

Research on Large-Volume Agricultural Product Prices Change Mechanism*

Wen Zheng^{1,2}, Kongwang Wang², Huan Guo²

¹School of Economics and Management, Beihang University, Beijing

²School of Economics and Business, Institute of Macro-Management, Northeastern University at Qinhuangdao, Qinhuangdao
Email: reseacherzw@126.com

Received: Aug. 18th, 2012; revised: Sep. 12th, 2012; accepted: Sep. 23rd, 2012

Abstract: Large-volume agricultural product prices are effected by many factors, which are a complex system, the complex adaptive system ideas as a theoretical guidance to build a large-volume agricultural product market theoretical model. First, the causes of the large-volume agricultural product prices change mechanism are analyzed. Then, we use the complex adaptive system theory and feedback method to explore the large-volume agricultural product market prices change mechanism, abstract out a mathematical system equation to describe the theoretical model. After then, the strategy jump between the market reseller principles is analyzed. Finally, we point out the main factors of the large-volume agricultural product market price movement, the prices will respond to the market excess demand and constantly adjust the price. The conclusion can provide theoretical basis for further research.

Keywords: Agricultural Product; Price Movement; CAS; Modeling

小宗农产品价格变动机制研究*

郑文^{1,2}, 汪孔望², 郭欢²

¹北京航空航天大学经管学院, 北京

²东北大学秦皇岛分校, 经贸学院宏观管理研究所, 秦皇岛
Email: reseacherzw@126.com

收稿日期: 2012年8月18日; 修回日期: 2012年9月12日; 录用日期: 2012年9月23日

摘要: 小宗农产品价格受多种因素影响, 属于一个复杂性的系统, 以CAS复杂适应系统思想作为理论指导, 建立了小宗农产品市场理论模型。首先, 对小宗农产品价格波动机制的成因进行分析。然后, 采用复杂适应系统理论和反馈方法探究小宗农产品市场产品价格变动机理, 抽象出一个数学系统方程来阐述小宗农产品市场价格变动机理的理论模型。之后, 对市场中间商主体之间的策略跳转进行分析。最后, 指出小宗农产品市场价格变动的主要因素, 小宗农产品市场价格会对市场上超额需求做出反应, 进而不断调整价格。得出的结论可以为进一步研究提供理论依据。

关键词: 农产品; 价格机制; 复杂适应系统; 系统建模

1. 引言

价格机制, 是指在竞争过程中, 与供求相互联系、相互制约的市场价格的形成和运行机制。价格机制包

括价格形成机制和价格调节机制。价格机制是在市场竞争过程中, 价格变动与供求变动之间相互制约的联系和作用。价格机制是市场机制中最敏感、最有效的调节机制, 价格的变动对整个社会经济活动有着十分重要的影响。商品价格的变动, 会引起商品供求关系

*基金项目: 中国博士后科学基金项目, 项目编号: 20070421058。

变化;而供求关系的变化,又反过来引起价格的变动。

国外已经有较为成熟的价格变动机理研究体系, Frank Westerho^[1]对市场个主体进行类型分类及其收益函数的研究,在基于投资商有限理性条件下,通过对价格变动涉及每个主体的收益的改变驱除恶性竞争者,达到维持市场稳定状态。Peter Heemeijer^[2](2009)研究了正向和反向的反馈对于价格的稳定性和变动性影响,文章利用了反馈控制理论,通过实验方法,证明了改变输入条件,会影响价格的变动频率,并利用仿真软件模拟出了变化后市场的效果状态。国外学者 Guillermo Fernandez-Anaya et al.^[3](2007)提出在经济学瓦尔拉斯假设(即价格与需求过剩迹象变化)的前提下,加入了反馈功能,使得价格动态转换成想要的价格变动机制。其间,运用牛顿和转雅可比方法和衍生反馈控制策略,使得经济体系的超额需求函数(称作 $Z(p)$),通过价格变动机制(PAM)保证的解决途径 $p(t, p_0)$ 收敛到一个使 $Z(p) = 0$ 平衡点,进而得到价格变动的合理阈值范围。在价格调控机制的构建模型方面, D. Saari 和 Simon^[4](1978)发现的价格调控机制只在适当的市场超额需求的依赖是不够的,整个雅可比矩阵必须使用,以达到收敛到满足几乎所有的初始条件一个均衡价格。事实上,雅可比矩阵包含在重要信息,用于指导在过度需求下的价格变动^[5]。

国内对近些年比较惹人关注的物价过高问题已经有了一些研究,尤其是关注了小农产品的异常价格问题^[5-21]。其中樊端成^[15](2011)分析了我国应加强小宗农产品市场建设的问题。白彦锋^[16](2011)提出了应建立基于蛛网模型的我国小宗农产品价格调控,邵作昌^[18](2011)以大蒜价格波动为例,提出了基于经济学解释的农产品价格波动稳定对策。

综上所述,在中国现有网络市场的背景下,价格不仅是供给和需求关系的产物,更是市场参与者博弈的结果,是复杂适应系统^[22]生成的产物,同时价格与其他市场条件一起作为系统的输入条件循环参与博弈过程,循环的时间周期决定价格的变动周期、变动频率和变动阈值。对于价格生成机理和价格变动机理的研究也已经有所研究,但是更为细致实用的价格机理尤其是变态价格变动机理的研究尚不够深入。本文致力于在有限理性假设^[23]下价格变动机理上的研究,通过价格限制驱除恶性游资投机者,以此探求非常态

价格变动机制的形成机理。

2. 小宗农产品价格波动机制成因分析

在现行的我国特色的社会主义市场经济的大背景下,影响我国小宗农产品价格波动的因素众多而复杂。价格的波动是各种因素综合作用的结果,并非哪个单一因素决定的,只是在价格波动剧烈时,某一因子的突出作用就会凸现出来,如突然的自然灾害,大量投机商的注入及囤积商品的影响。纵观各类文献资料,我们大概把影响因子区分为以下几类:

1) 不可控因素。极端天气等自然灾害对农业生产的负面影响极大。持续低温冷冻、倒春寒、旱涝等极端天气灾害频发,给大蒜等农产品生产造成了极大的负面影响。

2) 可控因素。小宗农产品的有效供给。

3) 可控因素。游资的大肆炒作。现阶段国家尚未对小宗农产品实施托市收购等宏观调控手段,目前我国对小宗农产品宏观调控则存在漏洞,如果投机商有机可乘,为了获取超额利润,他们就会筹集资金来囤积小宗农产品来控制市场价格。这是本文主要关注的价格波动的因素,在后文中会详细阐述。

4) 其他原因。市场机制的不健全,通胀水平的居高不下以及以前我国小宗农产品的较低水平价位也形成了上涨预期。

总之,我国小宗农产品价格波动是多种因素一起共同作用的结果,是一个复杂性的系统问题。

3. 小宗农产品价格波动机制理论模型

在文献分析和相关资料调研的基础上,采用复杂适应系统理论和反馈方法探究小宗农产品市场产品价格变动机理。利用定性分析方法研究小宗农产品的价格变动机理问题。

3.1. 小宗农产品市场价格变动机理理论模型

小宗农产品市场价格反复波动现象是由于市场主体在市场环境下的交互作用产生的。诺贝尔经济学奖获得者 Arrow 曾提出一个对演化的经济可以用低维变量和参量来描述经济系统,以此来研究经济系统的发展演化及其各种复杂的经济现象。

市场的复杂性超过我们模型描述的程度,为了能

够比较有比较清晰的概念，我们设计小宗农产品的市场主体市场的交易行为的简化，我们规定市场主体正常中间商每次只能交易固定数量的农产品、市场主体投机商每次交易的数量在价格地位时会大量买进，价格高位时大量抛出。我们选择使用转移概率的方式来描述小宗农产品的市场交易策略的变化，进而演化为小宗农产品市场价格变动行为。

在政府价格管制部门监考下，一种小宗农产品在其销售期间的任意时刻，销售商如何制定出合理的动态销售价格。数学模型的基本假设如下：

1) 初始时刻 t_0 小宗农产品基础价值价格为 p_c ，且一定时间内为保持为常数，市场价格为 p 且随时间一直变化。

2) 当 $t > t_0$ ，小宗农产品销售量为 δ 。

3) 在小宗农产品批发价，同类小宗农产品价格发生波动和小宗农产品的供求矛盾突出时，会影响销售价格的波动，在 Δt 内，小宗农产品价格波动量 Δp_b 。同类小宗农产品价格的波动量 Δp_1 ，小宗农产品供求量的紧缺波动 $\Delta \delta$ 综合引起的销售价格波动

$$\omega_1 = \omega(\Delta p_b, \Delta p_1, \Delta \delta, \Delta t)。$$

4) 市场主体交易模型的基本参数变量如下：

Num ：小宗农产品市场主体中间商总数；

N_{foud} ：小宗农产品市场主体中间商正常中间商数量；

N_{spec} ：小宗农产品市场主体中间商投机中间商数量；

N_{opti} ：小宗农产品市场主体中间商乐观投机中间商数量；

N_{pess} ：小宗农产品市场主体中间商悲观投机中间商数量。

5) 我们定义两个变量来描述市场状态：

$$CI = \frac{N_{opti} - N_{pess}}{N_{spec}}$$

表示小宗农产品市场主体中间商投机乐观中间商和悲观中间商的力量对比，用来反映市场利好还是利差氛围。

$$SI = \frac{N_{opti} - N_{pess}}{Num}$$

表示小宗农产品市场主体中间商投机中间商乐观和悲观中间商的力量差和市场总体力量的对比，用来反

映市场投机程度。本文将其作为小宗农产品的投机性指数。

$$RI = \frac{N_{foud}}{Num}$$

表示小宗农产品市场中间商正常中间商的所占比例，即以小宗农产品的基础价值作为经销策略的参考标尺。本文认为是小宗农产品市场的合理性指数。

我们利用 CI 、 SI 、 RI 及其价格指数 P 来描述小宗农产品的市场状态，并根据指数的合理性判断当前市场所处的市场状态。

本文假设小宗农产品市场中有 Num 个中间商主体对同一种小宗农产品进行经销。将小宗农产品市场中间商分为 2 类：正常中间商和投机中间商。设在市场运行时刻 t 上，正常中间商和投机中间商数目分别为 N_{foud} 、 N_{spec} ，显然 $Num = N_{spec} + N_{foud}$ 。投机中间商依据投资类型又分为 2 类：乐观投机中间商和悲观投机中间商，分别用 N_{opti} 和 N_{pess} 表示，显然

$$N_{spec} = N_{opti} + N_{pess}。$$

由于市场中间商主体类型不同，就会出现不同的利润，由于市场中间商逐利的本性，市场中间商主体就会由一类市场主体中间商转变为另一种市场主体类型。因为市场中存在从众心理，就会出现市场主体倾向追逐价格的趋势，市场氛围可能就会和股市一样，由熊市变成牛市，或者由牛市变成熊市。市场氛围又影响小宗农产品中间商者调整自己的经营模式，形成不断演化和发展的新的小宗农产品新的市场状态。

3.2. 市场中间商主体之间的策略跳转

3.2.1. 投机中间商交易者在正常中间商和投机中间商之间的跳转

市场主体中间商在市场会比较自己相遇到的竞争者，当遇到不同市场中间商类型时，比较双方的利润差距，就会出现一定比例的类型转换率，如可能一部分正常中间商就会变成乐观派投机中间商。

我们规定 λ 为基础利润， R 为资金投资平均回报率，乐观派投机中间商会进行小宗农产品的收购，他

获得的超额利润为 $\frac{\lambda + \frac{dp}{dt}}{P}$ ，其中；而悲观者降价抛售

一定量小宗农产品。悲观投机者超额利润为

$R - \lambda - \frac{dp}{dt}$ ，表示其通过出售小宗农产品寻找其它投

资机会而避免的损失。假设 $R = \frac{\lambda}{p_c}$ ，当市场价格稳定在基础价值 p_c 时，即 $p = p_c$ ，则 $\frac{dp}{dt} = 0$ ，投资小宗农产品收益率与其它社会投资的收益率应该是相等的。市场正常中间商认为市场价格会回归理性，因此采取合理的收益率 $R = \frac{\lambda}{p_c}$ ，其利润为价格与基础价值之差，其利润均为 $\left| \frac{p - p_c}{p} \right|$ 。因此，不同类型市场中间商主体市场策略转变的概率可以表示为式(1)~(6)。

$$\phi_{f \rightarrow op} = v * \exp(\theta_{21}) \quad (1)$$

$$\phi_{op \rightarrow f} = v * \exp(-\theta_{21}) \quad (2)$$

$$\phi_{f \rightarrow pe} = v * \exp(\theta_{22}) \quad (3)$$

$$\phi_{pe \rightarrow f} = v * \exp(-\theta_{22}) \quad (4)$$

$$\theta_{21} = \alpha \left(\frac{\lambda + \frac{dp}{dt} * v}{p} - R - \left| \frac{p - p_c}{p} \right| \right) \quad (5)$$

$$\theta_{22} = \alpha \left(R - \frac{\lambda + \frac{dp}{dt} * v}{p} - \left| \frac{p - p_c}{p} \right| \right) \quad (6)$$

$\phi_{f \rightarrow op}$ 表示市场正常中间商转变为乐观派投机中间商的概率， $\phi_{f \rightarrow pe}$ 表示市场正常中间商转变为悲观派投机中间商的概率、 $\phi_{pe \rightarrow f}$ 表示市场悲观派投机中间商转变为正常中间商的概率、 $\phi_{op \rightarrow f}$ 表示市场乐观派投机中间商转变为正常中间商的概率， v 表示市场中间商主体不同类型跳转的频率， α 表示市场主体转换的概率系数。

3.2.2. 投机中间商交易者在乐观派和悲观派之间的跳转

投机中间商在进行经营策略的选择时，会参考价格变化趋势以及小宗农产品市场中间商主体之间与众效应的影响。

本文规定 CI 作为表示小宗农产品市场的市场环境： $CI = \frac{N_{opti} - N_{pess}}{N_{spec}}$ 。价格对时间的导数来表示

$\dot{p} = \frac{dp}{dt}$ 。加权求和影响市场主体中间商策略改变的公

式可以表示为：

$$\theta_1 = \beta * CI + \gamma \frac{\dot{p}}{v'} \quad (7)$$

市场主体中间商由一个悲观投机中间商转变为乐观投机中间商的概率就可以表示为式(8)，市场主体中间商由一个乐观投机中间商转变为悲观投机中间商的概率就可以表示为式(9)。

$$\phi_{op \rightarrow pe} = v' * \exp(\theta_1) \quad (8)$$

$$\phi_{pe \rightarrow op} = v' * \exp(-\theta_1) \quad (9)$$

v' 为市场主体中间商重新评估和改变选择其市场观点的频率， β 和 γ 为小宗农产品市场中间商主体进行决策时 2 个因子(从众效应和价格追踪)的权数。

4. 结论

本文假设投机中间商都以一个固定的交易量 t_{spec} 进行市场交易，其超额需求 ED_{spec} 为乐观派人数与悲观派人数差额 ($N_{opti} - N_{pess}$) 与平均交易量 t_{spec} 之积，即 $ED_{spec} = (N_{opti} - N_{pess}) * t_{spec}$ 。市场正常中间商会坚持依据基础价值进行市场交易，其超额需求函数为 $ED_{foud} = N_{foud} * (p_c - p)$ ，我们可得总超额需求 $ED = ED_{spec} + ED_{foud}$ 。

小宗农产品市场价格会对市场上超额需求做出反应，进而不断调整价格。市场价格会对市场中的总超额需求 ED 按照相应的反应强度作出价格变动，即调整市场价格 $\Delta p = \varepsilon ED$ ， ε 为对市场超额需求的反应程度。

以 CAS 复杂适应系统思想作为理论指导，建立了小宗农产品市场模型，同时，解析了小宗农产品市场价格变动机制的理论模型，抽象出一个数学系统方程来阐述小宗农产品市场价格波动机理模型，为下一步研究提供了理论依据。

参考文献 (References)

- [1] F. Westerho. Speculative markets and the effectiveness of price limits. Journal of Economic Dynamics & Control, 2003, 28(3): 493-508.
- [2] P. Heemeijer, C. Hommers, J. Sonnemans and J. Tuinstra. Price stability and volatility in market with positive and negative expectations feedback: An experimental investigation. Journal of Economic Dynamics & Control, 2009, 33(5): 1052-1072.
- [3] G. Fernandez-Anaya, J. Alvarez-Ramirez and C. Ibarra-Valdez. On feedback and stable price adjustment mechanisms. Physica A,

- 2007, 377(1): 211-226.
- [4] D. Saari, V. T. Simon. Effective price mechanisms. *Econometrica*, 1978, 46(5): 1097-1125.
- [5] 张琳. 2010: 小宗农产品价格乱象[J]. *光彩*, 2010, 9: 26-27.
- [6] 周峰. 2010年大蒜价格走势分析[J]. *农村百事通*, 2010, 1: 25.
- [7] 卞茂启, 王翠英. 2010年我国大蒜价格与出口情况及2011年形势展望[J]. *保鲜与加工*, 2011, 11(3): 44-47.
- [8] 宋洋. 大蒜价格, 一泻千里[J]. *农家致富*, 2011, 14: 18.
- [9] 周文昌. 山东大蒜价格暴跌[J]. *农村百事通*, 2008, 1: 22.
- [10] 杨风光. 山东大蒜价格行情分析及建议[J]. *市场导航*, 2010, 3: 33-34.
- [11] 李娇凤. 大蒜价格反弹蒜农依旧亏本[J]. *农产品市场周刊*, 2011, 30: 45.
- [12] 王芳, 王光华, 冯宁. 当前山东省大蒜价格走势预测分析[J]. *致富与农资*, 2010, 25: 36-37.
- [13] 林进宁. 解析囤积炒作小宗农产品对市场影响及预防对策[J]. *价格理论与实践*, 2011, 4: 20.
- [14] 吴守荣, 王兢. 游资炒作农产品的未来趋势及对策展望——大蒜价格上涨引发的思考[J]. *农业经济展望*, 2010, 6(6): 55-57.
- [15] 樊端成. 对我国小宗农产品市场建设问题的探讨[J]. *农业现代化研究*, 2011, 2: 184-187.
- [16] 白彦锋, 叶菲. 基于蛛网模型的我国小宗农产品价格调控研究[J]. *创新*, 2011, 3: 41-47.
- [17] 齐义军, 胡伟华. 马克思价值决定理论视阈下小宗农产品价格异常波动研究[J]. *当代经济研究*, 2011, 5(3): 60-64.
- [18] 邵作昌. 农产品价格波动的经济学解释——以大蒜价格波动为例研究稳定对策[J]. *农业经济*, 2011, 1: 23-25.
- [19] 程瑞芳. 我国农产品价格形成机制及波动效应分析[J]. *中国流通经济*, 2007, 3: 22-24.
- [20] 陈灿煌. 我国小宗农产品价格大幅波动的原因、影响及对策[J]. *价格理论与实践*, 2010, 9: 15-16.
- [21] 彭美秀. 小宗农产品价格风险的成因及防范[J]. *价格理论与实践*, 2010, 9: 13-14.
- [22] 约翰·H·霍兰, 著. 周晓牧等, 译. 隐秩序——适应性造就复杂性[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2000: 37, 76, 82.
- [23] 赫伯特·西蒙. 管理行为[M]. 北京: 机械工业出版社, 2007.