偏差和内生性问题给估计结果带来影响,使用倾向得分匹配(PSM)进一步验证以上结论。所得结果如表5所示,近邻匹配、半径匹配和核匹配结果与基础回归结果一致,证明上述结论具有较好的稳健性。

表5 倾向得分匹配法(PSM)的处理效应

匹配方法	变量	处理组	控制组	匹配样本量	ATT	估计值	偏差
近邻匹配	新品种技术	0.818	0.455	129	0.364***	0.273***	0.091
	节水灌溉技术	0.455	0.091	129	0.364***	0.356***	0.008
	机械技术	2.495	1.955	129	0.540*	0.316**	0.224
半径匹配	新品种技术	0.701	0.386	346	0.315***	0.273***	0.042
	节水灌溉技术	0.386	0.150	346	0.236***	0.356***	-0.120
	机械技术	2.331	1.841	346	0.490**	0.316**	0.174
核匹配	新品种技术	0.703	0.454	348	0.249***	0.273***	-0.024
	节水灌溉技术	0.391	0.097	348	0.294***	0.356***	-0.062
	机械技术	2.318	1.937	348	0.381**	0.316**	0.065

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示变量在1%、5%和10%显著水平上显著;估计值采用,新品种技术和节水灌溉技术采用Logit模型边际效应值,机械技术采用OLS估计值

### 3.2 调节效应分析

由前文理论分析可知,农业保险对家庭农场农业技术采纳行为产生的影响,会因作物属性、农业收入占比和个体风险偏好的不同而呈现差异。为此,在验证农业保险对家庭农场农业技术采纳行为存在解释力的基础上,进一步实证检验作物属性、农业收入占比和风险偏好是否在这个过程中产生调节效应。因此,构建“参加保险×作物属性”“参加保险×农业收入占比”“参加保险×风险偏好”3个交互项,检验这3个变量对农业保险与家庭农场技术采纳关系的调节效应。具体如表6所示。



表6 作物属性、农业收入占比和风险偏好的调节效应

变量	模型(4)			模型(5)			模型(6)		
	新品种 技术	节水灌溉 技术	机械 技术	新品种 技术	节水灌溉 技术	机械 技术	新品种 技术	节水灌溉 技术	机械 技术
参加保险与作物属性的交互项	0.636 (0.392)	3.715*** (0.900)	1.000*** (0.264)						
参加保险与农业收入占比的交互项				0.376 (0.244)	0.740* (0.397)	0.506*** (0.148)			
参加保险与风险偏好的交互项							1.414*** (0.417)	2.367*** (0.458)	0.716*** (0.215)
常数项	-7.243** (3.485)	4.843 (6.237)	-2.12 (2.126)	-8.374** (3.415)	-0.568 (3.867)	-0.732 (1.946)	-7.184** (3.340)	1.873 (3.988)	-0.886 (1.940)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	348	348	348	348	348	348	348	348	348
F/Wald chi <sup>2</sup>	62.072	93.696	16.346	57.234	94.637	14.743	63.486	86.388	15.459
R <sup>2</sup> /R <sup>2</sup> _P	0.147	0.3	0.393	0.15	0.218	0.361	0.17	0.258	0.351

注: \*\*、\*、°分别表示变量在1%、5%和10%显著水平上显著; N为样本量, F为F检验, Wald chi<sup>2</sup>为卡方检验, R<sup>2</sup>/R<sup>2</sup>\_P为模型的拟合优度

在模型(4)中,参加农业保险和作物属性的交互项对节水灌溉技术和机械技术采纳有显著正向影响,说明相较于经济作物,种植粮食作物的家庭农场在投保农业保险后更愿意采纳节水灌溉技术和机械技术,但对新品种技术采纳的影响不明显。可能的原因是,节水灌溉技术和机械技术具有资本投入多、规模效应大的特点,粮食属于大田作物,种植规模较大,因此种植粮食作物的家庭农场在参加农业保险后,采纳节水灌溉技术和机械技术的意愿更强烈;而新品种只有在产量、品质、抗性、适应性和生育期等某一方面优于老品种时才有可能被采纳,而这些性状给粮食作物和经济作物带来的风险是类似的。

在模型(5)中,参加农业保险和农业收入占比的交互项对节水灌溉技术和机械技术采纳有显著正向影响,说明农业收入占比在农业保险影响这两种农业技术采纳行为过程中有显著正向调节作用,但对新品种技术采纳的调节作用不显著。原因是,农业收入占比大的家庭农场更重视农业生产,为节约水资源、节省劳动力、拓宽收入渠道,更愿意通过投保农业保险来缓解节水灌溉技术和机械技术资产专用性强、购买成本和沉没成本高所引致的风险;而对于新品种技术,家庭农场往往尽可能利用先验信息来做决策,以减少风险对农业收入造成的损失。

在模型(6)中,参加农业保险和风险偏好的交互项对家庭农场3种农业技术采纳产生显著正向影响,说明风险偏好在农业保险影响家庭农场农业技术采纳过程中的调节作用显著。风险偏好型家庭农场对于潜在农业技术风险的接受程度较高,对他们而言,技术采纳引致的风险在参加保险后会得到一定程度的分散。对于风险规避型家庭农场,参加保险不能明显改变他们在农业生产中追求稳健的决策和投资<sup>[35]</sup>。

## 4 结论与启示

### 4.1 结论

基于2021年山东省348家家庭农场的微观数据,探讨了农业保险对家庭农场农业技术采纳行为的影响,并研究了作物属性、农业收入占比和风险偏好对该过程的调节作用,基本研究结论如下。

(1) 农业保险能够促进家庭农场新品种技术(“增资—稳劳—增险”型技术)、节水灌溉技术(“增资—节劳—增险”型技术)、机械技术(“增资—节劳—控险”型技术)的采纳。

(2) 作物属性影响农业保险与节水灌溉技术和机械技术采纳之间的关系,表现为相比经济作物,农业保险对种植粮食作物的家庭农场这两种农业技术采纳的促进作用更大。



(3) 农业收入占比影响农业保险与家庭农场节水灌溉技术和机械技术采纳之间的关系, 表现为农业收入占比越高, 家庭农场投保农业保险后采纳这两种农业技术的可能性越大。

(4) 风险偏好影响农业保险与家庭农场农业技术采纳关系, 表现为风险偏好程度越高的家庭农场, 投保农业保险后越倾向采纳以上3种农业技术。

## 4.2 启示

(1) 政府可以将家庭农场农业保险补贴额度和保障水平与农业技术采纳相对接, 保险公司可以根据家庭农场的资源禀赋和技术需求特征开发相应的农业新技术保险产品, 二者共同引导家庭农场选择并采纳新的农业技术。

(2) 对于有利于农业可持续发展的关键技术(如土地肥力提升、农业清洁生产等技术), 可结合农业保险政策同步推行, 通过适当提高粮食作物的保险补贴力度和保障水平, 更好发挥农业保险对农业技术采纳的推动作用。

(3) 加强农业保险的宣传力度, 提升风险规避型家庭农场的保险认知水平, 完善农业保险财政补贴的利益诱导机制, 进一步扩大家庭农场的参保广度与深度, 更加有效地发挥农业保险在推动农业技术采纳方面的积极作用。

## 参考文献

- [1] 黄龙俊江, 刘玲玉, 肖慧, 等. 农业科技创新、农业技术效率与农业经济发展——基于向量自回归(VAR)模型的实证分析. 科技管理研究, 2021, 41(12): 107-113.
- [2] 朱萌, 齐振宏, 鄢兰娅, 等. 新型农业经营主体农业技术需求影响因素的实证分析——以江苏省南部395户种稻大户为例. 中国农村观察, 2015(1): 30-38, 93-94.
- [3] 李宪宝. 异质性农业经营主体技术采纳行为差异化研究. 华南农业大学学报(社会科学版), 2017, 16(3): 87-94.
- [4] 刘杰, 李聪, 王刚毅. 异质性农户技术采用行为及技术效率测度——基于黑龙江省1208个农户的调查数据. 农村经济, 2020(8): 100-108.
- [5] 徐斌, 孙蓉. 粮食安全背景下农业保险对农户生产行为的影响效应——基于粮食主产区微观数据的实证研究. 财经科学, 2016(6): 97-111.
- [6] Horowitz J K, Lichtenberg E. Insurance, moral hazard, and chemical use in agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 1993, 75(4): 926-935.
- [7] Smith V H, Goodwin B K. Crop insurance, moral hazard, and agricultural chemical use. American Journal of Agricultural Economics, 1996, 78(2): 428-438.
- [8] Mishra A K, Nimon R W, El-Osta H S. Is moral hazard good for the environment? Revenue insurance and chemical input use. Journal of Environmental Management, 2005, 74(1): 11-20.
- [9] 钟甫宁, 宁满秀, 邢鹏, 等. 农业保险与农用化学品施用关系研究——对新疆玛纳斯河流域农户的经验分析. 经济学(季刊), 2007, 6(1): 291-308.
- [10] 张驰, 张崇尚, 仇焕广, 等. 农业保险参保行为对农户投入的影响——以有机肥投入为例. 农业技术经济, 2017(6): 79-87.
- [11] Mosley P, Verschoor A. The development of trust and social capital in rural Uganda: An experimental approach. Sheffield Economic Research Paper Series, SERP Number: 200501, 2005.
- [12] Mobarak A M, Rosenzweig M R. Selling formal insurance to the informally insured. Yale University Economic Growth Center Discussion Paper 1007, 2012.
- [13] Karlan D, Osei R, Osei-Akoto I, et al. Agricultural decisions after relaxing credit and risk constraints. The Quarterly Journal of Economics, 2014, 129(2): 597-652.
- [14] Tang Y, Yang Y, Ge J, et al. The impact of weather index insurance on agricultural technology adoption evidence from field economic experiment in China. China Agricultural Economic Review, 2019, 11(4): 622-641.
- [15] 黄颖, 吕德宏. 农业保险、要素配置与农民收入. 华南农业大学学报(社会科学版), 2021, 20(2): 41-53.
- [16] 高瑛, 王娜, 李向菲, 等. 农户生态友好型农田土壤管理技术采纳决策分析——以山东省为例. 农业经济问题, 2017, 38(1): 38-47, 110-111.
- [17] 汤颖梅, 杨月, 葛继红. “银保互动”能否促进农户技术采用?——基于田野实验的实证分析. 中国农村经济, 2019(1): 127-142.

- [18] 莫君慧,于正松.价值感知对农户技术采用倾向的影响及其条件响应——基于结构方程模型的实证.中国农业资源与区划,2020,41(5):238-245.
- [19] 杨兴杰,齐振宏,陈雪婷,等.政府培训、技术认知与农户生态农业技术采纳行为——以稻虾共养技术为例.中国农业资源与区划,2021,42(5):198-208.
- [20] 罗明忠,林玉婵,邱海兰.风险偏好、培训参与和农户新技术采纳——基于河南省1817份农户问卷调查数据的实证检验.干旱区资源与环境,2021,35(1):43-48.
- [21] 朱萌,沈祥成,齐振宏,等.新型农业经营主体农业技术采用行为影响因素研究——基于苏南地区种稻大户的调查.科技管理研究,2016,36(18):92-99.
- [22] 钱克明.规模很重要,适度是关键.求是,2015(7):37-39.
- [23] 杜志雄.家庭农场处于农业产业振兴核心地位.农村经营管理,2018(5):22-23.
- [24] 陈德仙,胡浩.家庭农场组织环境的评估指标体系构建及其应用.农林经济管理学报,2020,19(5):585-592.
- [25] Gao Y, Zhao D, Yu L, et al. Duration analysis on the adoption behavior of green control techniques. Environmental Science and Pollution Research, 2019, 26(7): 6319-6327.
- [26] 朱长宁.退耕还林背景下农户经济行为研究[博士论文].南京:南京农业大学,2014.
- [27] 黄炎忠,罗小锋.既吃又卖:稻农的生物农药施用行为差异分析.中国农村经济,2018(7):63-78.
- [28] Ramaswami B. Supply response to agricultural insurance: Risk reduction and moral hazard effects. American Journal of Agricultural Economics, 1993, 75(4): 914-925.
- [29] 陈俊聪,王怀明,张瑾.农业保险发展与中国农业全要素生产率增长研究.农村经济,2016(3):83-88.
- [30] 张哲晰,穆月英,侯玲玲.参加农业保险能优化要素配置吗?——农户投保行为内生化的生产效应分析.中国农村经济.2018(10):53-70.
- [31] Lin J Y. Prohibition of factor market exchanges and technological choice in Chinese agriculture. The Journal of Development Studies, 1991, 27(4): 1-15.
- [32] 闫周府,吴方卫,袁凯彬.劳动禀赋变化、技术选择与粮食种植结构调整.财经研究,2021,47(4):79-93.
- [33] 闫迪,郑少锋.信息能力对农户生态耕种采纳行为的影响——基于生态认知的中介效应和农业收入占比的调节效应.中国土地科学,2020,34(11):76-84,94.
- [34] Liu E M. Time to change what to sow: Risk preferences and technology adoption decisions of cotton farmers in china. Review of Economics and Statistics, 2013, 95(4): 1386-1403.
- [35] 毛慧,周力,应瑞瑶.风险偏好与农户技术采纳行为分析——基于契约农业视角再考察.中国农村经济,2018(4):74-89.
- [36] Lence S H. Joint estimation of risk preferences and technology: Flexible utility or futility? American Journal of Agricultural Economics, 2009, 91(3): 581-598.
- [37] 郑旭媛,王芳,应瑞瑶.农户禀赋约束、技术属性与农业技术选择偏向——基于不完全要素市场条件下的农户技术采用分析框架.中国农村经济,2018(3):105-122.
- [38] 许朗,陈杰.节水灌溉技术采纳行为意愿与应用背离.华南农业大学学报(社会科学版),2020,19(5):103-114.
- [39] Rosenbaum P R, Rubin D B. Assessing sensitivity to an unobserved binary covariate in an observational study with binary outcome. Journal of the Royal Statistical Society, 1983, 45(2): 212-218.
- [40] 潘东阳,刘晓昀.社会交往对农村居民健康的影响及其性别差异——基于PSM模型的计量分析.农业技术经济,2020(11):71-82.
- [41] 张永丽,李青原,郭世慧.贫困地区农村教育收益率的性别差异——基于PSM模型的计量分析.中国农村经济,2018(9):110-130.

**STUDY ON THE IMPACT OF AGRICULTURAL INSURANCE ON  
ARGICULTURAL TECHNOLOGY ADOPTION \*  
——SURVEY DATA BASED ON PLANTATION FAMILY FARMS**

**Li Tang, Sun Le, Chen Shengwei\*\***

(College of Economics and Management, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, Shandong, China)

**Abstract** Agricultural insurance is an important means to disperse agricultural risks and ensure agricultural production, and agricultural technology is the key factor to develop modern agriculture, realize agricultural transformation and upgrading. Through empirical analysis, this paper intends to explore whether agricultural

insurance exerts impact on family farms' technology adoption behavior. Taking 348 plantation family farms in Shandong province as samples, this paper employed Logit model and Multiple Linear Regression model to analyze the impact of agricultural insurance on family farms' agricultural technology adoption behaviors, and used moderating effect model to analyze the heterogeneity of this impact. The results showed that agricultural insurance had a significant positive impact on the adoption of agricultural technology in family farms; and the impact was different due to the heterogeneity of family farms, family farms with grain crop planting (compared with cash crop planting), high proportion of agricultural income and high risk preference being more inclined to adopt agricultural technology. It concludes that agricultural insurance can promote the adoption of agricultural technology in family farms, and it puts forward policy suggestions from the following three aspects, connecting agricultural technology with agricultural insurance, improving insurance subsidy and guarantee level of grain crops, and strengthening the publicity of agricultural insurance.

**Keywords** agricultural insurance; agricultural technology adoption; family farm; moderating effect; heterogeneity analysis

·资讯·

## 积极发展农村地区特色农产品互联网营销经济

随着信息技术的发展,互联网以技术的力量实现了真正的“万物互联”,“互联网+”逐渐成为各行各业发展的技术逻辑。互联网不仅催生了数以千万计的新创企业,还创造了直播经济、粉丝经济、共享经济等新的经济形态及电商达人、游戏主播等新的职业角色。现今,“互联网+”颠覆了传统商业运行模式,给传统行业带来巨大冲击的同时也带来了新的发展契机。尤其是在乡村振兴战略实施背景下,互联网与农村地区特色农产品的结合必将给农村经济健康发展带来了“质”的跃升。

对于农村地区特色农产品而言,“互联网+”带来的增量主要体现在三大方面。一是缩短管理周期。互联网具备海量数据的高效处理能力,能有效纾解特色农产品传统营销模式环节繁复、程序冗杂的困境。二是降低营销成本。在传统营销模式下,农村地区特色农产品的营销边际效用是逐渐递减的,生产、采摘、加工、制作、包装等前端环节的人力、物力支出不断挤压产品的盈利空间,“互联网+”却为营销成本的降低提供了可能。一方面,互联网营销可以借助专业平台精准投放广告宣传、快速定位目标受众、及时获取受众反馈,有效降低产品营销的时间成本;另一方面,互联网营销可以全时在线,无需租赁店面,

从买方市场直达卖方市场,节省了储存成本和物流成本。三是拓展营销渠道。互联网可以借助微博、微信公众号、抖音短视频等多媒体形式完成特色农产品的营销信息发布,最大限度地辐射不同类型的消费群体。在此基础上,分类定制营销方案成为可能,其有助于提高营销的指向性和针对性,进一步拓展农产品的销售渠道。

在“互联网+”助力下,农村地区特色农产品互联网营销经济发展势头正盛,积极发展农村地区特色农产品互联网营销经济也成为乡村产业振兴的重要旨在。目前,农村地区特色农产品互联网营销经济呈现出以下发展态势。一是目标受众:B2C+B2B。B2C指企业对消费者,B2B指企业对企业,二者结合是农村地区特色农产品互联网营销的新趋势。以云南省楚雄州野生菌互联网营销为例,其不仅重视对个人消费者群体的把握,也十分注重与企业的交流合作。其借助与当地网络营销佼佼者——楚雄某食品有限公司的合作,不仅实现了野生菌规模交易,二者还就菌类储存、烹饪方法展开了话题交流,无形中对野生菌进行了二次宣传,进一步强化了消费者对产品的粘性。二是营销方式:线上营销+线下体验结合。对于农村地区特色农产品而言,线上营销的短板在于消

(下转第204页)