



麦农采用农业节水技术的影响因素分析

——基于北方干旱缺水地区的调查

韩一军,李雪,付文阁

(中国农业大学 经济管理学院,北京 100083)

摘 要:小麦是我国耗水最多的农作物之一,麦农是否采用农业节水技术对提高我国农业灌溉用水效率,缓解水资源短缺形势十分重要。本文基于北方干旱缺水的小麦主产区273户农户调查数据,利用Logit模型分析了麦农采用三类农业节水技术的影响因素。结果表明,户主的教育程度、对节水技术的认知程度、政府补贴以及农技培训是影响麦农采用节水技术的关键因素。同时我们也发现,本应反映水资源稀缺程度的水价对麦农采用节水技术的影响并不显著,这可能与目前我国农业用水缺乏定价机制有关。建议加强对农业节水技术的宣传,继续加大对采用农业节水技术的补贴力度和制定适当的水价促进麦农更多地采用节水技术。

关键词:农业节水技术;北方干旱缺水地区;农户

中图分类号:F323.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-7465(2015)04-0062-08

一、引言

我国水资源短缺的状况十分严重。一方面,水资源供给量较少。2012年全国水资源总量为29526.9亿立方米,由于我国人口众多,人均占有的水资源量仅为2186.1立方米,约为世界平均水平的28%,被联合国列为13个贫水国之一。目前全国城市中有约三分之二缺水,约四分之一严重缺水,水资源短缺已成为制约经济社会持续发展的重要因素之一。另一方面,水资源的需求量不断增加。自新中国成立以来,水资源总需求的增长十分迅速,全社会用水总量从1949年的1031亿立方米增长到2012年的6141.8亿立方米,累计增长约5倍。随着工业化进程的不断加快,水资源短缺形势将更加严峻。

农业是耗费水资源最大的产业,但在各部门间用水的激烈竞争中,农业部门的用水比例呈下降趋势,从建国初期的高达97%降至2012年的63.2%。随着经济的快速发展,未来农业部门的用水比例将会继续下降。同时,我国农业灌溉用水的利用效率较低,还有很大的改进和提升空间。2012年的水资源公报显示,2012年全国农业灌溉用水利用系数为0.516,与发达国家0.7~0.9相比,仍相差

收稿日期:2014-12-30

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金项目“小麦产业经济研究”(CARS-03);中央高校基本科研业务费专项基金“新时期中国粮食安全研究”(20140101)

作者简介:韩一军,男,中国农业大学经济管理学院教授,研究方向为农产品市场和贸易与农业产业发展。Email:hyjcau@126.com

李雪,女,中国农业大学经济管理学院博士生,研究方向为农业经济理论与政策。

付文阁,男,中国农业大学经济管理学院教授,主要研究方向为农业企业管理与产业发展。

0.2~0.4。我国每立方米水生产粮食1公斤左右;而发达国家每立方米水生产粮食2公斤左右,其中以以色列已达2.32公斤,相差1.32公斤。因此,我国农业节水还有很大的潜力,通过采用节水技术提高农业用水利用系数,增加每立方米粮食产量的空间还很大。而在节水技术推广的过程中,农户是否会采用节水技术和措施,如何使农户增加对节水灌溉技术的投入,将对农业灌溉用水效率的提高具有重要影响。小麦是农业用水中耗费最大的作物之一,促进麦农对节水技术的采用将对水资源的节约和用水效率提高发挥重要作用。

国内很多学者对农业节水灌溉行为的影响因素进行讨论和分析,如刘亚克和王金霞等(2011)^[1]利用面板数据对我国黄河和海河流域农业节水技术采用的现状及影响因素进行定量实证分析;刘宇、黄季焜等(2009)^[2]利用Tobit模型对河南、河北和宁夏农户对节水技术的采用意愿及影响因素进行分析,认为水资源的稀缺和政策干预是影响节水技术采用的重要因素;韩青(2004)^[3]运用Multinomial Logit模型对影响山西省农户节水灌溉技术选择的因素进行了计量分析,选取粮食作物和经济作物两类对渠道防渗、低压管道输水、微灌等技术采用问题进行研究。针对小麦节水技术的研究较少且多集中在节水技术模式及效果评价,对影响因素进行分析的研究不多,如刘晓敏和王慧军等(2010)^[4]采用Logit模型分别对河北省黑龙港地区和太行山前平原区农户采用小麦玉米农艺节水技术意愿的影响因素作了实证研究。综合来看,在已有的实证分析中,多数仅讨论单一因素或客观因素对农户灌溉行为影响,忽视了农户对节水技术的认知等主观因素的作用;或以南方地区作为调查对象,缺乏对北方干旱缺水地区的代表性;且多以农业节水技术作为分析对象,忽略不同农作物种植对节水技术采用存在差别,对特定品种的节水技术研究较少。而以小麦节水技术为对象的研究仅关注了河北地区,对其他北方缺水地区没有进行调查和分析,同时在变量选取时忽略了认知和农技培训对节水技术采用的影响。

在农业灌溉用水中,小麦灌溉所耗水量最大,占农业用水总量的一半左右。随着水资源的日益紧张,小麦节水技术的采用和推广对水资源的节约和可持续农业的推进都有重要意义。河北、河南、山东和山西四省是我国重要的小麦主产省,2012年四省小麦种植面积和产量合计占全国的50%和57%,占北方14个小麦生产省的74%和80%。选取四省能够很好地代表北方小麦节水技术的采用情况。随着近年对农业水利工程的重视和工程节水技术、农艺节水技术的发展和运用,有必要对典型地区的农户节水技术采用现状和影响因素进行重新调查和研究。因此,本文将在前人研究的基础上,选取河南、山西、河北和山东对农户节水技术的采用进行实地调研,分析节水技术采用的类型和现状,采用Logit模型来定量分析影响麦农采用节水技术的因素。

二、研究方法、变量及数据来源

1. 研究方法

有限因变量模型的一般形式可以表示为:

$$P(y=1|x) = G(b_0 + xb) \quad (1)$$

$$y^* = b_0 + xb + \mu, \quad y = \max(0, y^*) \quad (2)$$

其中, $P(\cdot)$ 表示事件发生的概率; y^* 是一个隐变量,其值大小取决于影响因素 x ,而 y^* 决定事件发生的概率,当 y^* 达到不同的临界值, y 取不同的离散值或者连续值。二元选择模型释放因变量取值仅为0或者1的特殊情况,可以简化表述成涉及“是”或者“否”的决策。为了解决利用概率做推断时可能出现计算值超出0~1区间的情况,采用概率函数 $G(\alpha + x\beta)$ 来模拟事件发生的概率,该函数满足 $0 < G(Z) < 1$ 。 $G(Z)$ 的一种可选形式是逻辑曲线,它是标准逻辑随机变量的累计分布函数,即Logit模型,本文将采用此模型进行研究。

$$P_i = G(Z) = \frac{\exp(Z)}{1 + \exp(Z)} \quad (3)$$

该式可以转化为:

$$Z = \ln \left[\frac{P_i}{1 - P_i} \right] = \alpha + \chi \beta \tag{4}$$

其中 $\frac{P_i}{1 - P_i}$ 为选择某事件的概率。

2. 变量选取:影响技术采用的因素

农户采用农业节水技术是多种因素综合作用的结果,本文将影响农户采用节水技术的因素分为五类:第一类是农户的个人和家庭特征,第二类是农户的农业生产特征,第三类是当地水资源的稀缺情况,第四类是当地政府的政策情况,第五类是地区因素。因变量和解释变量的说明见表 1。

表 1 模型相关变量定义

变量	变量名称	变量说明
因变量	节水技术采用	某一项节水技术采用=1;不采用=0
农户的个人和家庭特征	性别	户主的性别,男性=1;女性=0
	教育程度	户主的受教育程度,文盲=1;小学=2;初中=3;高中=4;大专及以上=5
	年龄	户主的年龄,单位为岁
	家庭收入	农户的家庭收入,单位为元
农户的农业生产特征	认知程度	户主对农业节水技术的认知程度,不知道=1;知道但对节水技术的特性并不了解=2;知道并对某几项节水技术的特性有一定的了解=3;知道并对常见的节水技术的特性非常了解=4
	灌溉面积	农户需要灌溉的农田面积,单位为亩
	灌溉块数	农户需要灌溉的农田块数,单位为块
	灌溉次数	农户平均一年需要灌溉的次数,单位为次
当地水资源稀缺情况	使用地下水深度	农户灌溉使用的地下水深度,单位为米
	农业用水价格	农户平均灌溉一次的费用,单位为元/次,
当地政府政策	政府补贴	有政府补贴=1;没有政府补贴=0
	农技培训	农户平均每年参加农技培训的次数,单位为次
地区因素	河南地区虚拟变量	属于河南地区=1,非河南地区=0
	山西地区虚拟变量	属于山西地区=1,非山西地区=0
	河北地区虚拟变量	属于河北地区=1,非河北地区=0

农户的个人和家庭特征。通常男性户主对新生事物的接受能力要高于女性户主,因而男性户主更愿意采用新技术。众多研究认为教育能够增加农户对新技术的理解和接受能力。^[5-6]农业节水技术属于农业技术的一种,农民受教育水平的提高可以增加其节水技术采用的程度。户主的年龄大小与其从事农业生产经验和体力相联系,多数研究认为年龄较大的农户对新技术的积极性较低,但也有研究表明年龄的影响并不显著。^[7-8]

众多研究表明,经济条件好的农户支付采用技术成本的能力高,承担采用技术风险的能力强,因此更愿意接受风险和更复杂的技术。^[9-10]但是也有研究得出不同的结论,孔祥智等(2005)学者的实证研究认为,经济状况最差的农户具有最强烈的采用可持续农业技术的欲望,而经济状况较好的农户对保护土地技术和新品种不感兴趣。农户对于农业技术了解的充分程度对于农户采用该项技术十分重要,因为没有充分的信息,农户会认为该项技术不能获利且有风险。一般情况下,农户只有在充分了解并能够掌握农业节水技术的情况下才会采用该项节水技术。^[11]

农户的农业生产特征。农户经营面积和细碎化程度是影响农户采用节水技术的重要因素。农户经营面积越大,缺水对农户生产的危害就越大,农户对于节水技术的需求越旺盛。农业节水技术一般都有一定的规模效应,每块耕地的面积越大,越方便农户采用节水技术,耕地越细碎,采用节水技术越不经济。本文选取农户需要灌溉的农田面积和块数来分别反映农户的耕地经营规模和细碎化程度。

农户种植的农作物品种和耕地的特性也影响农户对节水技术的需求,作物品种和耕地对水的需求量越大,农户对节水技术的需求也就越旺盛,本文选取农户平均一年灌溉的次数来反映农作物品种和耕地特性的影响。

当地水资源稀缺情况。水资源短缺程度是影响农户农业节水技术选择的外部自然环境因素。在水资源有限的条件下,农户为了发展农业生产、获取农业收入,更愿意采用节水技术。水资源越短缺,灌溉的次数和灌溉的成本就越高,采用节水技术就越能减少稀缺要素(水)的生产投入,从而在一定程度上减少用水户总的生产投入。因此,农户所在地区的水资源稀缺程度对农户采用行为具有正向影响,农业生产受水资源短缺的刚性约束越大,农户越偏好于农业节水技术。^[12] 本文选取农户灌溉使用的地下水深度和灌溉费用来反映当地水资源的稀缺程度。

政府的政策情况。公共灌溉基础设施具有公共物品的一些特性,这就决定了它在推广过程中需要政府资金扶持,政府的扶持力度越大,农户的自有资金压力就越小,就越有可能采用节水灌溉技术。本文选取是否有政府补贴来反映政府的扶持政策。政府的技术培训也是影响农户采用农业节水技术的一个重要因素。技术培训作为一种非正规教育,通过相关知识的传授,有利于提高农户对技术特点和经济价值的了解程度,促使农户采用技术。此外,技术培训作为一个经验交流平台,通过个别成功农户的示范,有利于提高农户对技术的信心,促进技术的采用。^[13]

地区因素。农户是否采用节水技术还可能受到地区因素的影响,如某个地区历史上大范围推广过某项节水技术,农户采用节水技术会受到历史因素的影响;或者某个地区历史上修建过灌溉设施,这些灌溉设施对现在农户采用节水技术会有很大的影响。本文采用地区虚拟变量来反映地区因素的影响。

3. 数据来源和统计描述

本文数据来源于对河南省新乡市、山西省运城市、河北省沧州市和山东省淄博市共4市8县农户的实地调查,共发放问卷300份,回收285份,剔除无效问卷,最终得到有效问卷273份,其中河南62份,山西58份,河北82份,山东71份。四个地区均是小麦主产区,冬季作物以冬小麦种植为主,在小麦生长期降水偏少且均不同程度缺水,小麦灌溉以河水和地下水为主,生长期平均灌溉2~3次,每次需水量40~60立方米。在水费方面,四个地区均未建立水价机制,农业灌溉用水费用只发生灌溉时的电费,并未按照用水量进行收费,电费收取标准为0.55元/度。在政府补贴方面,四个地区均有部分乡镇对农户型节水技术和社区型节水技术进行补贴,对传统型节水技术则没有补贴。

从调查中,我们发现在农村有很多种类型的节水技术,为了方便分析,将其分成3类。第一类是传统型节水技术。传统型节水技术包括:畦灌、沟灌和平整土地三种节水技术,将这些技术归为一类是因为在20世纪80年代早期农业改革之前,这些技术就已经被采用了。另外,这些技术固定成本较低,而且具有可分性,每个农户可以独立操作。第二类是农户型节水技术。农户型节水技术包括:地面管道(白龙或水袋等)、地膜覆盖、留茬免耕(秸秆还田)、间歇灌溉和抗干旱品种五种节水技术。通常这一类可以由单个农户采用,而且固定成本较低,可分性较高。相对传统型技术而言,采用时间较晚,投入成本略高。第三类是社区型节水技术。社区型节水技术包括:地下管道、喷灌、滴管和渠道防渗四种节水技术。这一类技术往往是被社区或农户群体而不是被单个农户所采用,所需设备大多固定成本较高,需要集体或多数农户的合作,而且与前两种技术相比,这种技术是近些年才开始被农户采用的。

如表2所示,总体上看,传统型节水技术已经被广泛采用,采用率已经达到了91.2%,其中山西省甚至达到了94.8%。农户型节水技术采用率低于传统型,总体比例为68.5%。由于社区型节水技术的固定投入成本较高,同时还需要集体或多数农户的合作,所以采用率最低,仅为45.8%,其中河南调研地点的采用率仅为32.3%,山东调研地点的采用率略高,为52.1%。主要解释变量的统计数据如表3所示。

表 2 三种类型节水技术的采用情况

节水技术类型	地区	采用农户数(户)	采用农户的比例(%)
传统型节水技术	河南	57	91.9%
	山西	55	94.8%
	河北	75	91.5%
	山东	62	87.3%
	合计	249	91.2%
农户型节水技术	河南	41	66.1%
	山西	43	74.1%
	河北	54	65.9%
	山东	49	69.0%
	合计	187	68.5%
社区型节水技术	河南	20	32.3%
	山西	29	50.0%
	河北	39	47.6%
	山东	37	52.1%
	合计	125	45.8%

表 3 主要解释变量的统计分析表

解释变量		观察值个数	均值	标准差	最小值	最大值
农户的个人和家庭特征	性别	273	0.91	0.28	0	1
	教育程度	273	2.47	0.87	1	5
	年龄	273	51.84	10.32	27	79
	家庭收入	273	31100	108109	1400	535000
	认知程度	273	1.94	0.93	1	4
农户的农业生产特征	灌溉面积	273	68.05	113.37	1.5	520
	灌溉块数	273	7.58	18.12	1	150
	灌溉次数	273	2.96	1.63	0	10
当地水资源稀缺情况	使用地下水深度	273	120.53	119.88	2	500
	农业用水价格	273	323.08	543.54	5	2500
当地政府政策	政府补贴	273	0.40	0.49	0	1
	农技培训	273	1.35	1.87	0	10
地区因素	河南地区虚拟变量	273	0.23	0.42	0	1
	山西地区虚拟变量	273	0.21	0.41	0	1
	河北地区虚拟变量	273	0.30	0.46	0	1

前文变量选取部分对节水技术可能的影响因素进行了系统梳理,由于三类节水技术的所需资本、可分性等特性并不相同,显著影响三类节水技术采用的因素也有所不同。本文首先选择几个关键的影响因素与节水技术采用做一个简单统计分析。按照前文的理论分析,灌溉面积越大,农户对于节水技术的需求越旺盛,采用节水技术的概率也就越大。但是从表 4 统计分析的结果来看,对于传统型和农户型节水技术而言,灌溉面积越大,采用的比例也就越大;但是对于社区型节水技术而言,灌溉面积并没有明显的影响。从表 5、表 6 统计分析结果可以看出,高收入家庭采用传统型节水技术的比例与低收入家庭相差不大;但是采用农户型和社区型节水技术的比例明显高于低收入家庭。有政府补贴的农户采用农户型和社区型节水技术的比例明显高于没有政府补贴的农户。从统计分析的结果可以看出,显著影响三类节水技术采用的因素并不相同,下文将通过多元回归模型对三类节水技术采用的

影响因素做进一步的分析。

表 4 灌溉面积与节水技术采用的统计分析表

节水技术采用	灌溉面积	
	≥平均值(68.05 亩)	<平均值(68.05 亩)
农户比例	24.2%	75.8%
传统型节水技术	95.3%	90.9%
农户型节水技术	80.0%	64.9%
社区型节水技术	51.5%	50.9%

表 5 家庭收入与节水技术采用的统计分析表

节水技术采用	家庭收入	
	≥平均值(31100 元)	<平均值(31100 元)
农户比例	34.8%	65.2%
传统型节水技术	91.6%	91.4%
农户型节水技术	81.1%	61.8%
社区型节水技术	58.9%	38.8%

表 6 政府补贴与节水技术采用的统计分析表

节水技术采用	政府补贴	
	= 1(有补贴)	= 0(没有补贴)
农户比例	39.9%	60.1%
农户型节水技术	46.6%	31.9%
社区型节水技术	30.4%	15.4%

三、实证结果分析

本文利用计量经济软件 Stata12 对 Logit 模型进行了拟合,结果如表 7 所示。三种类型节水技术的拟合方程在总体上均统计显著,但具体到各解释变量估计系数的统计检验,则因节水技术类型不同而存在较大差异,各解释变量在不同节水技术中的符号并不具备一致性,且部分变量统计不显著。由于政府对传统型节水技术没有相关的补贴,所以在传统型节水技术模型中没有加入政府补贴变量。

(1)农户的个人和家庭特征。户主性别估计参数的系数为负,与前文的理论分析相符,但是在 5% 的置信水平下并不显著,这可能和样本的选择有关,样本中 91% 的户主都是男性,女性户主的比例不到 10%,女性户主样本过少对回归结果的显著性可能会有一定的影响。户主的教育程度对三种类型节水技术的影响有显著正向影响,说明受教育程度越高的农户,越有可能采用节水技术。户主年龄虽然对三种类型节水技术采用的影响都为负向,但并不显著,说明年龄不是影响节水技术采用的关键因素。家庭收入对农户采用节水技术的影响为正,符合预期,但对三种类型节水技术的影响显著性并不相同,其中对传统型节水技术采用的影响不显著,对农户型和社区型节水技术采用的影响显著。可能的原因是传统型节水技术的固定成本较低,家庭收入较低的农户也可以采用此类技术,而农户型和社区型节水技术的投入成本较高,家庭收入较低农户难以承担此类技术的投入成本。户主对节水技术的认知程度对三种类型的节水技术均为正向显著影响,符合理论预期。

(2)农户的农业生产特征。灌溉面积对传统型节水技术和农户型节水技术的采用具有显著正向作用,这与理论预期一致,灌溉面积对社区型节水技术的采用不显著,与前文的统计分析结果一致。可能的原因是灌溉面积较大的农户绝大部分都是流转土地种粮的专业户,流转土地具有不确定性,而且社区型节水技术与其他农户的可分性不强,具有明显的公共性,在没有政府的政策推动下,专业户没有很强的意愿采用此类技术。耕地的细碎化程度对三种类型农业节水技术的采用并不显著,可能

的原因是农户的耕地之间距离较近,对农户灌溉成本的影响不大。灌溉次数对三种类型农业节水技术的采用都有显著的正向影响,与理论预期相符。

(3)当地水资源稀缺情况。灌溉使用的地下水深度对于农户采用三种类型节水技术都有显著的正向影响,这与理论预期一致。农业用水价格对农户采用三种类型节水技术的影响都不显著,这主要是因为,在我们的调查地区,农业灌溉用水费用只是按照用电量来收取电费,并不是按照用水量来收取,而电价在过去几年内上涨的幅度并不大,所以农业用水价格并没有对农户灌溉用水行为产生显著的影响。

(4)当地政府政策。当地政府的政策对农户采用节水技术的影响非常重要。模型估计结果看,政府补贴和农技培训对于农户采用农户型节水技术和社区型节水技术具有显著的正向影响,这与理论预期一致。传统型节水技术已经被农户所熟知并被广泛地采用,因此培训对农户采用传统型节水技术的影响也不显著。

(5)地区因素。地区因素对三类农户采用节水技术的影响并不十分显著,这可能和本文所选的样本有关,河南、山西、河北和山东的调查地区都属于北方干旱缺水地区,且推广的节水技术差异并不大,样本之间没有显示出足够大的差异。

表 7 模型估计结果

解释变量		传统型节水技术		农户型节水技术		社区型节水技术	
		系数	Z 值	系数	Z 值	系数	Z 值
农户的个人 和家庭特征	性别	-0.87	-1.01	-0.70	-1.16	-0.46	-0.66
	教育程度	1.25	3.13 ***	0.13	2.59 ***	0.01	2.04 ***
	年龄	-0.04	-1.28	-0.06	-0.85	-0.03	-1.13
	家庭收入	1.07	0.85	0.17	2.48 ***	0.31	1.89 **
	认知程度	0.04	2.13 **	0.35	2.62 ***	0.77	3.04 ***
农户的农业 生产特征	灌溉面积	1.38	2.27 ***	2.54	3.48 ***	0.73	0.41
	灌溉块数	-0.02	-1.53	0.00	0.28	0.01	0.17
	灌溉次数	0.16	2.8 ***	0.11	1.84 **	0.27	2.05 **
当地水资源 稀缺情况	使用地下水深度	0.69	2.21 ***	0.29	2.59 ***	0.03	2.17 ***
	农业用水价格	0.53	1.91 *	0.07	0.37	0.18	0.90
当地政府政策	政府补贴			2.37	4.95 ***	2.31	5.74 ***
	农技培训	-0.10	-0.58	0.46	2.85 ***	0.52	3.96 ***
地区因素	河南地区虚拟变量	0.96	1.21	-1.21	-1.94 *	-3.11	-1.61
	山西地区虚拟变量	1.70	1.88 *	0.12	0.21	-2.87	-1.43
	河北地区虚拟变量	0.91	1.44	-0.57	-1.16	-1.99	-1.82
常数项		-10.00	-1.86 *	3.08	1.05	-5.69	-1.83 *
F 值		37.36	122.36	181.46			
P 值		0.00	0.00	0.00			
Adj R ²		0.230	0.360	0.482			

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平下显著。

四、主要结论及建议

农户是否采用农业节水技术对提高我国农业灌溉用水效率、缓解水资源短缺形势十分重要。本文基于北方干旱缺水地区 273 户麦农调查数据,利用 Logit 模型分析了麦农采用三类农业节水技术的影响因素。结果表明,影响麦农采用三类节水技术的因素存在差异:影响麦农采用传统型节水技术的

因素是户主的教育程度、对节水技术的认知程度、灌溉面积、灌溉次数以及灌溉使用地下水深度;影响麦农采用农户型节水技术的因素是户主的教育程度、家庭收入、认知程度、灌溉面积、灌溉次数、灌溉使用地下水深度、政府补贴以及农技培训;影响麦农采用社区型节水技术的因素是户主的教育程度、家庭收入、认知程度、灌溉次数、灌溉使用地下水深度、政府补贴以及农技培训。由此可见,麦农对节水技术的认知程度是麦农采用节水技术关键因素,政府补贴政策以及农技培训政策是提高农户型和社区型节水技术的关键因素,灌溉面积显著影响传统型和农户型节水技术的采用,家庭收入显著影响农户型和社区型节水技术的采用。本应反映水资源稀缺程度的水价对农户采用节水技术并不显著,这与目前我国农业用水缺乏定价机制密切相关,在实际生产中农业灌溉用水费用基本是按照用电量收取,并未反映出水资源的稀缺程度。地区之间麦农选择节水技术并没有明显的差异,这与样本地区的相似性以及推广的节水技术差异不大相关,导致麦农在节水技术选择的地区差异不显著。

基于本文的研究结果,我们提出以下建议:一是加强对节水技术的宣传工作,使农户能够掌握各种节水技术的经济收益以及投入成本。二是通过各种方式继续加大对采用节水技术的农户提供资金补助和政策支持,尤其是投入成本较高、节水效果较好的技术,在初期工程投入方面加大支持力度,降低农户的使用成本。三是加快研究建立农业用水市场,用市场的杠杆促进节水技术的采用。

参考文献:

- [1] 刘亚克,王金霞,李玉敏,张丽娟. 农业节水技术的采用及影响因素[J]. 自然资源学报,2011(6):932-942.
- [2] 刘宇,黄季焜,王金霞,Scott Rozelle. 影响农业节水技术采用的决定因素——基于中国10个省的实证研究[J]. 节水灌溉,2009(10):1-5.
- [3] 韩青,谭向勇. 农户灌溉技术选择的影响因素分析[J]. 中国农村经济,2004(1):63-69.
- [4] 刘晓敏,王慧军. 黑龙江农户采用农艺节水技术意愿影响因素的实证分析[J]. 农业技术经济,2010(9):73-79.
- [5] Saha Atanu, Love H, Alan Robert Schwar. Adoption of Emerging Technologies under Output Uncertainty [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1994(11):836-846.
- [6] 林毅夫. 制度、技术与我国农业发展[M]. 上海:上海人民出版社,2005.
- [7] Zhou S, Herzfeld T, et al. Factors affecting Chinese farmers' decisions to adopt a water-saving technology [J]. Canadian Journal of Agricultural Economics, 2008, 56(1): 51.
- [8] 孔祥智,等. 西部地区农业技术应用的效果、安全性及影响因素分析[M]. 北京:中国农业出版社,2005.
- [9] Feder Gershon, Slade Roger. The Role of Public Policy in the Diffusion of Improved Agricultural Technology [J]. American Journal of Agricultural Economics, 1985(5):423-428.
- [10] 黄季焜, Scott Rozelle. 技术进步和农业生产发展的原动力——水稻生产力增长的分析[J]. 农业技术经济, 1993(6):21-29.
- [11] 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(04):44-54.
- [12] 周玉玺,周霞,宋欣. 影响农户农业节水技术采用水平差异的因素分析——基于山东省17市333个农户的问卷调查[J]. 干旱区资源与环境,2014(3):37-43.
- [13] 唐博文,罗小锋,秦军. 农户采用不同属性技术的影响因素分析——基于9省(区)2110户农户的调查[J]. 中国农村经济,2010(6):49-57.

(责任编辑:宋雪飞)