

# 不成熟要素市场下理性 农户粮食生产中的技术选择

## ——以湖北省稻农水稻品种的技术选择为例

齐振宏 喻宏伟 王培成 冉春燕 王瑞懂\*

**摘要:** 本文运用数理模型和计量分析进行研究发现,比较收益技术诱导假说可能更符合微观农户品种技术选择的实际。微观农户的个体理性有时与政府的集体理性并不一致,理性小农户更倾向于选择短期比较收益相对较高的技术来替代收益相对较低的技术。然而这种短期化技术选择对粮食生产全局的长期发展可能带来一定的危害,政府应通过政策调整转变农户的收益预期来改变其对资源和环境等不利的粮食生产技术选择,进而推动粮食生产的可持续发展。

**关键词:** 要素稀缺 比较收益 技术选择

农户对于农业技术的选择直接影响到农业的发展方向,也间接影响到我国的粮食安全。新制度经济学从要素稀缺理论出发,通过考察成熟农业要素市场体系,提出了要素稀缺性技术诱导假说,认为理性农户倾向于用相对丰裕之要素替代相对稀缺之要素,推动农业技术的发展。林毅夫(2005)运用新制度经济学理论和计量经济学方法,力图证明在农业要素市场体系不成熟的中国(最明显的是土地要素的自由流转和配置受到限制),农户的技术选择依然符合要素稀缺性假说。国内学者则通过考察微观农户的技术选择得出各农业生产要素对粮食生产及农户收入的贡献率。孔祥智等(2004)利用西部、中部及东部的横截面数据比较得出影响小麦生产的主要要素是播种面积的多寡,而劳动力和化肥的投入对小麦生产的边际贡献实际为负值的结论。丁士军(2004)、胡冰川等(2006)、靖飞(2008)利用湖北、江苏等省的横截面数据,分析指出水稻播种面积显著影响稻农收入。

然而,国内外学者缺乏从横向和纵向整合的角度考察不成熟要素市场环境下农户的粮食生产技术选择。一方面,作为农业要素市场体系欠发达的中国,要素稀缺性假说尽管能够部分地解释农户的粮食生产技术选择,但是土地要素的不完全市场化和产权的模糊一定程度上限制了土地要素自由地流转与配置。现有土地要素市场的不完善使土地价格被控制在远低于市场的价格水平。从宏观的政府角度看,中国人多地少,土地要素理应是稀缺的要素,那么技术发展则会导向土地替代要素;但是在微观领域,土地受到管制且扭曲的要素价格无法正确体现土地要素的相对缺乏程度,土地被扭曲为低廉的要素而并非“稀缺”的要素,农村出现的撂荒现象与土地要素稀缺悖悖,这意味着农户的技术选择并不完全是基于要素稀缺性技术诱导假说,相反,在土地产权不完全下农户的技术选择是以短期比较收益最大化为原则的(王跃生,1999;谭淑豪等,2001;王国敏等,2004;陈利顶等,2007)。比较收益技术诱导假说可能更符合微观主体农户的技术选择,即理性小农户更倾向于用投入要素所取得的更大短期比较收益来决定技术选择,从而推动农业技术的发展。实际上,技术变迁的路径主要有两条,一条是政府主导的强制性技术变迁路径,另一条是微观农户内在需求所引致的技术变迁路径,而现实中常常会发生微观农户的个体理性与宏观政府的集体理性的不一致,而技术变迁又常

\* 齐振宏,华中农业大学经济管理学院,邮政编码:430070,电子信箱:qizhh@mail.hzau.edu.cn;喻宏伟、王培成、冉春燕、王瑞懂,华中农业大学经济管理学院,邮政编码:430070。

本文系国家转基因重大专项(项目编号:2008ZX08001-001)、国家水稻现代农业产业技术体系项目(项目编号:4011-08110207)和比尔梅琳达·盖茨基金“为亚洲和非洲资源贫乏地区培养绿色超级稻”的部分研究成果。

常是政府与农户共同博弈的结果。另一方面,横截面数据虽然能较强地解释影响粮食生产的区域性因素,但其却不能很好地揭示农户种植粮食作物的长期技术选择。因此,本文把纵向历史数据分析与横截面数据进行了统一。

## 一、计量模型构建与数据来源说明

### (一)模型的假设与构建

模型假设:农户通过人力资本、物质资本和技术资本投入进行粮食生产;政府对农业的科研投资主要用于粮食品种的研究和推广。鉴于柯布-道格拉斯生产函数可以反映各种投入性要素的贡献水平(丁士军, 2004;孔祥智等, 2004;靖飞, 2008),本文把粮食产量(*Yield*)作为因变量,把农业科研投入(*Tec*)、粮食播种面积(*Area*)、机械总动力(*Mac*)、肥料投入(*Fert*)、劳力投入(*Labor*)等作为自变量构建如下模型:

$$Y = A K_1^1 K_2^2 K_3^3 L \mu$$

其中,*Y*表示粮食作物产量,*A*表示农业科研投入, $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$ 分别表示粮食播种面积、机械总动力及化肥等物质投入,*L*表示劳动力投入, $\mu$ 为随机干扰项。为避免多重共线性,本文将上述计量模型进一步变换为多元线性回归模型:

$$\log Y = \log A + \beta_1 \log K_1 + \beta_2 \log K_2 + \beta_3 \log K_3 + \log L + \mu'$$

### (二)命题假说

农户对品种技术的路径选择受劳动力要素价格、土地要素价格以及比较收益的影响。首先,通过构建数理模型对1952-2006年间全国农业生产条件的时序数据作回归分析;其次,本文以2008年开展的农户粮食品种选择的实地调查数据来检验所提出假说的合理性。本文所提出的假说如下:

假说1:劳动力要素价格相对上升使省工技术成为农户的重要技术选择。

假说2:土地要素的非市场化配置使农户期望短期内获得粮食高产的农业技术。

即理性农户通过比较要素收益来选择粮食生产中的粮食生产技术。在农业生产要素的选取上遵循要素比较收益技术诱导原则。因而本文进一步提出农户粮食品种的技术选择假说,即假说3。

假说3:农户将遵循要素比较收益技术诱导原则,选择省工、高产的粮食新品种。

### (三)数据来源与选取

1952-2004年的农业生产条件数据出自《新中国55年统计资料汇编》,2005年的农业生产条件数据来自《中国农业统计资料(2006)》(牛盾等,2006),2006年农业生产条件数据则来自国家统计局公布的《中国统计年鉴(2007)》。为说明不同阶段各种生产要素对粮食生产的贡献率,本文把土地、机械、劳力、化肥、科研投入等生产要素对粮食生产的贡献率情况按时间顺序分为五阶段来分析。其中1952-1962年是集体所有制建立阶段;1963-1977年是农业进一步调整阶段,经历三年自然灾害和“以粮为纲”政策之后,粮食生产有所增长但由于各种政策失误因素限制,增长缓慢,有些年份甚至出现倒退;1978-1989年是改革开放的初始阶段,粮食生产快速发展;1990-1999年为农村改革发展困难时期,粮食生产出现停滞和下滑局面;2000-2006年为粮食发展的新阶段,政府重点关注工业化、城市化、国际化背景下新的粮食安全问题,粮食生产步入新阶段。我们使用了计量经济学软件Eviews 5.0对以上各阶段的数据进行多元线性回归分析。

## 二、模型参数估计及检验

### (一)第一阶段:1952-1962年是集体所有制建立阶段

农业处于初级发展阶段,但发生了包括严重的饥荒在内的农业危机。人民公社制度由于脱离与之相适应的劳动生产力水平,形成外部政策性失误;加之规模太大、管理不当,造成社员劳动激励缺乏;再遇上自然灾害的严重影响,造成了农业的危机。机械、化肥、科研等的投入都较少,粮食作物播种面积对粮食生产起关键作用。经过计量经济学软件得到的参数方程为:

$$\log(Yield) = 1.97 \log(Area) - 0.56 \log(Labor) - 7.95$$

模型通过了*T*、*F*检验。通过共线性及序列相关性检验,剔除了不显著的自变量,最终确定粮食播种面

---

文中技术*A*这一指标度量的是政府财政用于农业科技三项费用的支出(主要用于粮食品种的研发和推广)。在计量模型中,本文用*Tec*表示*A*。

积、劳动力投入显著地影响着本阶段粮食产量。而同时期的科技投入和机械投入对粮食产量的作用并不显著。从回归方程中可以看出耕地面积的贡献率为 1.97;而劳动力投入过多,实际上对粮食生产起负作用 (-0.56),充分反映了社员激励不足的实际,出勤不出力。

## (二)第二阶段:1963 - 1977年是我国农业计划经济发展时期

这一阶段的粮食生产外部政策继续出现失误,劳动的积极性下降,生产率大幅滑坡,科技继续受到“白专路线”冲击。这期间主要受肥料和播种面积的影响,其他要素并不显著影响粮食生产。用计量经济学软件做回归分析得到如下参数方程:

$$\lg(Yield) = 0.29 \lg(Fert) + 2.68 \lg(Area) - 22.94$$

模型调整后的判定系数为 0.97表明方程的拟合度可以接受。同时方程通过  $T$ 、 $F$  检验以及共线性和序列相关性检验,剔除不显著的自变量。在这一阶段,肥料对粮食产量的贡献达到 0.29,播种面积的贡献率为 2.68。化肥在粮食生产中的作用开始日益提高。

## (三)第三阶段:1978 - 1989年是家庭联产承包责任制确立和发展时期

这一时期,计划经济指导下的粮食生产开始向市场经济指导下的粮食生产发展过渡,特别是家庭联产承包责任制替代了集体公社制度,极大地调动了广大农户种粮积极性,农业生产率大幅度提高,肥料和科技对粮食生产的贡献显著,这说明土地经营权明晰并长期不变给农户投入吃了定心丸,农民对追求品种改良和化肥投入所获得的比较收益持积极态度。用计量经济学软件估计的参数方程为:

$$\lg(Yield) = 0.21 \lg(Fert) + 0.12 \lg(Tec) + 7.72$$

模型调整后的可决系数为 0.90,表明方程的拟合度可以接受。同时方程通过  $T$ 、 $F$  检验以及共线性和序列相关性检验,剔除不显著的自变量。在第三阶段,化肥的贡献率降为 0.21,科研投入对粮食生产的贡献率为 0.12。

## (四)第四阶段:1990 - 1999年为农村改革发展困难时期

这一时期,我国城镇化步伐加快,农村青壮年大量进城务工,由于生产资料价格的大幅上涨,农户各种税费较重,以及市场不完善导致的卖粮难,使实际边际价格下降而投入要素价格上升导致种粮比较效益低下,直接影响到农户对粮食生产技术投入的积极性,不少地方甚至出现了土地撂荒现象。如果按照要素稀缺性假说,应该来说廉价、不要钱甚至出现倒补贴的土地要素投入应该是农户的首选,但农民为什么还是不愿要田地种粮呢?其根本原因,还是农民在比较种粮和打工收益上,打工具有比较收益优势。这样就出现了个体理性与集体理性的相悖现象。然而,这种个体农户的理性行为却有可能导致我国粮食生产遇到较大的波动与挑战,粮食生产出现停滞甚至下滑的局面。用计量经济学软件得出的参数方程为:

$$\lg(Yield) = -0.006 \lg(Area) + 0.13 \lg(Tec) + 9.47$$

模型调整的判定系数为 0.83,表明方程的拟合度可以接受。同时方程通过  $T$ 、 $F$  检验以及共线性及序列相关性检验,剔除不显著的自变量。得出第四阶段化肥、劳动力并不显著地影响粮食生产,而粮食播种面积对粮食生产的贡献率为 -0.006,科研投入对粮食产量的贡献率为 0.13。

## (五)第五阶段:2000 - 2006年为农村经济发展新时期

随着化肥投入量的长期累加,化肥的实际边际收益不断下降甚至已经趋近负值,而边际价格下降和成本价格上升导致的种粮比较效益差等问题已严重影响到粮食生产,同期只有科研投入和机械化水平对粮食生产的贡献显著。估计的参数方程如下:

$$\lg(Yield) = -0.20 \lg(Mac) + 0.17 \lg(Tec) + 10.95$$

模型方程通过了  $T$ 、 $F$  检验以及共线性和序列相关性检验,剔除了不显著的自变量。从计量方程中可以看出,科研投入的贡献率为 0.17,科研的贡献率在持续加大,而机械化水平与粮食生产负相关(贡献率为 -0.20),这与种粮比较效益偏低、农民缺乏投入积极性、土地规模不经济限制了农机使用的现象密切相关,说明我国农业生产的机械化水平还比较低,有待于进一步提高。

## (六)关于要素投入的贡献率的相关结论

通过对上述五阶段粮食生产的计量分析,可以发现各生产要素对粮食生产贡献率的变化。要素贡献率

---

倒补贴意思是有些地方政府对撂荒的土地实行罚款政策,有些外出农民既不愿种田又害怕罚款,于是对租田人不仅要租金而且还给予每亩适当补助的现象。

由低到高表明该生产要素对粮食生产的贡献日益提高;反之,要素贡献率由高到低则表明该生产要素对粮食生产的贡献日益降低。要素贡献率的变化实质上反映了农户在粮食生产中的技术选择(如表1)。

表1 1952 - 2006年要素贡献率的变化趋势

$\lg(Yield)$	$\lg(Area)$	$\lg(Fert)$	$\lg(Mac)$	$\lg(Labor)$	$\lg(Tec)$
1952 - 1962	1.97	不显著	不显著	-0.56	不显著
1963 - 1977	2.68	0.29	不显著	不显著	不显著
1978 - 1989	不显著	0.21	不显著	不显著	0.12
1990 - 1999	-0.006	不显著	不显著	不显著	0.13
2000 - 2006	不显著	不显著	-0.20	不显著	0.17

依据1952 - 2006年五阶段粮食生产投入要素变化趋势的分析,本文得出如下结论:播种面积对粮食生产的贡献率不足0.01,这说明其对粮食生产的作用不显著。粮食播种面积对粮食产量的作用由上升到下降进而到不显著,由于耕地面积不断减少,土地要素已日益被其他要素所替代,我国土地要素之所以被替代,主要是基于土地产权不完全性,使生产者缺乏长期经营意识,最为关键的是种粮比较效益低下,这样农户更倾向于选择不是增加种粮面积而是提高产量作为直接选择目标,如增加对化肥要素、高产品种的投入。如科研的投入使粮食在种植面积不断减少的严峻形势下,依然能高产、稳产。新品种对粮食产量的影响由不显著到显著,表明农户一直在关注粮食品种特别是高产品种的技术选择;化肥的施用对粮食的贡献率较大,但是随着化肥施用量的增加,其对粮食生产的边际效应逐渐不明显,表明化肥施用量由少量到过量的演变过程;由于受我国农村经济发展水平、小农经济以及农地资源禀赋的限制,机械化并未在我国大面积推广;而劳动力对粮食生产的作用是负相关的,前期是因为生产力水平偏低、大集体激励制度缺陷(出勤不出力的“大锅饭”现象)引致的劳动力的过度投入,后期则是因为农业比较效益降低引致劳动力的大量转移,导致劳动力对粮食生产的作用由负相关到不显著,这与我国农业生产水平比较低下、粮食生产不经济有直接关系。

### 三、农业技术选择理论的阐释

制度经济学关于成熟市场体系下要素稀缺性技术诱导假说,对中国这样农业市场体系欠发达的经济体下农户的技术选择具有一定借鉴意义。特别是随着劳动力要素价格的不断上升,用于替代劳动力的其他要素如机械化、化肥技术等呈加快上升趋势。然而扭曲的土地要素市场限制了要素稀缺性技术诱导假说在中国的适用性。土地要素价格的扭曲将会使农户对于化肥的选择经历从少量到过量的过程,而化肥对于粮食产量的贡献也相应地经历了从不显著到显著再到不显著的过程。根据《2006年全国农产品成本收益资料汇编》计算可得图1和图2:图1为1985 - 2005年间粮食生产中各主要生产要素价格变化趋势,图2为1978 - 2005年间粮食生产中各主要投入要素的比重变化。

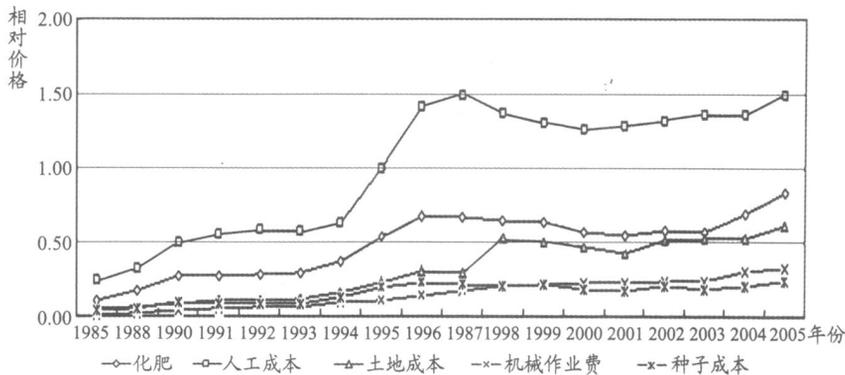


图1 1985 - 2005年粮食生产中各主要生产要素的价格变化

从图1、图2可以看出粮食生产要素价格的变化及其导致的各要素在生产中的比重变化。劳动力要素

本文假设农业科研费用主要用于粮食品种的培育和应用,即农户的品种成本反映政府的科研投入。从表1可知农业科研投入对粮食生产的贡献率日益增大。

图1剔除历年来通货膨胀的影响,用当年的生产要素价格比上当年的物价指数,得到农业生产要素的相对价格。图1资料来源:作者根据《2006年全国农产品成本收益资料汇编》及1985 - 2005年《中国统计年鉴》整理。

价格的相对上涨使劳动力要素在粮食生产中所占的比重不断下降;农户选择机械化和粮食新品种等趋势明显;同时化肥在粮食生产中仍占重要位置。

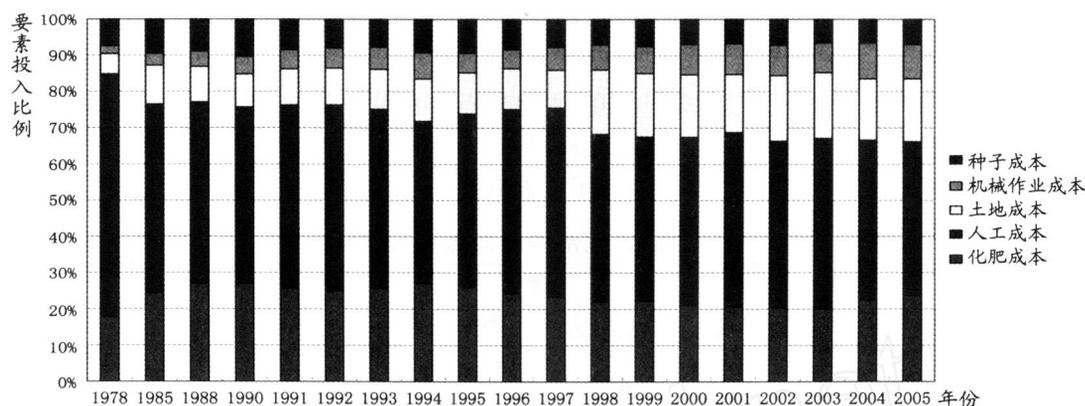


图 2 1978 - 2005年间粮食生产中各主要投入要素的比例变化

#### 四、关于横截面数据的基本描述和界定

鉴于中国 60%的人口以稻米为主食,水稻产量占粮食总产量 40%以上,且其选择具有明显的刚性,发挥举足轻重的作用(陈锡文,1995;Yiping Huang, et al,1996)。因而研究农户对于水稻品种的技术选择具有一定的代表性。本文具体分析了稻农对于水稻品种的技术选择。采取跨地区抽样的方式从湖北水稻主产区荆州、黄冈及江夏等地选取 150户水稻种植户的情况进行了问卷调查和深度访谈,利用横截面数据检验本文提出的假说。

经过初步统计分析,共回收有效问卷 114份,问卷有效率为 76%。根据湖北水稻生产的现状选取水稻主产区荆州、黄冈及江夏等地进行入户调查与访谈。回收的有效问卷中荆州市有 39户占 34%,黄冈市有 37户占 32%,江夏区有 38户占 34%。将农户水稻播种面积分为 0~3亩、4~6亩、7~9亩、10亩及以上 4个等级。根据务农人口数将其分为不同等级。根据农户人均收入将其分为贫困户、中等户及富裕户,其中人均收入在 2000元以下的为贫困户、人均收入在 2000~4000元的为中等户、人均收入在 4000元以上的为富裕户。对农户的基本情况包括从事水稻种植的务农人数、水稻播种面积、人均收入水平等方面进行统计描述。本文在调查中把水稻品种的技术选择分为产量高的品种技术、省工品种技术(主要指该水稻品种具有较强的抗旱性、抗虫性)、稻米品质好的品种技术、耐逆境的品种技术、售价高的品种技术等,其他水稻技术选择被归入“其他类”。本文利用 SPSS15.0统计软件从稻农的总体品种技术选择、不同地区的稻农产品种技术选择、不同务农人数下稻农的品种技术选择、不同种植面积下稻农的品种技术选择、不同收入水平下稻农产品种技术的选择等角度考察稻农的品种技术选择情况,具体结果如下:

##### (一)各地区稻农的基本情况

从表 2可以看出,三地的务农人口均值分别为 2人、1.7297人和 2.3421人,表明三地稻农的务农人数户均在 2~3人之间,稻农户均耕地面积在 3.91~5.33亩之间。荆州市稻农较黄冈市和江夏区人均收入更加均衡,相对而言,黄冈和江夏的稻农人均收入出现较大分化。

表 2 各地区稻农的基本情况

地区	荆州市	黄冈市	江夏区
调查户数(户)	39	37	38
平均务农人数(人)	2.0000	1.7297	2.3421
平均耕地面积(亩)	4.1795	3.9141	5.3263
贫困户(户)	12	13	11
中等户(户)	14	5	10
富裕户(户)	13	19	17

调查中水稻播种面积大于 3亩小于 4亩的农户被划为 0~3亩组之内。

本文认为务农人数而非家庭规模是决定水稻产量的重要因素,故在调查和访谈中有意区分人口与务农人口的概念。

## (二)水稻种植户的水稻品种的总体技术选择

从表 3 可以看出,农户主要的技术选择是“耐逆境”、“品质好”、“省劳动力”、“产量高”的品种技术。其中选择“耐逆境”和“品质好”的水稻技术的稻农分别占 36% 和 58.8%。能抵御自然灾害的水稻品种能间接地节省劳动力和提高产量,而质优的水稻品种则意味着更高的收入。而在此基础上,农户的技术选择逐步向“省劳动力”和“产量高”的水稻品种技术发展。在 114 户稻农中,希望得到“产量高”和“省劳动力”品种的农户分别占 65.8% 和 71.9%,表明劳动力要素价格的相对上升使农户希望投入更少的劳动力而获得更高的产量;抗虫和耐旱品种又较好地节省了劳力,减少了农业风险,因而受到稻农的青睐。

表 3 稻农水稻品种的总体技术选择

品种性状	选中		未选中	
	数量(户)	百分比(%)	数量(户)	百分比(%)
高产	75	65.8	39	34.2
省劳动力	82	71.9	33	28.1
品质好	67	58.8	48	41.2
耐逆境	41	36.0	73	64.0
售价高	15	13.2	100	86.8
其他	2	1.8	112	98.2

## (三)不同地区农户的水稻品种的技术选择

表 4 显示调查地区对于产量高的水稻品种的技术选择维持在较高水平,各地日益重视对“省劳力”的品种技术。从不同地区看,黄冈市的稻农对于“产量高”和“省劳动力”的技术选择最大,这可能是由于黄冈稻农的劳动力较少(均值为 1.7297 人)。劳动力的相对较少使黄冈地区的农户更关注节省劳力和稳产、高产的水稻品种。虫害和旱灾等耗费大量的人工,所以“抗虫”和“抗旱”等省劳力品种成为黄冈地区的首选。其他两地对于节省劳力的水稻品种也达到 74.4% 和 65.8%。同时各地对“品质好”的品种技术选择分别为 45.2%、67.1% 和 60.5%;而对“耐逆境”品种技术选择分别为 25.6%、40.5% 和 42.1% 表明三地对这两项技术的重视。

表 4 不同地区下稻农的水稻品种技术选择

品种性状	荆州 (39 户)		黄冈 (37 户)		江夏 (38 户)	
	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)
高产	26	66.7	31	83.8	28	73.7
省劳动力	29	74.4	28	75.6	25	65.8
品质好	18	45.2	26	67.1	23	60.5
耐逆境	10	25.6	15	40.5	16	42.1
售价高	5	12.8	9	24.3	1	2.6
其他	0	0	1	2.7	0	0

## (四)不同务农人数情况下水稻品种的技术选择

从表 5 可以看出,农户对于“高产”的品种技术选择维持在较高水平,表明这项品种技术的重要性。随着务农人数的增加,农户对“省劳力”的水稻品种的选择呈现增长趋势,可见劳动力要素价格的不断上涨,使劳动力人数较多的农户面临更高的劳动力成本,他们的技术选择更倾向于节省劳动力,从而从其他行业获得更高的收益。对于品质好的水稻品种的技术选择也呈提高趋势,说明市场对粮食品种选择开始由数量增长型向品质改善型方向发展。此外对于“耐逆境”的水稻品种的技术选择也呈不断上升之趋势。

表 5 不同务农人数情况下稻农水稻品种的技术选择

品种性状	劳力 1/31		劳力 2/64		劳力 3/11	
	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)	数量	百分比 (%)
高产	21	67.7%	47	73.4%	7	63.6%
省劳动力	20	64.5%	44	68.8%	9	81.8%
品质好	16	51.6%	39	60.9%	7	63.6%
耐逆境	8	25.8%	19	29.7%	7	63.6%
售价高	4	12.9%	9	14.1%	1	9.1%
其他	1	3.2%	3	4.7%	0	0%

注:劳力 1/31 表示有 31 户拥有 1 个劳动力,劳力 2/64 表示有 64 户拥有 2 个劳动力,劳力 3/11 表示有 11 户拥有 3 个劳动力。

### (五)不同种植面积情况下的水稻品种的技术选择

从表 6 可以看出,对于“产量高”的水稻品种的技术选择随着耕地面积提高而逐渐下降,这可能是由于小规模经营农户注重通过水稻品种的选择获得较高产量,而较大规模的种植户则相对注重从土地的规模优势上获得产量提高而获得种粮收益。对于“省劳力”品种的技术选择与稻农种植面积呈现明显的正相关关系。表明随着土地规模的扩大,农户对省劳力品种的技术选择不断上升。对于“品质好”的水稻品种的技术选择与土地种植面积的相关性不大,反而是种植面积比较小的农户更加重视品质,一方面,可能与面积越小农户种粮的自给性越高有关;另一方面,可能与随着农业科技的推广,农户选种的基本品质和售价相近,对种植收益影响不大有关。对于“耐逆境”的技术选择则出现上升趋势,表明随着种植规模的扩大,病虫害的频繁发生以及所带来的不断增加的损失,农户更加注重选择具有此种性状的品种从而降低水稻生产风险。

表 6 不同种植面积情况下稻农的水稻品种的技术选择

品种性状 \ 面积	0~3亩 (60户)	百分比 (%)	4~6亩 (34户)	百分比 (%)	7~9亩 (9户)	百分比 (%)	10亩及以上 (11户)	百分比 (%)
高产	47	78.3	19	55.9	5	55.6	4	36.4
省劳动力	37	61.7	25	73.5	9	100	11	100
品质好	36	60	20	58.8	5	55.6	6	54.5
耐逆境	14	23.3	16	47.1	5	55.6	5	45.5
售价高	9	15	4	11.8	1	11.1	1	9.1
其他	1	1.7	0	0	0	0	1	9.1

### (六)不同收入水平下的水稻品种的技术选择

表 7 贫困户、中等户及富裕户对于“产量高”的水稻品种的技术选择分别为 72.2%、65.5%和 61.2%,表明贫困户更注重产量提高。随着人均收入的不断提高,农户对于“省劳力”的水稻品种的选择不断增加。可能的解释是收入较高的农户收入主要来源于劳动力的非农转移,“省劳力”的水稻品种意味着他们有更多的时间从事非农生产而获得更高的收益。随着收入的增长,对于水稻品质的选择出现较大的提高,一个可能的解释是随着农户人均收入水平的不断上升,农户更加意识到消费者的选择,农户自身对于粮食品质也有更高要求。随着农户人均收入的上升,对于“耐逆境”的水稻品种技术选择呈现出不断上升之趋势(分别占 13.9%、31.0%和 51.0%),表明农户对这一品种技术的日益关注。

表 7 不同收入水平下稻农的水稻品种的技术选择

品种性状 \ 财富等级	2 000元以下 (36户)	百分比 (%)	2 000~4 000元 (29户)	百分比 (%)	4 000元以上 (49户)	百分比 (%)
高产	26	72.2	19	65.5	30	61.2
省劳动力	18	50	24	82.8	40	81.6
品质好	20	55.6	17	58.6	33	67.3
耐逆境	5	13.9	9	31.0	25	51.0
售价高	5	13.9	6	20.7	4	8.2
其他	1	2.8	2	6.9	1	2.0

通过对稻农的总体品种技术选择、不同地区的稻农的品种技术选择、不同务农人数下稻农的品种技术选择、不同种植面积下稻农的品种技术选择、不同收入水平下稻农的品种技术选择的情况的考察,验证了本文第一部分提出的假说的合理性,即不断上涨的劳动力要素价格使省工技术成为农户重要的技术选择。在此基础上,农户对于省工的粮食品种的技术选择呈上升趋势。而扭曲的土地价格则促使农户选择产量高的技术。通过实证检验,我们发现农户同样注重高品质和耐逆境的品种技术。农户选择品种技术遵循比较利益最大化原则。用省工品种技术不断替代相对上涨的劳动力要素价格,在扭曲的土地要素市场环境下追求高产的品种技术,而对质优和耐逆境品种技术的选择反映农户试图避免粮食减产和从优质的粮食生产中获取最大利益的内在经济动机。这些技术选择是农户对要素收益进行比较后做出的,因而要素比较收益技术诱导假说可能更符合中国农户对于粮食生产的技术选择的实际。

## 五、主要结论及政策建议

首先,由西方新制度经济学家提出的要素稀缺性技术诱导假说在要素市场体系不发达的中国有一定的适用性,主要适用于政府宏观层面的政策驱动型技术变迁,但要素比较收益技术诱导假说可能更符合中国微

观农户对于粮食生产技术选择的实际。例如中国人多地少的国情决定了土地是稀缺要素,因而政策鼓励通过加大科技新品种推广和加大化肥投入来替代土地这一稀缺资源(李锐等,2006);但如果只是要素稀缺性替代假说,我们就难以解释,为什么稀缺的土地在农村却出现了没人耕种的撂荒现象,比较合理的解释是理性小农户微观主体行为更易受到短期比较收益驱使的结果。个体理性与集体理性有时是相悖的。因此,本文认为技术变迁的路径其实是政府强制性变迁与微观农户诱致性变迁共同博弈的结果。

其次,通过实证检验得出,随着农村劳动力要素价格的不断上升和农村青壮劳动力的大量流失,以及政府大力推进机械化补贴政策的激励,劳动力成本在粮食生产成本中所占的比重不断下降,农户对于省工省力的技术选择呈上升趋势。

再次,土地要素的价格扭曲的根源在于土地产权与经营权的割裂以及土地流转制度的不完善。价格扭曲造成农户土地经营的短期最大化行为倾向明显,反映在粮食生产中就是化肥施用过量而农家肥施用不足、注重粮食品种的高产性状、或者是撂荒休耕而外出打工。随着化肥过度投入造成的边际成本的增加与边际收益的递减的双重叠加效应,农户的技术选择在朝着高产、节肥的技术的粮食品种方向发展。

最后,出于比较利益最大化考虑,农户同样注重高品质和耐逆境的品种技术,反映农户试图避免粮食减产和从优质的粮食生产中获取最大利益的经济动机。

本文研究表明,农户对于粮食品种的技术选择遵循比较收益最大化原则。这种技术选择一方面推动粮食生产的发展,另一方面却可能因为短期化利益驱使而影响粮食生产的可持续发展,特别是农民基于现有土地制度而做出的技术选择使得化肥施用过量,不利于保持土地的生产力。上述结论的政策含义在于,政府应通过完善政策激励,如进一步完善土地流转制度,形成有利于土地长期经营的制度保障,有利于促进适当规模经营形成的比较效益最大化。政府要充分考虑粮食生产与农民增收的统一,提高农民种粮比较收益。同时,政府还要加强对农民技术选择需求的了解,特别应注重节水抗旱、省工省力、优质高产和耐逆境的绿色超级稻的研发和推广(Zhang, 2007),以加大对粮食主产区粮食生产的支持力度,降低粮食生产的总成本,实现农户种植粮食的比较收益最大化,从技术和政策上不断提高农户种粮的积极性,从而从根本上解决我国粮食安全問題。

#### 参考文献:

1. 陈锡文:《当前中国的粮食供求与价格问题》,载《中国农村经济》,1995(1)。
2. 陈利顶、马岩:《农户经营行为及其对生态环境的影响》,载《生态环境》,2007(2)。
3. 丁士军:《稻农生产的经济行为差异分析》,载《农业技术经济》,2004(4)。
4. 胡冰川等:《粮食生产的投入产出影响因素分析——基于江苏粮食生产的实证研究》,载《长江流域资源与环境》,2006(1)。
5. 靖飞:《江苏省水稻生产投入要素及影响因素实证研究》,载《技术经济》,2008(2)。
6. 孔祥智等:《北方地区小麦生产的投入要素及影响因素的实证分析》,载《中国农村观察》,2004(4)。
7. 林毅夫:《制度、技术与中国农业发展》,145~165页,上海,三联出版社,2005。
8. 李锐、项海容:《我国农业公共科研投资的配置:要素稀缺性技术诱导假说的检验》,载《数量经济技术经济研究》,2006(9)。
9. 牛盾等编:《中国农业统计资料(2006)》,20、203页,北京,中国农业出版社,2006。
10. 谭淑豪、曲福田、黄贤金:《市场经济环境下不同类型农户土地利用行为的差异及土地保护政策分析》,载《南京农业大学学报》,2001(2)。
11. 王跃生:《家庭责任制、农户行为与农业中的环境生态问题》,载《北京大学学报》,1999(30)。
12. 王国敏、陈金龙:《西部农户利益最大化行为对农业环境的影响》,载《西川师范大学学报》,2004(6)。
13. 中国国家统计局网站,2008-10-01、2008-11-12 <http://www.stats.gov.cn/tjsj/>
14. Zhang, Qifa, 2007. "Strategies for Developing Green Super Rice" Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Vol 104, pp. 16402 - 16409.
15. Huang, Yiping and Kalirajan, K. P., 1996 "Technological Choice of Chinese Rice Farmers" China Economic Review, Vol 7, Issue 2, pp. 181 - 191.

(责任编辑:孙永平、陈永清)