

# 农户采纳劳动节约型技术的影响因素分析

——基于江苏省354家水稻种植户的调查数据

王爱民

(江苏师范大学商学院, 江苏 徐州 221116)

**摘要:** 从采纳成本的视角, 分析了农户要素稀缺诱致性技术采纳机理。基于江苏省13个市水稻主产区种植户的调查数据, 就农户采纳劳动节约型技术的影响因素进行了实证分析, 结果表明: 农户采纳劳动节约型技术源自要素稀缺产生的诱导力, 其作用的内在机理是: 降低采纳成本——影响诱导力——促进农户新技术采纳; 但诱导力的作用受到信息水平、技术服务、农户组织化程度和人力资本水平的影响。

**关键词:** 农户; 技术采纳; 采纳成本; 机理

中图分类号: F324.6

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2015)03-0032-05

## Analysis of influence factors of farmers' labor-saving technology adoption: Based on the survey data from 354 rice production in Jiangsu Province

WANG Ai-min

(College of Business, Jiangsu Normal University, Xuzhou 221116, China)

**Abstract:** This paper analyses the mechanism of farmers' factor scarcity induced technology adoption from the angle of adoption cost, and reexamines the influence factors of labor-saving technology adoption on the basis of survey data collected from the farmers in the main areas of rice production of 13 cities in Jiangsu Province. The result indicates that the farmers' labor-saving technology adoption originates from the induction force of factor scarcity, and their mechanism is: reducing the adaption cost——affecting the induction force——promoting farmers' new technology adoption, however, the effect of the induction force is affected by the information level, the technical service, the organization degree of farmers and the level of human capital.

**Key words:** farmer; technology adoption; adoption cost; mechanism

### 一、问题的提出

农户是农业生产的主体, 农业新技术的推广最终取决于农户对新技术的采纳情况。研究农户新技术采纳机理及其影响因素, 对于促进农业科技成果转化, 推动农业技术扩散具有重要意义。

在农户新技术采纳诱导机理研究中, 最具代表性的是要素稀缺诱致性技术创新理论。Hayami 和 Ruttan 认为, 相对价格的变化会诱导农民寻求节约

稀缺要素的技术方法, 并提出了诱致性农业技术变迁理论<sup>[1]</sup>。该理论基本上得到了基于宏观数据研究的支持。如美国和日本, 尽管两国的资源约束不相同, 美国劳动力非常稀缺, 而日本则土地很少, 两国农业技术变革的道路也呈现出极大差异, 但都是由该国要素禀赋决定的节约稀缺要素的技术进步路线, 美国走上了以机械技术为主的道路, 而日本则走上了以生物化学技术为主的道路。一些经验研究表明, 发达国家在较为完全的市场经济条件下, 要素稀缺诱致性技术创新理论是成立的<sup>[2]</sup>。该理论的核心思想是如果没有市场扭曲, 要素相对价格必然反映要素的相对稀缺性水平和变化, 而要素稀缺性决定农户对技术的选择偏好。林毅夫对该假说做

收稿日期: 2015-04-03

基金项目: 国家社会科学基金(12011BJL034); 江苏省高校哲学社会科学基金(2012SJB790015)

作者简介: 王爱民(1970—), 男, 陕西咸阳人, 博士, 副教授, 主要研究方向为农业经济。

了扩展。他以中国为个案的研究表明, 尽管诱导机制不同, 在土地和劳动要素市场受到禁止的社会主义经济中, 要素稀缺诱导技术假说仍然成立<sup>[3]</sup>。

大量基于农户微观数据研究的结果却不尽一致, 甚至出现了相反的结论。从劳动力转移角度, 劳动力转移引起农业劳动力减少, 会诱导劳动节约型技术的采用<sup>[4-6]</sup>; 持相反意见的研究者认为, 劳动力转移会增加采纳技术的机会成本, 降低采纳技术的预期效益, 从而降低农户采用技术的积极性<sup>[7-8]</sup>。从资本流动角度, 农户可支配资金和信贷可得性放宽了农户资金约束, 因而对新技术采纳产生积极的影响<sup>[9-10]</sup>; 但 Azam 和 Gubert、李谷成的研究则得出了相反的结论, 尽管有成员外出务工的农户, 其农业生产性资产更多、更先进, 但汇款的流入导致了其它家庭成员的“偷懒”行为<sup>[11-12]</sup>。这一“偷懒”行为可归类为“道德风险”问题。从土地流转角度看, 土地细碎化、经营规模小被普遍认为是农户新技术需求不足的原因<sup>[13-14]</sup>, 但 He Xuefeng 和 Deng Chenqi 的研究显示, 农地规模对农户新技术采纳的影响作用不显著<sup>[15]</sup>; 陈训波的研究表明, 农地流转降低了农业的技术效率<sup>[16]</sup>。随着交易成本理论在农户供给反应领域研究的增多, 技术交易成本对农户新技术采纳的影响机理逐步成为研究农户新技术采纳的前沿领域<sup>[17]</sup>。有研究表明, 技术交易成本是农户新技术决策的关键因素<sup>[18]</sup>。

以上研究为探索农户新技术采纳行为奠定了良好的基础, 但尚存在两个方面的不足: 一是对诱导力作用的研究不足。现有研究揭示了要素稀缺对农户新技术采纳的诱导力。诱导力实质上是农户生产时选用更低成本的技术, 选用技术必然要付出成本即采纳成本, 因而, 从采纳成本角度研究农户新技术采纳的诱导力及其作用, 更能揭示要素稀缺诱致性技术采纳的机理。二是对农户新技术采用影响因素的研究不尽全面。对于既定市场和技术, 边际收益是外生的, 而采纳成本是内生的, 所以新技术的采纳成本是农户新技术决策的决定性因素, 采纳成本的决定因素必然影响着农户新技术采纳。

鉴此, 笔者拟从采纳成本的视角, 揭示农户要素稀缺诱致性技术采纳机理, 并基于江苏省 13 个市水稻主产区种植户的抽样调查对农户采纳劳动节约型技术的影响因素进行实证分析, 探讨促进农

户新技术采纳的有效途径。

## 二、农户要素稀缺诱致性技术采纳机理

农户采用新技术的实质是成本与收益的比较, Saha 提出了农户采纳生长激素的决策模型<sup>[19]</sup>:

$$pg(m)\tilde{e}(Z) \geq pf(m) + \omega m \quad (1)$$

其中,  $f(m)$ 、 $g(m)$  分别为采纳传统技术和采纳新技术后的生产函数,  $\omega$  为采纳新技术增加的成本,  $p$  为农产品价格,  $m$  为生产规模。  $\tilde{e}(Z)$  为影响农户采纳决策的主观风险函数。

(1)式表明, 当农户采纳新技术的预期边际收益大于边际成本时, 农户才会采纳新技术。在既定条件下,  $pf(m)$  是外生的, 而  $\omega$  是内生的, 即是说, 农户新技术采纳更多地决定于  $\omega$ ,  $\omega$  的主要构成是采纳成本。

农户新技术采纳成本主要有: 1) 技术交易成本, 如农户在新技术的搜寻、谈判、拟订等和实施契约等过程中付出的成本。2) 学习成本, 如农户对新技术的了解、学习、掌握过程中所花费的成本。3) 风险成本, 如经济风险和使用风险。新技术需要资金投入, 农户第一次使用新技术面临着较大的不确定性, 即经济风险。同时, 新技术可能因使用不当而失败, 即使用风险。使用风险与经济风险一起构成了风险成本。这几种成本相当于新技术采纳中的固定成本。当然采纳成本可能还包括可变成本。这样, 新技术的采纳成本可表示为:

$$\theta = \frac{F}{M} + S + R(E, T) + vm \quad (2)$$

上式中,  $F$ 、 $S$ 、 $R(E, T)$ 、 $v$  分别表示交易成本、学习成本、风险成本(包括经济风险  $E$  和使用风险  $T$ )、可变成本,  $M$  表示某区域内该新技术总生产规模。

如果农户某种要素更为稀缺, 农户倾向于采用节约该要素的技术, 减少了该要素投入,  $\omega$  可以表示为:

$$\omega = \frac{\theta}{m} - p_n n = \frac{F}{Mm} + \frac{S}{m} + \frac{R(E, T)}{m} + v - p_n n \quad (3)$$

$p_n$ 、 $n$  分别为单位产品节约要素的价格和数量。将(3)式代入(2)有:

$$pg(m)\tilde{e}(Z) \geq pf(m) + \left[ \frac{F}{M} + S + R(E, T) + vm - p_n nm \right] \quad (4)$$

(4)式中, 右端取值越小, 农户越可能采用新技术。可见, 要素稀缺可对农户新技术采纳产生诱导

力,但农户最终是否采用新技术也受到交易成本、学习成本、风险成本即采纳成本的影响。

### 三、农户采纳劳动节约型技术影响因素的实证分析

#### 1. 模型设定和变量选取

农户新技术采纳属于二元离散变量,可采用 probit 模型,具体如下:

$$P = \text{Prob}(y = 1|x) = \Phi(\beta_0 + X\beta)$$

其中,  $Y$  为 1、0 二元取值,分别表示采纳和不采纳。 $\Phi(\cdot)$  为标准累积正态分布函数,  $X$  为解释变量向量,包括诱导力、农户新技术采纳影响因素分别与诱导力的交叉项、农户禀赋等控制变量,  $\beta$  为待估参数向量。之所以引入交叉项,是因为它能更好地反映各影响因素分别作用于诱导力而对农户新技术采纳产生影响的传递关系,更能揭示具有传递关系的变量和影响因素对因变量的共同影响。

为缓解劳动力短缺对水稻生产的压力,江苏正在全省推广水稻机插技术,笔者选取农户是否采纳水稻机插技术来衡量农户的要素稀缺诱致性技术采纳情况。劳动力转移改变了农户要素的稀缺程度,对农户采纳劳动节约型技术产生了诱导力,因此,笔者用劳动力转移代表诱导力。

采纳成本与农户所处的内部环境更为密切,决定采纳成本的因素影响着农户新技术采用,主要包括信息因素、技术服务、农户组织化程度、农户人力资本。信息水平直接决定着农户新技术采纳的搜寻成本;技术服务能帮助农户更好地掌握新技术,减少风险成本;农户加入专业合作社可以更方便地获取技术信息,意味着付出更小的学习成本;人力资本水平影响着农户的学习能力,从而影响着学习成本和风险成本。为分析其对诱导力的作用,用其分别与诱导力的交叉项作为解释变量;选取户主和农户家庭特征等作为控制变量(表 1)。

表1 变量及其定义

类别	变量	变量含义及赋值	均值	标准差
被解释变量	劳动节约型技术采纳( $Y$ )	衡量农户新技术采纳情况(采纳=1,未采纳=0)	0.42	0.49
	诱导力(IND)	反映劳动转移对新技术采纳产生的诱导作用,用劳动力转移强度衡量(劳动力转移强度=外出劳动时间/总劳动时间)	0.53	0.49
	信息水平与诱导力的交叉项(INF·IND)	检验信息水平作用于诱导力对新技术采纳的影响,用农户对新技术的了解程度衡量(非常了解=2,一般=1,不了解=0)	-	-
解释变量	技术服务与诱导力的交叉项(TECS·IND)	检验技术服务作用于诱导力对新技术采纳的影响,技术服务选用强度指标衡量(服务强度=乡镇农技服务中心服务次数/年)	-	-
	组织化与诱导力的交叉项(ORG·IND)	检验农户组织化作用于诱导力对新技术采纳的影响,农户组织化程度用合作组织强度衡量(组织强度=组织提供服务次数/年)	-	-
	人力资本与诱导力的交叉项(EDU·IND)	检验人力资本作用于诱导力对新技术采纳的影响,用户主平均受教育年限反映。	-	-
	户主性别(SEX)	男=1,女=0	0.83	0.38
控制变量	户主年龄(YEAR)	用目前的周岁数反映(岁)	52.46	11.87
	家庭劳动力数(LAB)	按家庭 18~60 岁人口数计算	2.69	1.1
	家庭收入(INCO)	用家庭年总收入(万元)表示	6.64	5.56
	生产规模(SCA)	用家庭种植面积(亩)反映	5.51	5.38
	周边基础条件(CON)	用家庭所在地到县城的距离(公里)反映	8.36	3.67

#### 2. 数据来源

所用数据来自于 2014 年 7 月笔者所在课题组对江苏省 13 个市水稻主产区种植户的抽样调查。调查内容涉及户主及家庭个人特征、劳动力转移、水稻机插技术采纳及技术服务、农户新技术信息获取、农户参加合作组织等。共完成问卷 500 份,其中有效问卷 354 份,问卷有效率为 70.8%。调查显示,农户具有典型的兼业特征,年平均外出打工时

间 6.4 个月;农户家庭平均种植面积 5.51 亩,小规模特征明显;农户其它特征参见表 1。从农户新技术采纳情况看,样本中有 149 户选择了水稻机插技术,占样本比例为 42%。调查中了解到,农户未采用该技术的主要原因包括:不了解该技术,担心风险,操作较为麻烦,种植规模小,地形不平整等。从农户组织化程度看,样本农户多数参加了专业合作社,从合作组织中得到了农业生产方面的信息

和服务,但有一些合作组织较为松散,并未提供相关服务和有效发挥作用,平均而言,农户每年获得合作组织提供的服务为 0.87 次。从农技推广方面看,乡镇农技中心是农户获取农业技术服务的主要渠道,农户每年平均得到农技中心提供的技术服务为 1.16 次。从风险角度看,多数农户认为该技术的风险较小,认为该技术存在经济风险和使用风险的农户比例分别为 19%和 35%。

### 3. 计量结果分析

表 2 给出了模型的回归结果。由伪  $R^2$  和  $\chi^2$  统计量可以看出,模型拟合效果较好。各变量的系数有的未通过显著性检验,但采纳成本的决定因素与诱导力的交叉项都通过了显著性检验,说明这些影响因素对农户新技术采纳的影响是显著的。

表2 回归结果

变量	参数	标准差	Z 统计量	P 值
IND	0.059 2	0.043 5	1.36	0.174
INF · IND	0.042 0***	0.009 6	4.36	0.000
TECS · IND	0.043 1**	0.010 2	2.21	0.027
ORG · IND	0.000 3**	0.004 4	2.37	0.017
EDU · IND	0.007 1***	0.002 1	3.40	0.001
SEX	0.212 8	0.451 7	0.47	0.638
YEAR	-0.020 8	0.027 1	0.77	0.442
LAB	0.304 0	0.347 8	0.87	0.382
INCO	0.748 2***	0.226 3	3.31	0.001
SCA	0.220 6**	0.105 8	2.08	0.037
CON	-0.007 1	0.024 7	-0.29	0.774
C	-6.835 9	2.287 3	-2.99	0.003
Log likelihood = -23.89		LR chi2(13) = 340.16		
Prob > chi2 = 0.000 0		Pseudo R <sup>2</sup> = 0.876 8		

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示在 10%、5%、1%统计水平上具有显著性

从诱导力的系数看,劳动力转移对农户采纳劳动节约型技术具有正向作用,但不显著;而信息水平、技术服务、农户组织化程度、农户人力资本分别与诱导力的交叉项对农户采纳劳动节约型技术的作用均显著。这说明,劳动力转移对农户新技术采纳产生了诱导作用,而诱导作用的发挥还受到信息水平、技术服务、农户组织化程度、农户人力资本的影响。可能的解释是,农户新技术决策是通过比较收益和成本后做出的;信息水平能有效降低农户对新技术的搜寻成本,减少使用风险;技术服务具有良好的示范效应,减少了农户的学习成本和风险成本;组织化程度降低了农户新技术采纳的交易成本,相当于分摊了新技术采纳成本中的固定成

本;人力资本水平提高了农户掌握新技术的能力,能降低学习成本和使用成本。所以,信息水平、技术服务、农户组织化程度、农户人力资本由于降低了采纳成本,对农户新技术采纳产生正向影响。

以上分析表明,即使存在稀缺要素诱导,农户新技术采纳还需要比较成本和收益,而采纳成本是内生的,是关键变量,信息水平、技术服务、农户组织化程度、农户人力资本水平正是因为影响采纳成本而对诱导作用产生影响。

## 四、结论及其启示

上述分析从农户新技术采纳成本入手,构建农户要素稀缺诱致性技术采纳机理分析框架,利用江苏省水稻主产区种植户的调查数据进行实证研究,结果表明:农户要素稀缺诱致性技术采纳源自要素稀缺产生的诱导力,其作用的内在机理是,降低采纳成本——影响诱导力——促进农户新技术采纳,诱导力的作用受到信息水平、技术服务、农户组织化程度和人力资本水平的影响。可见,促进农户新技术采纳的有效途径是降低新技术的采纳成本,为此笔者提出以下政策建议:一是应加强农业技术信息传递渠道建设。灵活高效的信息传播是农户新技术采纳过程中的关键因素,它不仅可以降低技术交易成本,还可以利用乡村间的“邻里效应”、“能人效应”,充分发挥新技术的示范作用。因此,应建立以政府为主导、农村社区组织参与的信息传递渠道。二是应健全乡镇农技推广体系。农业新技术具有公共品属性,作为基层政府部门的乡镇农技服务中心是农户获取农业技术服务的主渠道,但多数乡镇农技推广部门仍面临着人员短缺和经费紧张的双重压力,所以,应加大对基层农技部门的投入,建立有效的公益性基层农技推广体系。三是应提升农民专业合作社质量。尽管中国各种类型的农民专业合作社发展较快,但笔者在调查中发现,不少专业合作社形式较为松散,并未真正履行合作组织的职能。因此,应加强对农民专业合作社的规范、引导和鼓励,促使其切实履行组织职能,从而促进农户新技术采纳。四是应发展农民职业教育。发展农民职业教育,可以提高农民的人力资本水平和降低新技术的使用风险。目前,中国农村职业教育较为薄弱,多数地方职教中心主要履行劳动

力转移培训。为此,应建立形式多样的职业农民培训体系,发展农村社区教育网络。

#### 参考文献:

- [1] Hayami Y, Ruttan V W. Agricultural Development: An International Perspective [M]. Baltimore: the Johns Hopkins University Press, 1985.
- [2] Binswanger, Hans P. A cost function approach to the measurement of elasticities of factor demand and elasticities of substitution[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1974 (56): 377-386.
- [3] 林毅夫. 中国农业在要素市场交换受到禁止下的技术选择、制度、技术与中国农业发展[M]. 上海: 上海三联书店, 上海人民出版社, 1994: 159-175.
- [4] Yilma T, Berg E, Berger T. The agricultural technology market linkage under liberalization in Ghana: Evidence from micro data[J]. Journal of African Economies, 2008, 17(1): 62-84.
- [5] 蔡昉, 王美艳. 农村劳动力剩余及其相关事实的重新考察——一个反事实法的应用[J]. 中国农村经济, 2007 (10): 4-12.
- [6] 陈开军, 贺彩银, 张永丽. 剩余劳动力转移与农业技术进步——基于拉-费模型的理论机制与西部地区八个样本村的微观证据[J]. 产业经济研究, 2010 (1): 1-8.
- [7] 蔡键, 唐忠. 要素流动、农户资源禀赋与农业技术采纳: 文献回顾与理论解释[J]. 江西财经大学学报, 2013(4): 68-77.
- [8] 蒲艳萍. 劳动力流动对农村经济的影响——基于西部289个自然村的调查资料分析[J]. 农业技术经济, 2011 (1): 70-79.
- [9] 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.
- [10] 李志平. 资金困境、金融深化与我国农业技术进步——基于浙、滇和豫三省253个农户问卷的思考[J]. 江汉论坛, 2012(6): 44-47.
- [11] Azam J P, Gubert F. Those in Kayes: The impact of remittances on their recipients in Africa [J]. Revue Économique. 2005, 56(6): 1331-1358.
- [12] 李谷成. 家庭禀赋对农户家庭经营技术效率的影响冲击[J]. 统计研究, 2008 (1): 35-42.
- [13] 黄丽. 土地股份合作制: 农业高新技术扩散的内生性制度保证[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2008(4): 12-15.
- [14] 张三峰, 杨德才. 基于农民异质性的土地流转、专业合作社与农业技术推广研究——以江苏泗阳县X镇为例[J]. 财贸研究, 2010(2): 52-58.
- [15] He Xuefeng, Deng Chenqi. Adoption and diffusion of sustainable agricultural technology: an econometric analysis[C]//Proceedings of the 2007 International Conference on Agriculture Engineering. Marrickville: Orient Acad Forum, 2007: 841-844.
- [16] 陈训波. 农地流转对农户生产率的影响——基于DEA方法的实证分析[J]. 农业技术经济, 2011(8): 65-71.
- [17] 王静, 霍学喜. 交易成本对农户要素稀缺诱致性技术选择行为影响分析——基于全国七个苹果主产省的调查数据[J]. 中国农村经济, 2014 (2): 20-32.
- [18] Salazar L, Winters P. The impact of seed market access and transaction costs on potato biodiversity and yields in Bolivia[J]. Environment and Development Economics, 2012, 1(1): 1-29.
- [19] Saha Atanu, Love H Alan. Adoption of emerging technologies under output uncertainty[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1994, 76(4): 836-846.

责任编辑: 李东辉