

# 不同收入水平的农民对极端干旱事件的感知及其对适应措施采用的影响<sup>\*</sup>

——基于全国9省农户大规模调查的实证分析

侯玲玲 王金霞 黄季焜

(北京大学现代农学院 北京 100871)

**内容提要** 不同收入水平的农民对气候变化的感知及其对适应措施采用的影响可能会有差异,但相关实证研究很少。为此,本文基于全国9省3000多户农户的大规模实地调查开展了统计分析和定量分析。研究表明,低收入农民对极端干旱事件更敏感;认为干旱更严重的农民更有可能采用相关的适应措施。在认为干旱更严重的情况下,富有农户更倾向于采用投资成本较高的工程性适应措施;而贫困农民更倾向于采用投资成本较低的农田管理措施。这说明政府在加强农业部门适应能力方面要针对不同收入群体给予不同的政策支持,尤其要关注贫困农民适应能力的提高。

**关键词** 极端干旱事件 不同收入农民 感知 适应措施

## 一、引言

在气候变化背景下,全球极端干旱事件频发且强度不断增大,造成了巨大经济损失。预测显示,截止至21世纪末,全球遭受干旱影响的土地面积将增加15%~44%(IPCC 2012)。过去50多年中国北方主要农区的干旱面积在四个季节都不断增加,其中冬季和春季的干旱较为严重(Wang等,2003;任国玉,2007)。农业是受气候变化影响最为脆弱的部门之一。据世界经济论坛估计,每年全球农业及相关部门由于旱灾遭受的损失高达60~80亿美元。1991—2012年我国旱灾造成了10亿余吨的粮食损失、6000万人次和4500万牲畜饮用水短缺(水利部,2013)。

我国政府十分重视农业部门适应气候变化的能力,为此出台了一些相应的政策和战略规划。自1994年《中国二十一世纪议程》首次提出适应气候变化概念之后,2007年在国家发改委制定并实施的《中国应对气候变化国家方案》中系统阐述了各项适应气候变化的任务。2010年“十二五”规划明确要求“在生产布局、基础设施、重大项目规划设计和建设中,充分考虑气候变化因素。提高农业、林业、水资源等重点领域和沿海、生态脆弱地区适应气候变化水平”。2013年《国家适应气候变化战略》明确规定了农业、基础设施、水资源、海岸带等领域的重点任务。其中,在农业领域,需加强监测预警和防灾减灾措施;提高种植业适应能力;引导畜禽和水产养殖业合理发展;加强农业发展保障力度。

农业部门能否适应气候变化在一定程度上取决于农民是否具备一定的适应能力;因而研究农民

<sup>\*</sup> 项目来源:本文得到了国家重点基础研究973项目(编号:2012CB955700);国家自然科学基金项目(编号:71303226、70925001、71161140351阶段性成果)。王金霞为本文通讯作者

的适应行为成为近年学术界的一个关注重点。Yesuf 等(2008) 研究表明,埃塞俄比亚农民采用气候变化适应措施不仅可以减少气候变化带来的风险,还可以提高农业生产率。Huang 等(2015) 指出,以中国稻农为例,适当调整农田管理措施能有效降低极端气候事件带来的风险,并且可以提高水稻产量。除了分析农户适应措施的成效外,较多的实证研究主要是关注影响农户适应措施采用的因素(Below 等 2012; Chen 等 2014; Huang 等 2014)。这些研究表明,农户适应措施的采用主要受到农村基础设施的投资、农业投入的可供性、女性教育、社会资本、农业服务、小额贷款等因素影响。

另外,还有一些学者关注农民对气候变化的感知,但大部分研究主要是分析影响感知的主要因素。研究表明,社会网络、农场资产、性别、教育等(Deressa 等 2011; Akter 等 2011; Gbetibouo 2009; Langyintuo 等 2008; Leiserowitz 2007) 是影响农民感知的主要因素。也有个别国内外学者分析了农民感知与其收入的关系,但结论相反,例如 Semenza 等(2008) 发现美国低收入人群对气候变化更为敏感;而吕亚荣等(2010) 发现中国收入越高的农民对气候变化因素越敏感。Moser 等(2010) 和 Dijksterhuis 等(2001) 指出,农民对气候变化的感知会影响农民适应措施的采用;但遗憾的是关于感知对适应措施采用影响的实证研究不仅在国内、即使在国际上也很少;尤其是缺乏运用定量分析方法开展的实证研究。更重要的是,目前还没有研究专门针对不同收入群体农民的感知差异对适应措施采用的影响开展的实证研究。

为了填补这方面研究不足,也为给国家制定适应措施提供科学实证依据,本文主要回答如下问题:我国农民对气候变化,尤其是极端气候事件的感知情况如何?不同收入组农民对气候变化的感知有何不同?农民对气候变化的感知是否影响其适应措施的采用?气候变化感知一样但收入不同的农户在采用适应措施上是否有所不同?

## 二、调查方法及样本描述

本文所用数据来源于中国科学院农业政策研究中心于2012年11月到2013年1月在中国9个省(河南、江西、广东、河北、山东、江苏、吉林、安徽和云南)开展的气候变化影响与适应的实地调查。调查采取了分层随机抽样的方法:在每个省内确定出2010—2012年至少遭受过一次干旱或洪涝灾的所有县;在这些遭受过干旱或洪涝灾的县中,随机抽取3个样本县。在每个县按照水利设施条件分为高、中、低三组,然后在每组随机抽取1个乡镇。每个乡镇随机抽取3个村。每个村随机抽取10个农户。除江西和广东外,其它省抽取了3个县。由于项目需要,在江西和广东扩大了样本,江西抽取了10个县,广东抽取了6个县。根据上述抽样方法,调查样本共包括9个省37个县、111个乡镇、333个村、3330个农户。

本次调研采用与农民、村长和政府部门负责人面对面访谈的形式。关于农民对极端干旱事件的感知,农民被问及过去10年(2003—2012年)干旱发生强度是如何变化的。有四个选项供农民选择,即严重了、减轻了、没有变化和不知道。关于适应措施的采用,调研根据已有文献和预调研总结了10余项与旱灾有关的适应措施,并逐一问及农民在过去3年是否采用。农民还被问及除已经列出的适应措施外,是否还采用其它适应措施。农户收入水平的划分是依据农户家庭财产的多少而不是当年农户的纯收入。农户的家庭财产包括房屋和宅基地的价值以及耐用消费品的估值总和。除此以外,本调研还包括农户的基本信息,如户主年龄、性别、教育水平等,以及是否参加与农业相关的培训等。关键变量的统计描述见表1。

表 1 关键变量的统计描述

项目	均值	标准差
认为干旱严重了(1=是;0=否)	0.52	0.50
认为干旱减轻了(1=是;0=否)	0.17	0.38
认为干旱没变(1=是;0=否)	0.28	0.45
对干旱变化不知道(1=是;0=否)	0.03	0.17
水井(1=采用;0=没采用)	0.34	0.47
地面管道(1=采用;0=没采用)	0.31	0.46
抗旱品种(1=采用;0=没采用)	0.10	0.30
调整收获/播种日期(1=采用;0=没采用)	0.24	0.43
水泵(1=采用;0=没采用)	0.39	0.49
家庭财产(万元)	13.80	21.20
回答人年龄(岁)	52.83	10.10
回答人性别(1=男;0=女)	0.89	0.31
回答人教育水平(年)	6.64	3.09
回答人是否为村干部(1=是;0=否)	0.13	0.33
农场规模(亩)	17.25	38.55
是否参加过培训(1=是;0=否)	0.28	0.45
样本数	3330	3330

### 三、农民对极端干旱事件的感知及采取的适应措施

#### (一) 不同收入组农民对极端干旱事件的感知

结果表明,大部分农民认为过去十年极端干旱事件更严重了,而且区域之间有一定差异。在总样本中,52.3%的农民认为过去十年干旱更加严重了,27.6%的农民认为没有变化,17%的农民认为减轻了,还有少数的农民(3.1%)回答说不知道(见表2)。农民对极端事件的感知在省份之间差异明显,主要与区域的水资源条件相关。例如云南省认为干旱严重的农民所占比例高达94%,这与2010—2012年云南发生的特大旱灾有密切关系。吉林、河南、河北和安徽四省认为干旱严重的农民均有60%以上,这些省份也是水资源较为短缺的地区。但是在降雨较为充沛、水资源条件较高的江苏和江西两省,只有1/3的农民认为干旱严重了。

不同收入组的农民对干旱的感知有何不同? 本文将所有样本农户按家庭财产总额从低到高等距分成四组,分别为低收入组、中低收入组、中高收入组和高收入组。总体而言,低收入组农民更容易感知到干旱严重。表3表明,57.7%的低收入组的农民认为过去十年干旱更加严重了,这一比例高于其他三组,尤其显著高于高收入组农民(46.9%)。与此相反,在认为干旱减轻方面,低收入组农民的比例(14.9%)显著低于高收入组的农民比例(19.3%),这也是不难理解的,如果认为干旱严重的农民更多,那就意味着认为减轻的农民会更少。无论是低收入还是高收入农民,都有一定的比例认为干旱没有变化,而且低收入组农民认为干旱没有变化的比例(24%)显著低于高收入农民(29.5%)。

表2 农民对过去十年极端干旱事件变化的感知

项目	不同感知的农民比例(%)			
	严重	减轻	不变	不知道
全部样本	52.3	17.0	27.6	3.1
分省样本				
云南	94.4	3.0	2.2	0.4
吉林	67.8	14.1	17.4	0.7
河南	65.2	5.9	27.4	1.5
河北	63.7	10.4	24.1	1.8
安徽	62.6	12.6	23.7	1.1
广东	51.6	19.4	25.5	3.5
山东	48.2	33.3	18.5	0.0
江苏	35.2	16.6	45.2	3.0
江西	31.3	22.5	39.4	6.8

数据来源: 农业政策研究中心调研

表3 不同收入组农民对干旱的感知

对干旱的感知	不同感知的农民比例(%)			
	低收入	中低收入	中高收入	高收入
严重	57.7 <sup>***</sup>	54.9 <sup>***</sup>	49.6	46.9
减轻	14.9 <sup>***</sup>	16.0 <sup>**</sup>	17.8	19.3
不变	24.0 <sup>***</sup>	26.9	30.1	29.5

数据来源: 农业政策研究中心调研

注: 以高收入组为基准组, 其它收入组与高收入组比较。\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ 

## (二) 农户应对极端干旱事件采取的适应措施及不同收入组农民之间的差异

在感知干旱严重的情况下, 农民更有可能采取适应措施。面对极端干旱事件的风险, 30% 以上的农民通过采用水井灌溉、运用地面管道输水和调整收获或播种日期来减少农业生产损失, 还有 14% 的农民采用抗旱品种来减少损失(见表 4)。更重要的是, 认为干旱严重的农民更可能采用适应措施。认为干旱严重的农民中, 有 40% 的人使用水井应对旱灾, 而认为干旱减轻的农民中, 仅有 30% 的人使用水井。类似地, 认为干旱严重的农民中, 有 35% 的农民采用地面管道, 而认为干旱减轻的农民中仅有 29%。认为干旱严重的农民中, 有 19% 的农民采用抗旱品种, 而认为干旱减轻的农民中仅有 7%。认为干旱严重的农民中, 有 32% 的农民调整收获/播种日期, 而认为干旱减轻的农民中仅有 26%。

而同样认为干旱严重的农民, 不同收入组的人采用适应措施的比例是否有所不同? 我们发现, 同样认为干旱严重, 收入高的农民更倾向于采用投资成本较高的适应措施(如水井和地面管道); 而收入低的农民更容易采用投资成本较低的农田管理型适应措施(如抗旱品种)(见表 4)。中高收入组有 45.3% 和 38.3% 的农民分别采用了水井和地面管道适应措施, 远高于低收入组的 38% 和 36%。但高收入组的农民采用水井和地面管道适应措施的比例与低收入组没有显著差异, 这有可能是因为高收入组的农民以非农工作为主, 尽管意识到干旱严重也没有积极性采用适应措施。对于抗旱品种,

低收入组和中低收入组采用的比例(分别为24.5%和20.6%)高于中高收入组和高收入的农民(分别为15.1%和14.9%)。而另一农田管理型措施,调整收获/播种日期的采用比例在各收入组之间没有显著差异。

表4 不同感知和不同收入组农民适应措施采用的差异

项目	采用不同适应措施的农民比例(%)						
	全部样本	干旱感知		同样认为干旱严重的农民			
		严重	减轻	低收入	中低收入	中高收入	高收入
水井	34.3	40.0 <sup>***</sup>	29.7	38.3	39.4	45.3 <sup>***</sup>	37.1
地面管道	30.3	34.7 <sup>***</sup>	29.0	35.8	31.1	38.3 <sup>*</sup>	33.9
抗旱品种	13.9	19.1 <sup>***</sup>	6.9	24.5 <sup>***</sup>	20.6 <sup>**</sup>	15.1	14.9
调整收获/播种日期	29.1	31.9 <sup>***</sup>	25.8	32.0	30.6	34.5	30.3

数据来源: 农业政策研究中心调研

注: 以认为干旱减轻的农民为基准组; 以高收入组为基准组, 其他收入组与高收入组比较。\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

#### 四、农民感知对适应措施采用的影响的计量经济分析

##### (一) 计量经济学模型的设定

为了进一步验证统计分析的结果, 同时分析其它因素对农户采用措施的影响, 本文采用Logit模型对农户适应措施采用的影响因素进行回归分析。为了回答感知是否对适应措施的采用有影响, Logit模型设定如下:

$$y_i = a_0 + a_1P_i + a_2Z_i + a_3D_i + e_i \tag{1}$$

为了回答感知相同的情况下, 不同收入对适应措施采用的影响, 本文在Logit模型中加入了感知和收入的交叉项, 具体模型设定如下:

$$y_i = b_0 + b_1P_i + b_2P_iW_{1i} + b_3P_iW_{2i} + b_4P_iW_{3i} + b_5Z_i + b_6D_i + \varepsilon_i \tag{2}$$

其中  $y_i$  代表农户是否采用适应措施, 等于1代表采用, 等于0代表不采用;  $P_i$  为农户感知情况的虚拟变量, 等于1代表感知到干旱严重, 等于0代表感知干旱减轻;  $W_i$  为农户收入水平的虚拟变量, 将农户的收入水平按照等距方法分成四组, 即低收入组、中低收入组、中高收入组和高收入组。该虚拟变量以高收入组为基准组。  $Z_i$  为回答人的其它特征, 包括年龄、性别、教育水平、是否为村干部、农场规模、是否参加过培训。  $D_i$  为省级虚拟变量, 控制了不同省份之间的差异。  $e_i$  和  $\varepsilon_i$  为残差项。  $a_0 - a_3$  和  $b_0 - b_6$  为待估计参数。在模型(1)中, 若  $a_1$  为正数, 则说明与认为干旱减轻的农民相比, 认为干旱严重的农民更可能采取适应措施。在模型(2)中, 若  $b_1$  为正数, 则说明与认为旱灾减轻的农民相比, 认为干旱严重且为高收入组的农民采用适应措施的可能性更高; 反之, 若  $b_1$  为负数, 则可能性越低。若  $b_2$  为正数, 则代表与认为干旱严重且为高收入组的农民相比, 认为干旱严重且为低收入组的农民采用适应措施的可能性更高; 反之, 若  $b_2$  为负数, 则可能性更低。类似地,  $b_3$  和  $b_4$  则分别代表认为干旱严重的农民组里中低收入组和中高收入组与高收入相比的情况。

##### (二) 模型估计结果

本文分别对水井、地面管道、抗旱品种和调整收播日期四项适应措施进行回归分析, 共计八个回归模型。检验结果表明, 这八个模型的回归结果都具有较好的拟合优度, 有进一步讨论的价值。其

中,所有模型的似然比对数卡方值均在 1% 显著性水平下显著;改进的  $R^2$  分别也较高; Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果表明,所选模型适用于数据。Link 检验结果表明,所有八个模型采用 logit 方程都是合理的,也没有缺失重要解释变量。Boxtid 检验结果表明,线性方程形式是合理的。VIF 检验结果表明,解释变量不存在多重共线性。此外,各解释变量的回归系数的符号也与预期相符。模型的主要结果如下:

首先,感知到干旱严重的农户更倾向于采用适应措施。在不考虑收入水平的情况下,认为干旱严重的农民更倾向于采用干旱适应措施,包括水井、地面管道、抗旱品种和调整收播日期。回归结果显示,在四个模型中感知变量的系数为正数(表 5 中的模型 1 和模型 3;表 6 中的模型 5 和模型 7),这意味着认为干旱严重的农户更倾向于采用适应措施。但该系数仅在抗旱品种模型中显著,边际影响的结果表明,认为干旱严重的农民采用抗旱品种的可能性比认为干旱减轻的农民高 4.8%(表 6 模型 5)。

表 5 干旱感知对水井和地面管道采用影响的 logit 计量模型估计结果<sup>a</sup>

项目	是否采用水井 (1=是;0=否)		是否采用地面管道 (1=是;0=否)	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
感知(1=干旱严重;0=干旱减轻)	0.024 (1.22)	0.049 <sup>*</sup> (1.83)	0.031 (1.61)	0.073 <sup>***</sup> (2.96)
干旱严重×低收入(1=是;0=否)	—	-0.056 <sup>**</sup> (-2.11)		-0.057 <sup>**</sup> (-2.39)
干旱严重×中低收入(1=是;0=否)	—	-0.029 (-1.11)		-0.058 <sup>**</sup> (-2.45)
干旱严重×中高收入(1=是;0=否)	—	-0.006 (-0.22)		-0.046 <sup>*</sup> (-1.88)
回答人年龄(岁)	-0.000 (-0.30)	0.000 (0.01)	-0.001 (-0.98)	-0.001 (-0.85)
回答人性别(1=男;0=女)	-0.019 (-0.70)	-0.019 (-0.71)	0.012 (0.50)	0.011 (0.46)
回答人教育水平(年)	0.001 (0.49)	0.001 (0.37)	-0.004 (-1.56)	-0.004 <sup>*</sup> (-1.65)
回答人是否为村干部(1=是;0=否)	0.001 (0.03)	-0.001 (-0.05)	-0.022 (-0.85)	-0.021 (-0.83)
农场规模(公顷)	0.001 <sup>***</sup> (3.48)	0.001 <sup>***</sup> (3.40)	0.001 <sup>**</sup> (2.48)	0.001 <sup>**</sup> (2.45)
是否参加过培训(1=是;0=否)	0.045 <sup>**</sup> (2.46)	0.044 <sup>**</sup> (2.43)	0.014 (0.81)	0.012 (0.73)
区域虚拟变量	未报告	未报告	未报告	未报告
常数项	未报告	未报告	未报告	未报告
样本数	2308	2308	2308	2308
似然比对数卡方	972.47 <sup>***</sup>	978.26 <sup>***</sup>	1191.49 <sup>***</sup>	1198.81 <sup>***</sup>
改进的 $R^2$	0.318	0.321	0.401	0.403

注:数值为边际影响;括号中为稳健 z 统计量。\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

表 6 干旱感知对抗旱品种和调整收播日期影响的 logit 计量模型估计结果 a

项目	是否采用抗旱品种 (1=是;0=否)		是否采用调整收播日期 (1=是;0=否)	
	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
感知(1=干旱严重;0=干旱减轻)	0.048** (2.47)	0.070*** (2.95)	0.008 (0.13)	0.073*** (2.96)
干旱严重×低收入(1=是;0=否)	—	-0.016 (-0.85)	—	-0.057** (2.39)
干旱严重×中低收入(1=是;0=否)	—	-0.041** (2.05)	—	-0.058** (2.45)
干旱严重×中高收入(1=是;0=否)	—	-0.026 (1.24)	—	-0.046* (1.88)
回答人年龄(岁)	0.000 (0.40)	0.001 (0.24)	0.002*** (0.01)	-0.001 (0.85)
回答人性别(1=男;0=女)	0.015 (0.70)	0.014 (0.66)	-0.046* (0.17)	0.011 (0.46)
回答人教育水平(年)	0.001 (0.70)	-0.006 (0.62)	0.002 (0.02)	-0.004* (1.65)
回答人是否为村干部(1=是;0=否)	-0.008 (0.31)	-0.006 (0.23)	-0.040 (0.19)	-0.021 (0.83)
农场规模(公顷)	0.000 (0.75)	0.000 (0.70)	0.001*** (0.002)	0.001** (2.45)
是否参加过培训(1=是;0=否)	0.028** (2.12)	0.026* (1.94)	0.006 (0.38)	0.012 (0.73)
省虚拟变量	未报告	未报告	未报告	未报告
常数项	未报告	未报告	未报告	未报告
样本数	2308	2308	2308	2308
似然比对数卡方	393.09***	397.78***	251.68***	254.79***
改进的 R <sup>2</sup>	0.233	0.235	0.0988	0.1000

注: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1; 括号中为稳健 z 统计量的绝对值

其次,同样感知到干旱严重的农户中,投资型适应措施采用受收入水平影响,而管理型适应措施不受收入水平的影响。在考虑收入的情况下的水井模型中(表 5 模型 2),干旱感知虚变量系数为正,这说明与认为干旱减轻的农民相比,认为干旱严重的高收入农民更倾向于采用水井措施。干旱感知与低收入组的交叉项系数为负数且显著,这说明同样认为干旱严重的农民中,高收入组比低收入组更倾向于采用水井措施。干旱感知与中低收入组的交叉项和干旱感知与中高收入组的交叉项系数为负但不显著,这说明同样认为干旱严重的农民中,中低收入组和中高收入组农民使用水井应对干旱的意愿比高收入组低,但没有显著差异。根据边际影响的计算结果得知,认为干旱严重的低收入组农民采

用水井措施的可能性比认为干旱严重的高收入组农民低 5.6%。

类似地,在考虑收入的情况下的地面管道模型中(表 5 模型 4),干旱感知虚变量系数为正,这说明与认为干旱不严重的农民相比,认为干旱严重的高收入农民更倾向于采用地面管道措施。干旱感知与低收入的交叉项、干旱感知与中低收入的交叉项和干旱感知与中高收入的交叉项系数均为负数且显著,这说明同样认为干旱严重的农民,低收入组的农民采用地面管道的可能性低于高收入组的农民。根据边际影响的计算结果得知,以认为干旱严重的高收入农民为参考,同样认为干旱严重但收入属于低收入组和中低收入组的农民采用地面管道措施的可能性小 5.7% 和 5.8%,同样认为干旱严重但收入属于中高收入组的农民采用地面管道措施的可能性小 4.6%。

与水井措施和地面管道措施不同的是,干旱感知虽然对抗旱品种的采用有正向影响,但收入水平对抗旱品种的采用没有显著影响。模型 5 中干旱感知与低收入组的交叉项和干旱感知与中高收入组的交叉项系数均为负数不显著,令人惊讶的是干旱感知与中低收入组的交叉项系数为负且显著(见表 6)。这说明,同样认为干旱严重的农户中,低收入组和中高收入组在采用抗旱品种措施上与高收入组没有显著不同,唯独中低收入组低于高收入组。除了中低收入组的例外,其它系数符号均符合预期。这并不难理解,认为干旱严重的农民更倾向于采用抗旱品种,这说明农民行为是理性的,也说明感知对适应措施的采用有影响。另外,抗旱品种的采用与水井和地面管道不同,为管理型适应措施,不需要一次性投资,因此其采用情况在不同收入组间没有显著差异。

在调整收播日期模型中,干旱感知及其余收入的交叉项均不显著(表 6 模型 8)。这说明不同感知和收入类别的农民采用该项措施的可能性没有显著差异,这与统计分析的结果一致(见表 4)。作为一项重要的适应措施,农民感知对其采用的可能性没有显著影响,这有些出乎意料。但深入分析后,发现可能存在如下原因:第一,当遭遇干旱时,如果采用了其它有效措施,如使用水井灌溉等,那么农民即使感知到干旱严重,也没有必要调整收播日期。第二,调整收播日期也是常规农田管理措施之一,即使没有遭遇干旱,农民也会根据降雨和气温来调整收播日期。第三,如果干旱十分严重,即使调整收播日期也无法达到避免减产的效果。

最后,农场规模和农业生产技术培训影响农户适应措施的采用。除农场规模和参加过农业生产相关的培训外,其他农户特征(包括教育、年龄、性别和是否为村干部)对适应措施的采用没有显著影响。农场规模对采用水井、地面管道和调整收播日期措施有显著正影响,但对抗旱品种的采用影响不显著。具体而言,农场规模每增加一亩,农户采用水井、地面管道和调整收播日期措施的可能性分别增加 0.1% (见表 5 和表 6)。参加过农业生产相关的培训对采用水井和抗旱品种有显著正影响。具体而言,参加过农业生产相关培训的农户采用水井措施的可能性高 4.4%,采用抗旱品种的可能性提高 2.8%。

综上所述,认为干旱严重的农民更倾向于采用适应措施,包括投资型适应措施和管理型适应措施。但同样认为干旱严重的农民,投资型适应措施的采用随收入变化而变化,而管理型适应措施的采用不随收入的变化而变化。收入高的农民更倾向于采用投资型适应措施,如水井和地面管道。而收入高和收入低的农民在管理型适应措施的采用上(如抗旱品种)并没有显著差异。在其它条件不变的情况下,农场规模越大,农民越愿意采用适应措施。参加过与农业生产相关培训的农民也更倾向于采用适应措施。

## 五、研究结论与政策建议

### (一) 研究结论

通过对全国 9 省 3330 位农户的调查,本文发现,大多数农民对极端干旱事件具有一定认知。只有 3.1% 的农民对过去十年干旱的严重程度无法做出自己的判断。约有一半的人认为过去 10 年干

旱严重了,而只有17%的人认为干旱减轻了。各省农民对极端干旱事件的感知有所不同。例如,近几年旱灾较为严重的云南省,约有94%的农民认为过去10年干旱严重了。另外,笔者发现,低收入组农民更容易感知到干旱严重。这可能由于旱灾主要通过影响农作物生长而导致减产,而低收入的人更多以农业为主要收入。

农户应对极端气候事件的适应措施可以分为两类,即投资型适应措施(如水井、地面管道、水泵)和农田管理型(如抗旱品种、调整收播日期、修葺排水沟)。调查数据显示,仅有14%的农户采用了抗旱品种。这有可能低估了抗旱品种的实际采用情况,因为有些农户可能对使用的种子特征不够了解。采用水井、地面管道和调整收播日期适应措施应对干旱的比例在1/3左右。有意思的是,认为干旱严重的农民更倾向于采用适应措施。具体而言,认为干旱严重的农民采用水井、地面管道、抗旱品种和调整收播日期四项适应措施的比例均显著高于认为干旱减轻的农民。这说明农民对极端气候事件的感知会影响到适应措施的采用。

为进一步验证描述统计的结果,本文采用logit模型分析了干旱感知和不同收入水平对适应措施采用的影响。结果表明,认为干旱严重的农民比认为干旱减轻的农民更倾向于采用适应措施。其中,认为干旱严重的农民比认为干旱减轻的农民采用水井这项适应措施的可能性高5%;在地面管道和抗旱品种适应措施上,认为干旱严重的农民比认为干旱减轻的农民高7%左右。农场规模和是否参加与农业相关的培训对适应措施的采用有正影响,其它农民特征(如年龄、性别、教育水平、是否为村领导)对适应措施的采用没有显著影响。

## (二) 启示

首先,虽然许多农民对极端气候事件的变化趋势能够做出自己的判断,但他们的感知是否与当地的实际情况一致,还需做进一步研究。

其次,农民对极端气候事件的感知显著影响他们适应措施的采用。政府如果能够通过相关的信息平台 and 培训为农民提供更多有关极端气候事件信息和知识,可进一步加强农户对气候变化趋势的认知能力,有助于促进农户的适应能力。

最后,低收入人群采用的适应措施以管理型适应措施为主,而高收入人群则既愿意采用投资型适应措施也可以采用管理型适应措施。因此,政府要特别关注低收入农户的适应能力,由于他们收入有限,在投资型适应措施的采用上可能会受资金限制。

## 参 考 文 献

1. Akter S. & Bennett J.: Household Perceptions of Climate Change and Preferences for Mitigation Action: the Case of the Carbon Pollution Reduction Scheme in Australia. *Climatic Change*, Vol. 109: 417 ~ 436 2011
2. Below T.; Mutabazi K.; Kirschke D.; Franke C.; Sieber S.; Siebert R. & Tscherning K.: Can Farmers' Adaptation to Climate Change be Explained by Socio-Economic Household-Level Variables? *Global Environmental Change*, Vol. 22: 223 ~ 235 2012
3. Chen H.; Wang J. & Huang J.: Policy Support, Social Capital, and Farmers' Adaptation to Drought in China. *Global Environmental Change*, Vol. 24: 193 ~ 202 2014
4. Deressa T. T.; Hassan R. M. & Ringler C.: Perception of and Adaptation to Climate Change by Farmers in the Nile Basin of Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*, Vol. 149: 23 ~ 31 2011
5. Dijksterhuis A. & Bargh J.: The Perception-Behavior Expressway: Automatic Effects of Social Perception on Social Behavior. *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 33: 1 ~ 40 2001
6. Gbetibouo G. A.: Understanding Farmers' Perceptions and Adaptations to Climate Change and Variability: The Case of the Limpopo Basin South Africa. *Intl Food Policy Res Inst* 2009
7. Hou L.; Huang J. & Wang J.: Social Networks, Farm Assets, and Farmers' Perceptions of Climate Change in China. *Climate Research*, Vol. 63: 191 ~ 201 2015

8. Huang J.; Jiang J.; Wang J. & Hou J.L.: Crop Diversification in Coping with Extreme Weather Events in China. *Journal of Integrative Agriculture*, Vol. 13: 677 ~ 686 2014
9. Huang J.; Wang Y. & Wang J.: Farmers' Adaptation to Extreme Weather Events through Farm Management and its Impacts on the Mean and Risk of Rice Yield in China. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 97: 602 ~ 617 2015
10. IPCC 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press
11. IPCC 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland
12. Langyintuo A. S. & Mungoma C.: The Effect of Household Wealth on the Adoption of Improved Maize Varieties in Zambia. *Food Policy*, Vol. 33: 550 ~ 559 2008
13. Leiserowitz A.: International Public Opinion, Perception, and Understanding of Global Climate Change. *Human Development Report*, Vol. 2008: 1 ~ 40 2007
14. Rashid M. H.; Afroz S.; Gaydon D.; Muttaleb A.; Poulton P.; Roth C. & Abedin Z.: Climate Change Perception and Adaptation Options for Agriculture in Southern Khulna of Bangladesh. *Applied Ecology and Environmental Sciences*, Vol. 2: 25 ~ 31 2014
15. Moser S. C. & Ekstrom J. A.: A Framework to Diagnose Barriers to Climate Change Adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 107: 22026 ~ 22031 2010
16. Semenza J. C.; Hall D. E.; Wilson D. J.; Bontempo B. D.; Sailor D. J. & George L. A.: Public Perception of Climate Change: Voluntary Mitigation and Barriers to Behavior Change. *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 35: 479 ~ 487 2008
17. Wang Z. & Zhai P.: Variation of Droughts over Northern China during 1950—2000. *Journal of Geographical Sciences*, Vol. 13 (4): 480 ~ 487 2003
18. Yesuf M.; Di Falco S.; Deressa T.; Ringler C. & Kohlin G.: The Impact of Climate Change and Adaptation on Food Production in Low-Income Countries: Evidence from the Nile Basin, Ethiopia. *International Food Policy Research Institute Intl Food Policy Res Inst*, 2008
19. 任国玉. 气候变化与中国水资源. 气象出版社 2007
20. 吕亚荣 陈淑芬. 农民对气候变化的认知及适应性行为分析. 中国农村经济 2010(7)
21. 气候变化国家评估报告编写委员会. 第三次气候变化国家评估报告. 科学出版社 2014
22. 水利部. 中国水旱灾害公报(2012). 中国水利水电出版社 2013
23. 水利部. 中国水旱灾害公报(2013). 中国水利水电出版社 2014

责任编辑 张 宁