

# 影响菇农采用良种与栽培技术因素的实证分析

邓正华<sup>1,2</sup> 张俊飏<sup>1</sup> 杨新荣<sup>3</sup> 韦佳培<sup>1</sup>

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 武汉 430070; 2. 湖南理工学院 新闻传播学院, 湖南 岳阳 414006;  
3. 湖南理工学院 经济管理学院, 湖南 岳阳 414006)

**摘要** 农户对食用菌种植技术的采用对提高食用菌行业竞争力和增加菇农收入有重要影响。根据国家食用菌产业技术体系调研数据,采用 Logistic 模型对菇农采用良种和栽培技术的影响因素进行对比分析,结果表明:种植规模、农户家庭收入水平、信息可获得性、推广机构的培训等因素对技术应用存在显著相关,而文化程度、技术成本、风险认知和信息可获得性等因素对技术应用的影响差别明显。本研究从食用菌种植特点、农户认知和技术属性等方面分析了可能存在的原因,最后提出了提高农户技术采用效率的对策。

**关键词** 菇农; 菌种技术; 栽培技术; Logistic 模型

中图分类号 F 303.2 文章编号 1007-4333(2012)02-0171-06 文献标志码 A

## Comparative empirical analysis of adoption about improved technology and cultivation technology based on fungus-planting farmers

DENG Zheng-hua<sup>1,2</sup>, ZHANG Jun-biao<sup>1</sup>, YANG Xin-rong<sup>3</sup>, WEI Jia-pei<sup>1</sup>

(1. College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;  
2. College of Journalism and Communication, Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang 414006, China;  
3. College of Economics and Management, Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang 414006, China)

**Abstract** The application of cultivation technology on the edible fungus has a significant impact on farmers to improve their competitiveness as well as to increase incomes. According to some related scientific researches, this thesis, with the aid of some scientific data from the national industrial technology system of the edible fungus, has analyzed the difference between the improved technology and the production-process technology with the adoption of Logistic model, discussing about how these two technology have affected the farmers as well as the similarities and dissimilarities of the factors in using these two technologies. In the respect of features of planting edible fungus, farmers' recognition level and technology attribute, the article analyzes some possible reasons, and gives a reasonable explanation for farmers' cognitive illusion of two technologies' cost.

**Key words** fungus-planting farmer; improved technology; cultivation technology; Logistic model

农业技术扩散研究在近 30 年中一直在农村社会学研究中占有突出位置,并且逐步进入农业经济学和地理学的研究视野。在 20 世纪 40 年代,技术扩散研究在美国非常流行,在实践中农业技术推广部门将一系列的新农业技术介绍给农民。1966 年

Roges<sup>[1]</sup>提出了经典的技术扩散“S”曲线和对技术采纳者的分类,被认为是农业推广学的重要理论依据,同时社会心理因素包括农户个人特征与技术采纳的相关性<sup>[2]</sup>也得到了关注;Saha<sup>[3]</sup>通过实证分析研究在不完全信息扩散条件下生长激素(BST)的采

收稿日期: 2011-10-13

基金项目: 国家食用菌产业经济研究体系(nycyt-2008023); 国家自然科学基金资助项目(71173073); 教育部人文社科基金项目(11YJCZH025)

第一作者: 邓正华, 讲师, 博士研究生, 主要从事农业技术扩散、农业资源与环境研究, E-mail: dzh03152002@yahoo.com.cn

用行为,发现农户的年龄、教育水平和农场规模对于新技术的采用有显著的影响。国内有关农业推广理论研究起步较迟,是从20世纪90年代初期以后才开始的,以农户的视角进行技术采用行为研究逐步得到重视。上世纪90年代国内学者对技术采用的研究主要以实证分析为主,对湖南省5县500个农户的截面调查发现农户户主的教育水平、农民从事农业生产的年数和农户的土地规模对杂交水稻的采用均有正的显著相关性<sup>[4]</sup>;有研究<sup>[5]</sup>对农业技术采用的理论、研究方法和模型做了概括;还有在对云南省2个贫困县289个农户采用杂交玉米这项技术的分析后提出贫困山区在技术采用后粮食产量的增加与农业推广机构的联系、离集镇距离、政府对采用新技术的奖励和农户采用新技术呈正相关,而农户的民族特征、农户非农收入水平与采用新技术呈负相关<sup>[6]</sup>。结合中国实际情况,将农户技术应用和采纳影响因素来自农民本身和环境两大方面<sup>[7]</sup>,农民本身是内因,主要包括农户年龄、性别、知识水平、经营能力和沟通行为特征等<sup>[8]</sup>。环境是外因,主要有技术供给、推广服务、信贷条件、社会组织、政策法律、基础设施和产品运销等<sup>[9-10]</sup>。

我国食用菌产业经过30多年的发展,2010年食用菌产量达到2020万t,占全球总产量的70%以上,食用菌产业已成为我国继粮、棉、油、果和菜之后的第6大种植产业,食用菌不仅是劳动密集型产业,同时也是科技密集型产业。食用菌生产从品种、菌种、栽培、贮藏保鲜到加工,整个产业链需要现代生物、环境工程和食品加工等诸多新技术。而我国食用菌农户生产科技含量不高,仍采用传统农业生产模式。在分析菇农对生产过程中采用良种和栽培技术的情况,以文献<sup>[2,4,7]</sup>对农户技术应用和采纳影响因素研究假设前提,运用Logistic模型对菇农技术采用影响因素进行验证,比较分析各种影响因子对技术采用的异同,并从食用菌种植特点、农户认知、技术属性等方面分析了形成这种结果的原因,从农户角度分析提高菇农技术创新应用水平的方法与措施,旨在为食用菌技术推广部门根据不同的技术类别采用不同的推广策略提供依据。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

本调查于2009年在湖北4区县、山东4区县、河南7区县、江苏5区县、浙江5区县、福建4区县、

陕西1县和东北三省10区县进行,样本农户涵盖了11省45个区县的627个农户,在各省农科院食用菌试验站负责人的帮助下,国家食用菌产业经济室课题组对食用菌示范县农户食用菌生产与销售情况开展综合调查,并逐步建立了全国食用菌产业经济体系基础数据库。为确保研究中获得食用菌种植户技术应用信息的完整性和全面性,问卷囊括了菇农的基本信息、种植户规模、食用菌种植技术需求与应用、农户销售行为和市场流通等内容。在样本选择上,调查地食用菌生产应有一定发展基础,受访户必须是有食用菌种植习惯的菇农。根据本研究目的,对问卷信息进行了筛选和可靠性评估,最后得到有效问卷420份,占全部调查问卷的67%。

### 1.2 研究方法

根据对样本农户调查问卷数据分析,研究侧重于食用菌农户(菇农)技术需求的行为,即影响技术需求的因素对比分析。根据不同技术类型对食用菌生产的重要性和菇农调查认知,将食用菌关键生产技术分为食用菌良种采用和栽培技术,在菇农认知调查中病虫害防治技术被认为是关键技术之一,但比例明显降低,为了分析过程方便,暂没考虑与分析病虫害防治技术。在菇农对技术采用调查情况的基础上,运用Logistic模型对菇农技术采用影响因素进行了验证,并比较分析了各种影响因子对技术采用的异同<sup>[11]</sup>。

## 2 菇农的技术采用情况

本次调查显示,生产过程实用技术是菇农技术需求与采用的首选,占全部样本数量的52%,食用菌良种作为单一技术项目,有185个选择了希望采用优质品种以增加产量,占总样本的44%,反映了菇农在其他技术水平对产量影响潜力有限条件下首选优质品种提高产量的愿望(表1)。

表1 食用菌种植户的各类技术需求情况  
Table 1 Fungus-planting farmers' demand for a variety of technologies

项目	栽培技术	食用菌良种	病虫害防治	其他
样本数	249	185	120	105
所占比例/%	52	44	24	22

在分析影响技术应用的家庭特征情况过程中,年龄对应用良种的影响为45岁以下的有96人,占

全部样本比例 23%；45 岁以上人数有 89 人，占全部样本的 22%。而年龄对采用栽培技术的影响为 45 岁以下的有 122 人，占全部样本的 29%；45 岁

以上的有 96 人，占全部样本比例 23%，文化程度和是否担任社会公职对技术采用农户影响的统计情况见表 2。

表 2 影响技术采用的家庭特征情况统计

Table 2 Statistics of household characteristics affecting technology adoption

影响指标	年龄/岁		文化程度				担任社会公职	
	<45	>45	小学	初中	高中	大专	是	否
良种	23	22	7	14	18	5	32	12
栽培技术	29	23	12	12	11	9	28	24

在分析影响技术应用的生产特征情况中，用收入对应用良种采用的菇农分析可看出，2~3 万元的菇农数量有 42 人，占全部样本比例 10%；3~4

万元的菇农数量为 58 人，占 14%；4~5 万元菇农数量 38 人，占 9%；5 万以上有 45 人，占 11%（表 3）。

表 3 影响技术采用的经济特征情况统计

Table 3 Statistics of economic characteristics affecting technology adoption

影响指标	家庭收入/万元				种植面积/hm <sup>2</sup>			兼业情况	
	2~3	3~4	4~5	>5	0~0.07	0.07~0.13	>0.13	是	否
良种	10	14	9	11	16	15	13	36	8
栽培技术	14	11	10	8	24	13	5	42	10

分析影响技术应用的菇农认知和技术服务中，用技术成本对应用良种的菇农分析时，认为良种成本一般的有 17 个，占全部样本的 4%，认为比较高的有 118 个，占 28%，认为很高的有 50 个，占 12%；

用技术成本对应用生产技术的菇农分析时，认为生产技术成本一般的有 110 个，占全部样本的 26%，认为比较高的有 71 个，占 17%，认为很高的有 38 个，占 9%（表 4）。

表 4 影响技术采用菇农认知与技术服务情况统计

Table 4 Statistics of farmers' perception and technical services

影响指标	技术成本			技术效益			信息可获得性		推广机构建议		推广机构培训	
	一般	高	很高	有	好	很好	是	否	是	否	是	否
良种	4	28	12	17	18	9	27	17	18	26	12	32
栽培技术	26	17	9	18	20	13	30	22	23	29	10	42

### 3 影响因素假设

行为科学研究表明，个体行为产生的直接原因是动机，而动机则是由内在的需要和外来的刺激所引起的。因而，从影响菇农行为改变的因素来看，都来自菇农本身及其环境大因素。根据文献[2, 4, 7]的研究，并结合调查问卷的实际情况，将影响菇农食用菌技术需求的影响因素做以下理论分析与假设：

1) 菇农户主特征。菇农户主特征是对菇农家庭

户主情况的总体描述，包括以下方面户主的性别、年龄、身份、工作经历、受教育程度、接受技术培训经历和从事食用菌生产的时间等<sup>[12]</sup>。研究表明，农民的生产技能和知识水平与其耕作的生产力之间存在着正相关关系，教育水平的提高增加了农民观察力、解释力以及对新事物的反应能力；户主年龄越大，受教育程度越低，接受技术的程度相对缓慢，要通过一段较长时间的学习和模仿才能掌握，一般成为技术的跟进采用者或被迫采用者。

2) 食用菌种植规模。食用菌种植规模可以用食用菌销售收入、种植面积和收入占家庭总收入比例为3个影响变量,这是影响菇农采用食用菌新品种和先进实用技术的主要因素,一般认为,种植规模越大,农户对技术需求越大,采纳技术可能性越大。

3) 技术本身特征因素主要包括技术的盈利性、复杂性、风险性、外部性和技术配套技术的供给能力等。技术的盈利性是技术得以需求、选择、接受、采用以及实际需求程度的关键所在;技术既有主观的风险也有客观的风险,主观性的风险是指菇农对某种技术所能产生的效益所表现的一种不确定性,这种风险程度因人而异,菇农个体的社会经济特征、综合素质和对技术信息的了解等是影响个人主观风险的重要因素<sup>[13]</sup>。

4) 技术传播途径。菇农是否产生对某种技术的需求受其本身的主观因素影响,而这种因素又与他对该种技术的了解程度紧密相关,尽管某种技术具有无比的优越性,但不了解甚至还不知道这种技术存在的菇农不可能采用<sup>[14]</sup>。传播途径是人们相互传播信息的路径或方式,一般有公众传播、大众传

播、组织传播和人际传播等。

#### 4 模型构建与计量方法选择

技术需求(产生需求和不产生需求)是一个二元选择模型,假设每一个体都面临二者挑一的选择,假设菇农采用一项新技术时取值为1,没有采用取值为0, $P$ 的取值介于0和1之间,表示农户采用新技术的概率,则线性Logit模型有如下形式

$$\ln P/(1-P) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + \epsilon_i \quad (1)$$

更为一般的将(1)式转化为

$$P/(1-P) = \exp(\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i) \quad (2)$$

则有

$$P = 1/[1 + \exp - (\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i)] \quad (3)$$

其中: $P$ 表示菇农对某项技术需求概率, $X_i$ 表示影响农户技术选择的第*i*项因素,如年龄、身份、受教育程度等(变量选择与赋值见表5), $n$ 为样本数, $\beta_0$ 表示回归截距,即回归方程的常数,表示第*i*项影响因素的回归系数, $\epsilon_i$ 为随机扰动项。应用Logistic模型通过SPSS软件对样本数据分析,结果见表6、表7。

表5 变量的选择与赋值

Table 5 Selection and assignment of variable

变量	代码	定义与赋值	预期影响
是否采用技术 (因变量)	良种 Y1 生产技术 Y2	采用新技术=1;不采用新技术=0	
个人特征			
户主年龄/岁	X1	>45=1;<45=0	+/-
文化程度	X2	小学=1;初中=2;高中=3;大专以上=4	+
担任社会公职	X3	反映家庭背景变量,担任公职=1;没有担任=0	+
家庭特征			
兼业情况	X4	有种植食用菌以外的收入=1;没有=0	+
家庭收入/万元	X5	1~2=1;2~3=2;3~4=3;>4=4	+
食用菌种植面积/hm <sup>2</sup>	X6	反映食用菌规模的主要指标	+
农户技术感知			
技术成本	X7	一般=1;高=2;很高=3	-
技术效益认知	X8	有=1;好=2;很好=3	+
技术服务			
信息可获得性	X9	稳定渠道=1;私人渠道=2	+
推广人员的建议	X10	直接听从=1;间接或没有听说=0	+/-
推广机构(协会)培训	X11	参加培训=1;没有参加=0	+

注: +/-表示预期影响方向。

表 6 新品种采用行为模型分析

Table 6 A model of improved technology

影响因素	系数 B	标准误差 S. E.	Wald 值	显著性水平	Exp(B)
年龄	-0.13	0.11	7.14	0.12	0.87
文化程度	0.25*	0.17	8.48	0.09	1.28
担任社会公职	0.10*	0.09	5.22	0.08	1.26
兼业情况	0.21	0.24	3.48	0.43	1.23
食用菌种植面积	0.66	0.18	7.13	0.1	1.93
农民收入	0.17**	0.20	8.29	0.01	1.00
对新品种增产的认知	0.30***	0.23	3.46	0.00	1.35
新品种价格	-0.38**	0.19	3.20	0.03	0.68
风险预期	-0.41**	0.21	3.98	0.02	0.66
信息的可获得性	0.24	0.08	4.13	0.23	1.24
政府与协会推广人员的建议	0.28**	0.30	5.78	0.03	1.32
培训	0.30*	0.34	5.90	0.06	1.35
常数	-2.75	0.78	9.57	3.84	0.06

注：\*\*\* 表示显著相关，\*\* 表示相关，\* 表示可能存在相关，下同。似然比值 = 350.7, Cox&-Snell R, Square = 0.18, 综合检验值: Chi-square = 55.87, df = 4, Sig = 0.00。

表 7 栽培技术采用行为模型分析

Table 7 A model of cultivation technology

影响因素	系数 B	标准误差 S. E.	Wald 值	显著性水平	Exp(B)
年龄	-0.10	0.14	7.89	0.44	0.90
文化程度	0.02	0.16	5.34	0.22	1.02
担任社会公职	0.10	0.09	5.22	0.32	1.11
兼业情况	0.18	0.24	3.48	0.18	1.23
食用菌种植面积	0.27*	0.18	7.13	0.10	1.31
农民收入	0.30**	0.20	8.29	0.04	1.35
对技术效益的认知	0.00	0.23	3.46	0.18	1.00
技术价格	0.19	0.42	4.40	0.23	0.68
信息的可获得性	0.24**	0.08	4.13	0.03	1.27
政府与协会推广人员的建议	0.08*	0.30	5.78	0.10	1.08
培训	0.17**	0.34	5.90	0.02	1.18
常数	-2.69	0.91	7.40	2.34	0.68

注：似然比值 = 490.97, Cox&-Snell R Square = 0.29, 综合检验值 Chi-square = 59.30, df = 7, Sig = 0.00。

## 5 结 论

1) 食用菌种植规模、菇农家庭收入水平、信息可获得性、推广机构的培训等因素对食用菌种植农户的技术需求与应用具有明显的相关性。这个结果与文献[4, 6-7]对其他农户技术采用研究结论基本相符, 而其中农户家庭收入与推广机构的培训与食用菌种植户对技术采用相关性更为突出, 笔者认为可

能与食用菌种植的投入与生产特点有关, 食用菌种植前期投入资金量较其他作物大, 菌种和生产设备投入占总投入比例较高, 在某种程度上高投入要有前期高收入作保证; 至于推广机构的培训的高相关性可能因为食用菌行业相对其他种植业而言, 其参与农户数量不多, 农户认知程度不高, 技术普及程度不高; 另一方面食用菌种植要求较高的技术含量, 农户也认识到技术在食用菌种植过程中的重要性。

2)文化程度对农户的良种采用影响程度较高,而栽培技术应用与文化程度相关程度较低。食用菌良种培育整体技术含量高,培育公司或机构承担较大风险,农户普遍对良种培育过程不了解,随着文化程度的增加,对良种培育过程信息掌握相对较多,同时文化程度越高<sup>①</sup>,农民不仅更加认识到提高产量的重要性,而且对良种效益期望也越高,所以文化程度对良种采用的显著程度比生产技术高,但也不具有明显的相关性。而年龄、文化和兼业情况与栽培技术采用不具有明显相关性,原因可能是相比其他种植业,食用菌种植相对专业,对所有食用菌种植户而言,他们先对食用菌栽培技术通过各种渠道掌握相关信息后才开始进行食用菌种植。

3)在技术成本与风险认知方面,技术成本与风险意识对良种采用相关程度很高,而对生产技术应用不具有相关性。由于农户购买食用菌良种成本较高,且无法辨别菌种质量,具有一定的不确定性,所以农户普遍存在风险意识,可能导致良种需求不足,并且降低扩散速度与效率。而结果表明栽培技术对技术成本没有相关性,大多数农户通过自己家庭劳动力投入,对于自身劳动投入,农户在成本核算和风险认知时容易忽略,且这些技术大多是有形的,应用相对简单,效用可以准确把握和预计,同时农户在一定程度上认可和接受当前栽培技术购买价格和采用成本,所以导致农户栽培技术风险认知对技术采用没有相关性。

4)在信息来源与可获得性方面,信息来源的稳定性对良种采用作用更加明显。在对良种认知不确定情况下,农户期望通过信息源的可靠性和权威性来加以弥补,而政府、推广机构和协会等组织的信息稳定、规范且可靠;模型结果表明,信息的可获得性对栽培技术影响不明确,主要原因是栽培技术来源趋于多样化,如政府、邻里、亲朋好友、大众传媒、推广机构和协会都是可能的信息源,个人传播、组织传播、大众传播是生产技术传播的主要渠道,其中人际传播是生产技术传播的主要途径和方式。

## 6 政策建议

根据以上的讨论提出几点建议:1)加强食用菌

技术创新的有效供给,健全食用菌产业技术推广体系,降低农户获得良种与栽培技术的价格和风险。2)加大食用菌种植的政策支持力度,鼓励菇农扩大种植规模,提高种植户收入水平。3)充分发挥了省级农技推广部门的作用,探索菌种安全生产程序和规范,实现每年产季前直接从资质单位引种——培训——扩大繁殖,实现了规范安全生产,确保菌种质量与产量明显提高。4)培育食用菌技术供应与种植龙头企业,通过创建品牌信誉树立竞争优势。5)丰富多样化实用栽培技术创新与传播,如拓展栽培原料、丰富栽培模式,加大劳动力节约型栽培技术研发与推广。6)农业推广部门要根据不同技术类型设计不同的技术传播渠道和方式。

## 参 考 文 献

- [1] Rogers. Diffusion of Innovations[M]. New York:Free Press, 2003:73-90
- [2] Fliegel. Diffusion Research in Rural Sociology [M]. San Francisco:Greenwood Press,2001:104-107
- [3] Saha. What happened to technology adoption-diffusion research? [J]. Sociology Ruralism,1996(3):51-73
- [4] 林毅夫,沈明高. 关于我国农业科技的选择[J]. 科学学研究, 1991(3):38-41
- [5] 黄季焜,胡瑞法,宋军,等. 农业技术从产生到采用——政府、科研人员、技术推广人员与农民行为的比较[J]. 科学学研究, 1999(1):27-31
- [6] 朱希刚,赵绪清. 农业科技成果产业化运行机制[J]. 农业技术经济,2000(4):21-24
- [7] 高启杰. 农业推广学[M]. 北京:中国农业出版社,2003
- [8] 曹光乔,张宗毅. 农户采纳保护性耕作技术影响因素研究[J]. 农业经济问题,2008(8):69-72
- [9] 孔祥智,方松海. 西部地区农户禀赋对农业技术采纳的影响分析[J]. 经济研究,2004(3):35-38
- [10] 朱明芬,李南田. 农户采用农业新技术的行为差异及对策研究[J]. 农业技术经济,2001(2):26-30
- [11] 唐博文. 农户采用不同属性技术的影响因素分析[J]. 中国农村经济,2010(6):22-25
- [12] 胡瑞法,黄季焜,李立秋. 中国农技推广现状、问题及解决对策[J]. 管理世界,2004(5):50-57
- [13] 熊银解,傅裕贵,张俊飏. 农业技术管理、扩散和创新[M]. 北京:中国农业出版社,2004
- [14] 王文烂,简盖元. 福建农户农业技术需求分析[J]. 发展研究, 2008(3):91-93

责任编辑:苏燕

① 杨传喜,张俊飏. 食用菌种植户的技术需求及影响因素分析[R]. 中国食用菌产业经济研究报告蓝皮书,2010