华南农业大学学报(社会科学版)
2009年第3期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 3 2009
(第8卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 8)

农民新技术供求现状及其对生产发展意愿的影响

蔡亚庆, 胡瑞法

(中国科学院地理科学与资源研究所 农业政策研究中心,北京 100101)

摘 要: 通过对全国7省28县419户农户新技术采用和对未来产业发展意愿的调查数据分析,建立联立方程组以研究新技术采用对农民生产发展意愿的影响。估计结果证明,在粮食作物、经济作物、水果和蔬菜以及养殖业生产领域,农户拥有的相关技术越多,就越会扩大该领域的生产。农业技术进步会从微观层面改变农业生产结构。

关键词: 农业; 技术进步; 生产发展意愿

中图分类号: F303.2 **文献标识码**: A **文章编号**:1672-0202(2009)03-0018-07

一、技术导向型技术进步

技术进步是过去和未来农业生产发展的原动力[1]。研究表明,农业科技不仅对农业生产增长的贡献最大[2],而且对农村的脱贫也起到了重要作用。同时,农业技术进步也将在解决我国耕地减少、水资源紧缺、加入WTO对我国农民收入增长影响等方面发挥最重要的作用。

按照熊彼得[3]的观点,技术进步过程可以分为三个阶段:发明、创新和扩散。其中发明与创新构成了技术生成,扩散最终决定了其经济影响。发明是指对设计、产品、过程或系统作出新改进的思想、诀窍或模型[4],发明不一定导致创新;创新是发明在商业上的首次成功应用,如果发明未能被成功地应用于生产,则并未完成创新过程。

农业技术创新是资源秉赋程度[5-6]与市场需求[7-8]变化诱导的结果。然而,成功的创新必须有新发明作为技术支撑。研究表明,20世纪农业科技的发展与产量的增长无不体现这种关系,无论是绿色革命之前还是绿色革命之后,农业科技的发展均可由技术创新的诱导理论来解释[9]。如果缺乏已有的技术发明,创新将会被延迟;相反,如果已有成功的创新,将会加速技术进步的速度。成功的创新加速技术进步的过程,被称作技术导向型技术进步。

技术导向型技术进步是技术决定论的转义[10]。马克思提出的技术发明推动社会进步理论,曾经对所有社会主义国家科技体制设立与科技投入的增长起到了重大的推动作用。我国也将科技投入视作推动经济增长的重要举措[11]。本文试图从实证角度分析技术创新对农民生产发展意愿的决定作用,并以此为依据,推断技术导向型技术进步对农业生产发展结构的影响。

二、研究数据及相关概念的界定

(一)调查方法及数据

本文数据来源于中国科学院农业政策研究中心2002年底对农民的技术需求行为进行的大型

收稿日期:2009-03-26

基金项目:国家自然科学基金杰出青年基金项目(70325003);中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-Yw-N-039)

作者简介:蔡亚庆(1982—),女,回族,中国科学院地理科学与资源研究所农业政策研究中心硕士研究生,主要研究方向为农业技术经济.

调研活动。此次调查在分区的基础上采用分类随机的方式进行抽样。首先将全国划分为东北、西北、华北、华东、华南、华中、西南七个大区,在每个区中随机抽取一个省;然后,将每个省的所有县按 2001 年农民人均纯收入高低分成两组,从每组中随机抽取两个县。采用同样的方法将所抽取样本县的所有乡分为三组,分别随机抽取一个乡;对于所抽取的样本乡,再随机抽取一个村,并且在所选择的样本村中随机抽取 5 个农户。对于所调查的样本农户,调查组采取一对一的形式逐个入户调查,共调查了 419 个样本农户。

调查内容除了农户家庭与个人特征外,重点调查了农户 2002 年的各种农产品生产及 1996—2002 年间所采用的新技术情况,包括新技术的名称、信息来源等。在此基础上,也调查了在当年价格水平下,2003 年农户愿意扩大生产的农产品及其类型。与此同时,为了研究技术推广对农民新技术采用的影响,我们也调查了农民是否接受了技术人员对相应技术的指导,以及各县的农技推广情况。

(二)相关概念的界定

为了便于分析,我们按照农产品生产属性将其划分为粮食作物、经济作物、水果和蔬菜以及养殖四大类。根据我们对 28 个县的调查,本文所界定的粮食作物包括水稻、小麦、玉米、豆类、谷物以及其他杂粮;经济作物包括棉花、花生、其他油料作物、麻类、糖料作物、烟叶、绿肥、茶叶、桑叶、中药材等;水果和蔬菜主要包括苹果、梨、桃子、荔枝、龙眼、李子等果类,还包括瓜类以及大棚蔬菜和陆地蔬菜;养殖业主要包括牛、羊、猪等牲畜,鸡、鸭、鹅等禽类以及水产养殖业和养蜂业。

本文所采用的新技术是指农户从 1996 年才开始采用的技术。一项技术如果在 1996 年之前已经存在,但某一地区并没有开始采用该技术,那么只要该技术是 1996 年当地农户才开始采用,仍被视为新技术;将农民经营的某种生产活动所采用的新技术相加,为该项活动所采用的新技术总数;将上述四大类型中每种类型所包括的生产活动所采用的新技术数相加,得到该类生产活动所采用的新技术总数。

农民所采用的新技术信息来源是指调查时农民所汇报的新技术来源部门,包括政府推广部门、科研部门、商业部门、媒体以及农户。采取上述新技术采用总数的计算方法,将农民采用新技术的信息来源加总和归类,得出不同类型生产活动所采用的新技术数,并以此为依据分析其对农民新技术采用数量的影响。

为了研究政府技术部门技术服务活动对农民新技术采用及农民生产发展意愿的影响,本研究采用了农民技术服务可获得性变量。它是指农民获得政府部门技术及其相关服务的可能性,并假定它通过影响农民对新技术的采用而影响农民发展生产的意愿。在此以生产上农民是否见过相关农技人员作为技术可获得性指标。

本文所调查的农民生产发展意愿是指调查中所获得的农民对未来将要维持和增加的农业生产规模。按上述界定,本研究将农民的生产发展意愿分为发展粮食作物意愿、发展经济作物意愿、发展水果和蔬菜意愿以及发展养殖业意愿。

三、农民采用的技术、信息来源与生产发展意愿

(一)主要粮食作物生产技术被广泛应用

据调查,超过 80% 农户的粮食作物生产采用了新技术,将近 27% 农户的经济作物生产采用了新技术,农户的水果和蔬菜生产采用新技术的比例接近 20%,而养殖业采用新技术的比例则不到 10%。这可能与新中国成立以来,特别是改革开放以来,政府为了保障国家的粮食安全,将科技投资重点放在主要粮食与经济作物生产上,而对水果和蔬菜生产以及养殖业的农业科研与技术推广

落后于对粮食和主要经济作物的投入有关。

(二)优良品种技术是农民生产上采用最为普遍的技术

调查发现,无论是种植业或者养殖业,农民生产上所采用的技术主要以产前和产中技术为主(表1)。其中产前技术以良种技术的采用最为普遍,种植业生产良种技术占产前技术的90%以上,养殖业良种技术也占产前技术(养殖业产前技术还包括新饲料)的58%。相对而言,无论是种植业或者养殖业,产中的生产管理技术也分别占据较重要位置,特别是水果蔬菜生产和养殖业生产,农民生产上采用的产中技术甚至超过以优良品种为主的产前技术,成为采用最多的技术。

表1 农民生产上所平均采用的技术类型及信息来源

生产类型	采用技术数/(项/户)					技术来源/%					
	产前技术		产中技术	产后技术	合计	政府技术推广部门	科研部门	商业部门	媒体	农民	合计
	合计	良种技术									
粮食作物	1.279	1.184	0.795	0.002	3.260	39.3	3.1	27.2	2.0	28.4	100.0
经济作物	0.305	0.298	0.146	0.000	0.749	26.8	8.0	36.6	3.3	25.4	100.0
水果与蔬菜	0.115	0.110	0.165	0.005	0.394	36.9	6.9	20.0	5.4	30.8	100.0
养殖业	0.057	0.033	0.055	0.000	0.146	35.4	2.1	22.9	12.5	27.1	100.0

(三)农民生产上所采用的技术多数仍来自政府技术推广部门

调查发现(表1),在1996—2002年间农民所采用的新技术中,除了经济作物来自政府农技部门的技术为26.8%外,其余均高达35%以上,表明即使1996年以来我国政府农技推广部门的技术推广活动受到了较大的冲击,但仍是农民农业生产技术的主要提供者。需要说明的是,来自商业部门的技术(主要是新品种、新农药以及新饲料技术)也占相当比例,其中农民所采用的经济作物新技术中,来自商业部门的信息甚至远高于来源于政府部门的技术,表明未来商业部门将成为农业新技术的重要来源之一。

(四)政府农技部门远未做好农技推广服务工作

虽然农民所采用的技术仍以来自政府技术推广部门的最多,但图1的结果显示,政府农技推广部门对农民的技术服务远未达到令人期望的水平。即使粮食作物生产,1996—2002年间农民接受政府部门农技人员服务(或见过服务人员)的比例仅31%,其他类型生产活动农民得到农技人员服务的比例均低于15%。这与2002年底全国拥有101万政府农技部门农技人员相比,政府农技推广部门的技术服务工作远未达到人们的预期。

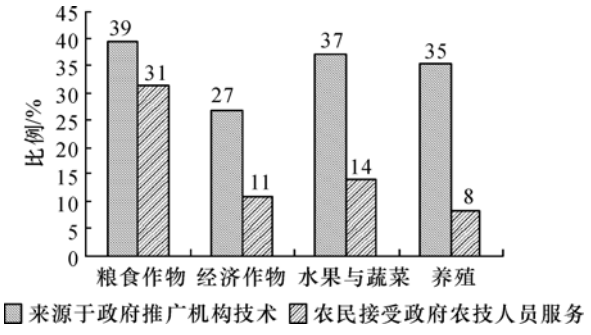


图1 农户接受政府农技人员服务的比例

(五)更多比例的农民愿意发展水果、蔬菜生产和养殖业

调查表明(图2),虽然90%以上的农户种植了粮食作物,但其在未来发展粮食作物生产的比例则

远低于水果、蔬菜和养殖业。表明更多比例的农民未来发展生产的愿意与当时所从事的生产情况有出入,农民未来的生产发展愿望已由以粮食和经济作物生产为主,转向水果、蔬菜和养殖业。

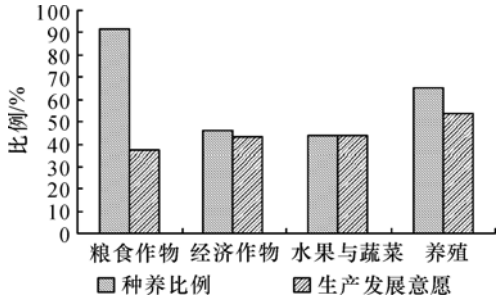


图 2　农户从事各种生产的比例及其发展意愿

四、研究模型及其估计结果

(一)研究模型与变量设定

根据技术导向型技术进步的相关理论假定,农户当前生产上所采用的技术会对未来生产意愿产生影响,即农户若在某个生产领域已经采用了新的生产技术或创新,则其会倾向于扩大该领域农产品的生产规模。其实证模型为:

$$\text{农户生产发展意愿} = f(\text{农户特征},\text{社会经济环境},\text{农户新技术的采用}) \quad (1)$$

该模型假定农户采用的某种农产品的新技术数越多,越愿意发展相应产品的生产。然而,由于农户采用的新技术具有内生性,它不仅决定于农户特征和社会经济环境等变量,更重要的是它还决定于新技术信息的可获得性。这些新技术信息及其可获得性通过对农户采用的新技术而对其未来的生产发展意愿产生影响。即:

$$\text{农户新技术的采用} = g(\text{农户特征},\text{社会经济环境},\text{新技术可获得性}) \quad (2)$$

在上述模型中,农户发展生产意愿根据调查结果分为发展粮食作物生产、发展经济作物生产、发展水果和蔬菜生产、发展养殖业共四类产品的生产意愿。对于同一类型内包含多种产品的生产,如果农民愿意在一种类型产品生产中扩大一种以上产品的生产,我们记为愿意扩大该类型产品的生产。例如,农民同时愿意扩大水稻和玉米的生产,则我们将之记为愿意扩大粮食作物生产;如果农户仅愿意扩大玉米生产,为统一起见,我们也记为愿意扩大粮食作物生产。

农户采用的新技术是农户在 1996—2002 年间同类产品生产中各种作物/动物所采用新技术总数。农户特征变量包括户主的年龄、受教育水平、是否村干部等户主特征和农户家庭人口、农户非农就业比例、农户人均耕地及富裕程度等变量。其中农户非农就业比例是指农户当年从事非农业工作超过 6 个月以上的人数占家庭人口的比例,富裕程度以该农户 2002 年是否有电视机虚变量表示。

社会与经济环境变量包括影响农产品生产与销售的地貌、交通特征和不同类型农产品的价格。其中地貌特征包括平原、丘陵和山区虚变量(以山区为对照),交通变量包括距公路距离变量,不同类型农产品价格在方程(1)中采用 2002 年相应农产品价格指数(上年为 100%),方程(2)采用 1996—2002 年 7 年相应农产品的平均价格指数。同时,为了控制地区因素的影响,在模型中还加入了省虚变量。

新技术的可获得性是指 1996—2002 年间,政府部门农业技术人员是否到村里为农民提供技术服务或农民是否见过相关的技术人员。本文将该变量作为农民采用新技术数量模型的工具变量,

并以此估计其对农民生产发展意愿的影响。

(二)模型估计及其结果

本研究采用联立方程组的方法系统估计(1)与(2)式模型。由于农户发展不同类型农产品的意愿为0、1变量(愿意扩大生产为1,否则为0),故采用Probit方法估计。上述系统模型的回归结果见表2。所有变量的系数均与预期一致,且主要变量的系数也都达到了显著水平,表明所有模型均有一个较好的估计结果,可以用来进一步分析。

表2 农民新技术采用及其对生产发展意愿的影响模型估计结果

变量	粮食作物		经济作物		水果和蔬菜		养殖业	
	新技术采用	生产发展意愿	新技术采用	生产发展意愿	新技术采用	生产发展意愿	新技术采用	生产发展意愿
农户采用的新技术数/项	-	0.477	-	0.584	-	0.824	-	1.939
		(2.11)**		(1.79)*		(3.33)***		(2.32)**
户主年龄/岁	-0.002	-0.006	0.003	-0.006	-0.002	-0.002	-0.002	0.011
	-0.28	-0.91	-0.59	-0.71	-0.52	-0.26	-0.99	(1.79)*
户主受教育程度/年	0.025	-0.034	0.015	0.03	-0.007	-0.007	0.009	-0.025
	-0.96	-1.55	-0.99	-1.04	-0.52	-0.25	-1.44	-1.09
户主是否是村干部	0.117	-0.332	0.017	-0.017	0.012	-0.256	0.036	-0.114
(1=是;0=不是)	-0.46	-1.51	-0.11	-0.06	-0.1	-0.98	-0.58	-0.53
农户家庭人口数/人	0.023	0.018	0.079	0.069	0.073	0.145	0.008	0.058
	-0.37	-0.34	(2.14)**	-0.93	(2.46)**	(2.13)**	-0.49	-0.98
农户家庭非农就业比例/%	0.367	-0.502	-0.803	-0.005	-0.258	-0.28	-0.062	-0.768
	-1.32	(2.04)**	(4.92)***	-0.01	(1.94)*	-0.92	-0.91	(1.85)*
农户人均耕地面积	-0.34	0.072	0.448	-0.114	0.424	0.579	0.016	-0.002
(公顷/人)	-1.16	-0.26	(2.58)**	-0.33	(3.00)***	(1.77)*	-0.23	-0.01
是否有电视	-0.109	0.075	0.106	-0.36	0.109	0.013	0.004	-0.117
(1=有;0=无)	-0.36	-0.3	-0.59	-1.03	-0.75	-0.04	-0.05	-0.47
平原	0.214	-0.308	0.285	1.074	0.244	-0.406	0.009	-0.176
(1=平原地貌;0=其他)	-0.94	-1.55	(2.11)**	(2.79)***	(2.22)**	(1.73)*	-0.15	-0.89
丘陵	0.474	-0.011	0.043	0.729	0.332	-0.028	-0.02	-0.083
(1=丘陵地貌;0=其他)	(2.25)**	-0.05	-0.34	(2.34)**	(3.08)***	-0.13	-0.38	-0.45
距公路距离/公里	0.057	0.038	0.032	0.159	-0.014	-0.057	0.01	0.01
	-1.26	-0.82	-1.2	(2.95)***	-0.64	-1.16	-0.93	-0.28
农产品价格指数/%	0.048	-0.007	0.031	-0.011	-0.005	-0.003	0.004	-0.01
	-1.51	-0.75	-1.08	-1.42	-0.53	-0.94	-0.12	-0.63
是否见过农技员	0.381	-	0.652	-	0.749	-	0.162	-
(1=是;0=否)	(2.15)**		(4.43)***		(6.89)***		(2.32)**	
常数项	-1.699	-0.954	-2.589	-0.948	0.07	-1.386	-0.385	0.23
	-0.52	-0.9	-0.9	-0.94	-0.08	(1.84)*	-0.1	-0.15
样本观察值	419	419	419	419	419	419	419	

注:新技术采用方程系数括号内为t值,生产发展意愿方程括号内为z值;"*"、"**"、"***"分别代表10%、5%和1%的显著水平;表中回归结果省略了省虚变量系数。

(三)模型结果分析

由表 2 看出,农户采用的新技术数变量在粮食作物、经济作物、水果与蔬菜以及养殖业生产发展意愿方程中都达到了显著水平且为正值。表明在控制其他条件的情况下,如果农民在某个生产领域采用了较多的新技术,那么,在未来的生产中,他更有可能扩大该领域的农产品生产。这就证明了我们上述有关技术导向型技术进步的假设,即农民在某个生产领域采用的创新越多,越愿意扩大该领域的生产,从而促进整个农业生产领域的农业技术进步。

技术可获得性变量在四类农产品的新技术采用方程中均达到了显著水平,表明农民采用的新技术数量决定于其从政府部门获得新技术的可能性,政府部门农技人员上门服务将显著增加农民对新技术的采用,从而在促进农民采用新技术的基础上,有效地促进某一领域的科技进步和生产发展。

家庭人口变量在经济作物生产发展意愿方程和水果与蔬菜生产发展意愿方程中达到显著水平且为正值,表明家庭人口越多的农户,越愿意发展经济作物和水果与蔬菜的生产,这可能表明,相对于粮食作物生产,上述两种作物生产需要较多的劳动力投入。

农户家庭非农就业比例变量在粮食作物生产发展意愿方程和养殖业生产发展意愿方程中达到显著水平且为负值,表明非农就业越多的农户,一方面由于其自己消费的减少,其种植粮食的比例也减少;另一方面,由于可能缺少养殖业的劳动力,使其更不意愿扩大养殖业生产。

农户人均耕地面积在经济作物和蔬菜水果生产发展意愿方程中系数显著为正。这说明这两种产品的生产受到耕地面积的制约较大,人均耕地面积越大,农户越倾向于扩大经济作物、水果和蔬菜的生产。在现有的土地量的基础上,农户在满足了自我粮食需求的基础上,更愿意扩大附加值高的农产品的生产,和我们的预期一致。

经济作物生产发展意愿方程中平原和丘陵地貌虚变量的系数和农户距离公路的距离变量系数达到显著的正相关,表明相对于山区的农民而言,平原和丘陵地区的农民和交通不便地区的农民更愿意种植经济作物。这可能与平原和丘陵地区比山区更适宜棉花、油菜等经济作物,并且这些经济作物相对于水果和蔬菜更容易储存,不需要及时销售等产品特征有关。

五、结论

某一领域的新技术创新将推动该领域的生产发展。本实证研究结果表明,农民在某一生产领域所采用的新技术越多,其越愿意扩大该领域的生产规模。这一结果的政策涵义在于,若某一项产品的生产出现了新的技术创新,那么该创新将会促进该产品生产的发展及效率的提高。为此,为充分发挥这些创新的潜力,政府应在制定相应产业发展政策时,充分考虑这些创新的作用。

农民采用的新技术数量决定于新技术的可获得性。本研究表明,农民见到过农技人员或者得到过他们的服务,其采用的新技术便越多。这不仅表明了农民的技术采用对农技推广部门的依赖,更重要地表明在中国农户生产规模过小的条件下,要保障农业生产的发展和农民对新技术的采用,必须确保技术推广人员或者相应的组织及时向农民推广新技术。

政府必须承担农业技术推广的主要任务。本研究表明,农民生产上所采用的新技术中,来自于政府农技推广部门的技术除经济作物外仍是第一位的。虽然来自商业部门的技术也占较高比例,然而,如果去除来自于种子公司的新技术,则可以发现,农民生产上所采用的新技术来自商业部门的比例仍较低。这一方面表明,随着种子企业由政府部门转变为商业部门后,新技术服务由单纯的政府提供,转为政府和商业部门同时提供;同时表明,私人与企业向农民提供的技术领域仍非常有限,农民生产上所采用的多数技术仍需由政府提供,政府必须承担农业技术推广的主要任务。

参考文献:

[1] 朱希刚. 农业技术进步及其"七五"期间内贡献份额的测算分析"[J]. 农业技术经济,1994,(2):2-9.

[2] 黄季焜,胡瑞法,ROZELLE SCOTT. 中国农业科研投资:挑战与展望[M]. 北京:中国财政经济出版社,2003.

[3] SCCHUMPETER J A. The Theory of Economic Development [M]. Cambridge,MA: Harvard University Press,1934.

[4] 李京文,郑友敬. 技术经济手册(理论方法卷)[M]. 北京:中国科学技术出版社,1990.

[5] HAYAMI Y,RUTTAN V W. Agricutural Development in International Perspevtive[M]. Baltimore: Johns Hopkin University Press,1985.

[6] BINSWANGER H P,RUTTAN V W. Induced Innovation: Technology,Institutions and Development[M]. Baltimore: Johns Hopkin University Press,1978.

[7] GRILICHES Z. Hybrid Corn:An Exploration in the Economics of Technological Change [J]. Economitrica,1957,(25).

[8] SCHMOOKLER J. Invention and Economic Growth[M]. Gambridge:Harvard University Press,1966.

[9] 黄季焜,胡瑞法,方向东. 农业科研投资的总量分析[J]. 中国软科学,1998,(7):95-100.

[10] CHANDLER DANIEL. Technological or Media Determinism[EB/OL]. [2008-11-20]. http://www.aber.ac.uk/media/Documents/tecdet/tdet14.html,1996.

[11] 黄季焜,胡瑞法,张林秀,ROZELLE SCOTT. 中国农业科技投资经济[M]. 北京:中国农业出版社,2000.

The Impact of New Technology Adoption on Farmers' Attitude towards Production Development

CAI Ya-qing, HU Rui-fa

(*Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing* 100101, *China*)

Abstract: After analyzing the national survey data of 7 provinces,28 counties and 419 households,the paper used simultaneous equation system to study the impact of new technology adoption on the attitude towards production development. The research revealed that,in the sectors of grain crop,commercial crop,fruit,vegetable and breeding,the more technology the household acquired,the higher probability to extend his production. Therefore the agricultural technology advancement would change the agricultural production structure on the micro-level.

Key Words: agriculture; technology progress; development attitude