

基于 Nerlove 模型的中国小麦供给反应研究

马文杰,冯中朝

(华中农业大学 经济管理学院,武汉 430070)

摘要:依据 1981—2006 年中国小麦播种面积、价格和生产成本的时间序列数据,应用 Nerlove 模型,测算了我国小麦播种面积对价格和成本的反应程度。研究结果表明:我国小麦播种面积对价格的反应程度短期较小,但长期较大,这说明小麦供给对价格的反应存在滞后性;与价格弹性相比,小麦的成本弹性要小得多。因此,制定小麦政策时,应在稳定小麦生产资料价格的同时,加大对小麦价格支持政策的连续性,以使麦农形成对小麦价格增长的稳定预期。

关键词:小麦;供给反应;价格;Nerlove 模型

中图分类号:F307.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)03-0050-03

我国是世界上最大的小麦生产和消费大国。20 世纪 90 年代以来,我国的小麦产量一直保持在 9000 万吨~1 亿吨,约占我国粮食总产量的 20% 以上,占全球小麦产量的 17% 左右。当前,我国农业已经进入到战略性结构调整的新阶段。在这种形势下,作为世界第一小麦生产、消费大国,我国如何实施更有效的小麦价格政策,以保证我国小麦的稳定供给、满足对小麦不断增长的需求,对于确保国家粮食安全,促进社会经济发展和农业增效、农民增收都具有极其重要的战略意义。

小麦价格政策是国家小麦产业宏观调控政策的重要组成部分。高昂的交易成本和制度障碍等因素导致发展中国家的农产品市场很不完善,进而影响生产者的价格预期和生产决策。在这种不完善的市场条件下,研究小麦生产者的价格预期过程和小麦播种面积对价格和生产成本的反应程度具有重要的政策意义。

1 文献回顾

供给反应是了解价格杠杆发挥作用机制的基础^[1]。产出对价格的反应依赖于全部农业资源的调整。农户的供给反应是一个动态的调整过程。供给弹性表示产出对产品价格调整的速度和幅度。产出弹性对政策制定者非常重要,因为它度量了农业部门在外部经济环境变化后的调整能力。

对农产品供给反应函数的估计,可以追溯到比恩对 20 世纪 20 年代美国农业的研究^[2]。早期的研

究大多采用完全静态的分析方法。在对农产品供给的实证研究方面,绝大部分研究者假设完全竞争、市场均衡、无风险以及农户生产决策具有可分性。研究者们通常假定供给函数取决于相关的预期价格,常常采用土地面积(即播种面积)来代替供给量,因而土地面积被看作是因变量。土地在不同作物之间的分配是农户对不同作物品种供给的价格反应。分析农产品动态供给反应的开创性贡献源于 Nerlove^[3]的研究。过去的几十年,大量有关农产品动态供给反应的研究借鉴了 Nerlove 的适应性预期和局部调整模型。同时,许多学者也对 Nerlove 的供给反应模型进行了改进。近几年,许多学者把农业看作是多投入与多产出行业。他们依赖标准的计量经济模型,采取灵活的方程形式与估计方法来估计农产品供给弹性。国外很多学者对发展中国家初级产品生产者的供给行为进行了实证研究。尽管各个地区不同作物的供给弹性差别较大,但研究结果表明生产者的行为是趋于合理的。检验影响发展中国家农作物播种面积和总产量的价格和非价格变量的有效性,是深入研究的方向^[4]。

国内对农业供给反应的研究很少,而且研究过程比较简单。从现有的文献看,王秀清、程厚思^[5]和陈永福^[6]分别运用 Nerlove 模型研究了蔬菜、小麦与玉米等农产品的供给反应。王德文和黄季利用边际理论、局部调整模型和价格预期理论,建立了双轨制度下 3 种不同的供给反应模型,对定购数量和定购价格是否显著影响我国粮食产出进行了实证分

收稿日期:2008-12-01

基金项目:华中农业大学人才基金项目“湖北省粮食综合生产能力研究”资助

作者简介:马文杰(1974—),男,河南封丘人,华中农业大学经济管理学院讲师,农业经济管理博士,研究方向:农业技术经济;冯中朝(1962—),男,湖北罗田人,华中农业大学经济管理学院教授,博士生导师,研究方向:农产品国际贸易。

析^[7]。司伟运用 Nerlove 对我国甘蔗和甜菜进行了供给反应研究^[8]。本文尝试采用 Nerlove 模型对中国小麦的供给反应进行分析和研究。

2 模型设定与估计

2.1 供给反应模型

蛛网模型实际上是基于滞后调节原理(即预期价格为上期的价格)而建立的供给反应模型。农产品供给的实证研究一般假设完全竞争、市场均衡、无风险以及农户生产决策具有可分性。依据这些条件,只要产品价格足以补偿可变成本,那么单个生产者的特定产品的供给函数就是边际成本函数,市场供给函数则是所有单个生产者的供给函数加总。因此,供给函数取决于所有相关预期产品和投入品的价格、所有固定生产要素及其技术水平。在每一项经济活动中,预期都起着决定性的作用。研究人员通常假定供给函数取决于有关的预期价格(P^e)。

$$S = f(P^e) \quad (1)$$

式(1)中: S 为各种农产品的供给向量; P^e 为预期价格向量。预期价格最常见的是以滞后一个时期的农产品价格来表示,这是因为产品的实际收获价格要等到收获之后才能知道。价格生成的滞后性使得在描述生产投入决策过程时一般采用相关变量的过去值(或者过去值的简单估计值)来描述,由此所建立的模型也就是幼稚预期模型,即

$$S = f(P_t^e) = f(P_{t-1}) \quad (2)$$

由于土地是农业生产的主要投入品,因此人们通常将用于个别作物的土地面积(即播种面积)代替供给量作为因变量。土地在不同作物之间的分配,是农户对不同作物品种供给的价格反应。

但是事实上,决定生产者本期生产行为的不仅是前一期的价格,生产者还有可能根据以往的经验来修正预期价格,使预期价格接近正常价格。因此,严格来说,蛛网模型是较为粗糙的。为了消除蛛网模型的缺陷,适应性预期(adaptive expectation)理论应运而生。

马克·诺罗夫(Mark Nerlove)于1956年放弃了蛛网模型。他假设农户并非对上一期的价格做出反应,而是对预期价格做出反应,而且这种预期价格的形成仅在一定程度上依赖于上一年度的价格。在这种条件下,他建立了诺罗夫价格预期模型,其基本形式为:

$$A_t = a + bP_t^e + cZ_t + u_t; \quad (3)$$

$$P_t^e - P_{t-1}^e = (P_{t-1} - P_{t-1}^e) \quad (4)$$

式(3)和式(4)中: A_t 为 t 年实际播种面积; P_t^e 为 t 年作物的预期价格; P_{t-1} 为 $t-1$ 年作物的实际

价格; Z_t 是时间 t 时影响种植面积(产量)的其他外生变量; u_t 是随机扰动项; α 是价格预期系数,它和 a, b 皆为待估参数, $0 < \alpha < 1$ 。

式(4)表示的即为价格预期假设,其左边表示对预期价格的年际调整, $(P_{t-1} - P_{t-1}^e)$ 为农户对上一年度农作物价格预测的偏差。调整系数 α 表示上年价格预期的偏差信息仅有一部分被传递用于调整当年的预期价格,而不是全部。由式(4)所确立的假设,预期价格 P_t^e 可表示为:

$$P_t^e = P_{t-1} + (1 - \alpha)P_{t-2} + (1 - \alpha)^2 P_{t-3} + \dots + (1 - \alpha)^{t-1} P_0 \quad (5)$$

式(5)说明预期价格是以前所有价格的加权移动平均。但由于 $0 < \alpha < 1$,因此,权数是随滞后期递减的几何级数。

由以上分析可知,在方程(3)、方程(4)所示的模型中有3个待估参数: a, b 和 α 。对方程(3)和方程(4)进行如下操作,可以获得 a, b 和 α 这3个参数的估计值。

由方程(3)、方程(4)可得:

$$A_t = \alpha + (1 - \alpha)P_{t-1} + \alpha A_{t-1} + V_t \quad (6)$$

可以采用OLS估计出式(6)中 $\alpha, (1 - \alpha), \alpha$ 的值。

由此可以计算出 a, b 和 α 的估计值: $\hat{\alpha} = 1 - \alpha_2$; $\hat{a} = \alpha_0 / (1 - \alpha_2)$; $\hat{b} = \alpha_1 / (1 - \alpha_2)$ 。

2.2 实证模型设定

本文以种植面积作为因变量来构造供给反应模型。根据农产品供给理论,影响农户种植小麦的因素主要包括小麦价格、生产成本以及小麦生产的机会成本(利用土地和劳动力生产其他替代作物所可能取得的收益)。小麦种植面积的调整是农户在土地面积一定的情况下对不同农作物种植面积的分配问题。

估计 Nerlove 模型可能导致结果违背残差服从正态分布的假设。为了保证残差项服从正态分布,本文对各个变量进行了对数化处理,一是可以确保残差项同方差且服从正态分布^[9],二是可以直接根据系数确定短期供给弹性。

综合以上分析,本文建立了如下中国小麦供给反应模型:

$$\ln A_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln P_{t-1} + \alpha_2 \ln A_{t-1} + \alpha_3 \ln C_{t-1} + \varepsilon_t$$

其中: A_t, A_{t-1} 分别代表小麦的当期和滞后一期的种植面积; P_{t-1} 表示滞后一期的小麦价格; C_{t-1} 指滞后一期的小麦生产成本; ε_t 是随机误差。

2.3 模型参数估计

1) 协整检验。

协整(cointegration)分析技术是用于处理非平

稳经济时间序列的有效工具,目前已成为检验变量之间是否存在“伪回归”的有力分析方法^[10]。在分析经济变量影响因素的相关关系前,必须对各变量进行协整检验,否则就不能确定是否存在“伪回归”(spurious regression)现象。

首先对 1981—2006 年我国小麦播种面积、小麦价格及生产成本这 3 个变量的平稳性进行检验。检验结果显示各变量的对数值均为一阶单整,如表 1 所示。这说明各变量具备了协整的必要条件。进一步运用 JJ 检验法对 $\ln A_t$ 、 $\ln P_t$ 和 $\ln C_t$ 进行协整检验,结果如表 2 所示。

表 1 ADF 检验结果

变量	检验形式	ADF 检验统计量	5 % 临界值	结论
$\ln A_t$	(N, N, 1)	- 0. 41	- 1. 96	非平稳
$\ln A_t$	(N, N, 0)	- 2. 45	- 1. 96	平衡
$\ln P_t$	(C, T, 1)	- 1. 44	- 3. 62	非平稳
$\ln P_t$	(C, N, 0)	- 5. 35	- 3. 00	平衡
$\ln C_t$	(C, N, 0)	- 0. 55	- 2. 99	非平稳
$\ln C_t$	(N, N, 0)	- 2. 70	- 1. 96	平衡

注:表中 ADF 检验结果采用 EVIEW5. 1 软件计算得出;检验形式 (C, T, K) 中的 C、T、K 分别表示单位根检验方程中的常数项、时间趋势和滞后阶数;N 是指不包括常数项 C 或者时间趋势项 T; 表示差分算子。

表 2 小麦播种面积、价格与生产成本的 Johansen 检验结果

特征值	零假设 (H ₀)	备择假设 (H ₁)	似然比统计量	5 % 临界值	结论
0. 3672	$R = 0$	$R = 1$	23. 4128	35. 0109	不拒绝零假设
0. 2558	$R = 1$	$R = 2$	1. 8887	18. 3977	不拒绝零假设
0. 2328	$R = 2$	$R = 3$	6. 0944	3. 8415	拒绝零假设

注:R 代表协整向量个数。

经过检验,变量 $\ln A_t$ 、 $\ln C_t$ 和 $\ln P_t$ 具有不少于 2 个的协整关系,因此以 $\ln A_t$ 为因变量的回归不会出现伪回归的现象。

2) 回归分析。

运用 OLS 对方程(6)进行估计,结果如下:

$$\ln A_t = 0. 0513 + 0. 0634 \ln P_t - 0. 0790 \ln C_t + 0. 9686 \ln S_{t-1} \\ (0. 4181) \quad (1. 2143) \quad (- 1. 6459) \\ (12. 0739)$$

函数式下面括号中的数值为 t 检验值, $F = 65. 5752$, $R^2 = 0. 9077$, 调整后的 $R^2 = 0. 8939$ 。

2. 4 结果分析

估计结果显示,小麦价格和前一期种植面积对当期种植面积有正的影响,小麦生产成本对种植面积有负的影响。

我国小麦的短期供给弹性 ϵ_1 为 0. 1372,长期供给弹性 ϵ_2 为 2. 0191。供给弹性较低,说明小麦播种面积对价格变动的反应较为迟钝,当某一年小麦价格发生突涨或突跌时,小麦的供给并不能迅速适应这种变化,从而加剧供求的不平衡。但小麦的长期供给弹性比短期供给弹性大得多,说明从长期来看小麦播种面积能够针对价格变化做出较为敏感的反应。小麦播种面积对价格变动的短期反应较为迟钝,而对价格变动的长期反应相对敏感,主要原因可概括为以下 4 个方面:

第一,小麦是秋种夏收作物,基本没有其他作物与之在播种面积上存在竞争。一些地方的播种面积甚至达到当地总耕地面积的 90 % 以上。在这种情

况下,即使小麦价格上涨,农民也难以迅速扩大小麦的种植面积。

第二,目前,我国总体上还处于小农经济发展阶段。农户粮食生产要满足自身食物需求,这也限制了粮食作物种植面积的调整能力。

第三,长期内,麦农可以通过种植蔬菜、果树等来调整小麦种植面积。

第四,上年度小麦成本对播种面积的影响弹性为 - 0. 079,即,当不考虑小麦价格变动因素时,上年度小麦成本上涨 1 %,则本年度小麦面积将减少 0. 079 %。

3 政策建议

我国小麦生产供给反应函数反映了一条非常重要的信息:当综合考虑小麦价格和生产成本的变动对小麦播种面积的影响时,小麦生产成本的变动对面积的影响程度要比小麦价格的变动对面积的影响程度小得多,即在小麦价格与生产成本以同样的比率上涨时,小麦的播种面积主要受价格上涨因素的影响,进而表现出本年度小麦播种面积的增加。因此,为了稳定持续发展小麦生产,国家应在稳定生产资料价格的同时,稳步提高小麦收购的保护价,完善种粮直接补贴的标准^[11],提高农户小麦种植的积极性,增加小麦播种面积的供给,稳定发展小麦生产。

本研究通过对小麦生产与不同时期价格变化的供给反应分析,考察了我国小麦供给对价格变动的反应程度。研究结果表明:我国小麦供给对价格的

(下转第 128 页)

Coordination Strategy of Closed-loop Supply Chain with Retailer Competition Based on Third-party Collecting

Zhang Keyong^{1,2}, Zhou Guohua², Liu Xiangjie³

(1. School of Economics and Management, North University of China, Taiyuan 030051, China;

2. School of Economics and Management, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

3. School of Public Administration, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract : This paper studies the coordination strategy of closed-loop supply chain with retailer competition based on third-party collecting. It establishes the decentralized and centralized pricing models under the condition of retailer competition, and obtains the optimal pricing strategy and the optimal profit of members in closed-loop supply chain. It finds out that there is the efficiency lose in the decentralized closed-loop supply chain. Finally, it puts forward a profit-sharing coordination strategy coordinating the closed-loop supply chain which makes the profit of the decentralized closed-loop supply chain equal to that of the integrated closed-loop supply chain.

Key words : closed-loop supply chain; retailer competition; profit-sharing; coordination strategy

(上接第 52 页)

反应程度短期较小,但长期较大。这说明我国小麦生产对价格波动的反应存在着时滞性。小麦种植农户对价格有积极的反应,政府可以通过价格政策支持达到增加小麦种植面积和产量的目的。但是,因为小麦对于价格的反应滞后,所以政府价格支持政策应该保持一定连续性,以使麦农对价格产生稳定的预期。

参考文献

- [1] NERLOVE M, BACHMAN K L. The analysis of changes in agricultural supply: problems and approaches[J]. Journal of Farm Economics, 1960, 42: 531-554.
- [2] BEAN L H. The farmer's response to price[J]. Journal of Farm Economics, 1929(11): 368-385.
- [3] NERLOVE M. The Dynamics of Supply: Estimations of Farmer's Response to Price[M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1958.
- [4] 苏布拉塔·加塔克,肯·英格森特[M]. 吴伟东,韩俊,李发荣,译. 北京:华夏出版社,1987.
- [5] 王秀清,程厚思. 蔬菜供给反应分析[J]. 经济问题探索, 1998(10): 54-56.
- [6] 陈永福. 中国食物供求与预测[M]. 北京:中国农业出版社,2004.
- [7] 王德文,黄季. 双轨制度下中国农户粮食供给反应分析[J]. 经济研究,2001(11): 55-65.
- [8] 司伟,王秀清. 中国糖料的供给反应[J]. 中国农村观察, 2006(4): 2-11.
- [9] MADDALA G S. Introduction to Econometrics[M]. John Wiley & Sons Ltd, 2001.
- [10] 李子奈,叶阿忠. 高等计量经济学[M]. 北京:清华大学出版社,2000:9.
- [11] 蔡贤恩. 我国现行粮食价格政策面临的问题与对策研究[J]. 技术经济, 2007(9): 79-83.

Study on Supply Response of Wheat in China Based on Nerlove Model

Ma Wenjie, Feng Zhongchao

(College of Economics and Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract : According to time series data about sown area, price and production cost of wheat in China during 1981-2006, this paper estimates the reaction degree of wheat sown area for price and cost by using the Nerlove model. The results show that the short-term supply response to price for wheat sown area in China is much smaller than the long-term supply response, which means that the supply response to price for wheat has a lag, and the cost elasticity of wheat is much smaller than the price elasticity. Thereby, the production material price of wheat should be kept stable, and price-supporting policies for wheat also should be kept continuous when the policies of wheat are made to promote the formation of wheat producers' stable expectation for increasing the wheat price.

Key words : wheat; supply response; price; Nerlove model