

# 进口奶粉价格对我国原料奶价格的影响 —基于 VAR 模型的实证分析

卫龙宝, 王倩倩<sup>\*</sup>

(浙江大学中国农村发展研究院, 浙江杭州 310058)

**摘要:** 近年来, 数量不断激增的进口奶粉对我国原料奶产业的发展带来了挑战。本文以 2009 年 1 月—2017 年 2 月的月度数据为样本, 采用 VAR 模型, 通过脉冲响应函数、方差分解就进口奶粉价格对我国原料奶价格的影响进行了实证分析。结果表明: 进口奶粉价格提高有助于提高我国原料奶的价格水平, 原料奶价格对进口奶粉价格冲击的响应期约为 2 年, 且在第 2 年进口奶粉价格对原料奶价格约有 6.85% 的贡献率。最后根据研究结果提出完善奶业贸易管理、严格执行新标准及推进我国奶业一体化经营的对策建议。

**关键词:** 进口奶粉; 原料奶; 价格; VAR 模型

**中图分类号:** F326.3

**文献标识码:** A

**DOI 编号:** 10.19556/j.0258-7033.2018-01-134

目前, 我国奶业处于高度开放的环境, 乳制品进口呈现持续快速增长态势, 大量乳制品进口在有效地弥补国内市场不足的同时, 也对我国奶业安全带来了严峻的挑战。据海关数据显示, 近年来, 我国进口奶粉数量增长迅猛, 从 2009 年的 24.8 万 t 增长到 2016 年的 60.4 万 t。进口奶粉每增加 1 万 t, 将直接导致我国约 8 万 t 原料奶需求的减少, 因此对我国原料奶的收购价格产生了较大的影响。进口奶粉作为国内乳制品企业调控奶源价格的手段对我国奶业尤其是原料奶的冲击已形成行业共识, 是我国“倒奶杀牛”与“哄抢奶源”现象交互出现背后的隐形推手。在文献研究方面, 国际农产品价格对国内农产品市场及价格的影响已得到众多学者的验证<sup>[1-3]</sup>。具体到进口奶粉价格对我国原料奶市场及价格的影响, 刘玉满等<sup>[4]</sup>调研得出, 进口奶粉低价已经对我国奶业的发展形成了冲击, 是导致全国奶牛存栏量及原料奶产量出现增速缓慢现象的重

要原因; 高素英<sup>[5]</sup>在报道中指出, 由于乳企大量使用低价进口奶粉还原, 导致我国原料奶价格大幅度下滑。张亚伟等<sup>[6]</sup>分析指出, 大量的进口奶粉使得国内以生鲜乳为原料的乳品企业竞争不具有优势, 迫于市场选择, 生鲜乳价格受到压制。

奶粉价格对我国原料奶价格是否有影响及影响究竟有多大呢? 从图 1 可以看出, 原料奶价格与进口奶粉价格总体波动趋势具有相似性, 故初步判断进口奶粉价格对我国原料奶价格具有一定的影响。以往关于进口奶粉对原料奶市场的研究几乎都基于理论的分析与认识, 尚未能从实证分析得以验证。本文试图通过构建向量自回归 (VAR) 模型, 对进口奶粉 (本文进



按每吨奶粉可还原 8 t 原料奶进行价格比较, 进口奶粉价格已做除 8 处理

图 1 原料奶价格与进口奶粉价格时间序列图

收稿日期: 2017-06-13; 修回日期: 2017-07-10

资助项目: 浙江大学文科教师教学科研发展专项

作者简介: 卫龙宝 (1963-), 男, 浙江桐乡人, 教授, 博士生导师, 研究方向为农村发展与农业现代化, E-mail: lbwei@zju.edu.cn

\* 通讯作者: 王倩倩 (1988-), 女, 博士研究生, 研究方向为畜牧经济学, E-mail: cauwangqianqian@zju.edu.cn

口奶粉特指进口大包粉,不包括进口婴幼儿奶粉)价格对我国原料奶价格的影响进行实证研究,以期揭示进口奶粉对我国原料奶市场的价格传导机制,为我国积极应对进口奶粉的价格波动风险提供决策依据。

## 1 研究方法与数据来源

1.1 VAR 理论与模型表达 VAR 模型最早由 Sims 于 1980 年引入到经济学中,其不以严格的经济理论为依据,而是把系统中每一个内生变量作为系统中所有内生变量的滞后值函数来构造模型,从而能够估计全部内生变量的动态关系。

含有  $k$  个变量滞后  $p$  期的 VAR( $p$ ) 模型的数学表达式:

$$Y_t = C + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_p Y_{t-p} + u_t$$

其中,  $Y_t$  为  $k \times 1$  中阶内生列向量;  $C$  为  $k \times 1$  阶常数项列向量;  $\Pi_1, \dots, \Pi_p$  均为  $k \times k$  待估矩阵;  $u_t \sim \text{IID}(0, \Omega)$  为  $k \times 1$  阶随机误差列向量。

以双变量且滞后两期的 VAR 模型为例,其线性方程:

$$\begin{cases} Y_t = c_1 + \pi_{11,1} Y_{t-1} + \pi_{12,1} x_{t-1} + \pi_{11,2} y_{t-2} + \pi_{12,2} x_{t-2} + u_{1t} \\ x_t = c_2 + \pi_{21,1} y_{t-1} + \pi_{22,1} x_{t-1} + \pi_{21,2} y_{t-2} + \pi_{22,2} x_{t-2} + u_{2t} \end{cases}$$

矩阵形式:

$$\begin{pmatrix} Y_t \\ x_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \pi_{11,1} & \pi_{12,1} \\ \pi_{21,1} & \pi_{22,1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_{t-1} \\ x_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \pi_{11,2} & \pi_{12,2} \\ \pi_{21,2} & \pi_{22,2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_{t-2} \\ x_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix}$$

因此可以看出, VAR 模型是分析联合内生变量间的动态关系模型,而不带有任何约束条件,可利用脉冲响应函数和方差分解,对变量间动态结构及特征进行分析。

1.2 数据来源与处理 “三聚氰胺”事件发生后,我国奶粉进口出现了激增现象。本研究选取 2009 年 1 月—2017 年 2 月共 98 个月度奶粉进口价格 (NP) 及原料奶收购价格 (YP) 为样本进行考察。原料奶收购价格

由农业部对我国十省主产区生鲜乳集贸市场周度均价监测数据计算而来,转引自“布瑞克农产品数据库”; 2009 年 1 月—2015 年 12 月奶粉进口金额及数量来源于“中国奶业年鉴”或“中国奶业统计摘要”,进口奶粉价格据此计算得来; 2016 年 1 月—2017 年 2 月进口奶粉价格来源于“中国奶业贸易月报”; 月度汇率来源于“中国经济统计快报”。进口奶粉价格根据月度平均汇率换算成人民币价格。此外,为了减弱时间序列数据的异方差性,本文对 2 个变量分别取自然对数,然后对对数数据用 X12 方法进行季节调整,从而消除季节变动的影响,得到最终的  $\ln NP\_SA$  与  $\ln YP\_SA$ 。

## 2 实证研究

2.1 变量平稳性检验 传统 VAR 模型要求每一变量都是稳定性变量,对于非平稳时间序列,只要各变量之间存在协整关系也可以直接建立 VAR 模型<sup>[7]</sup>。因此本文采用 ADF 检验方法对变量分别进行平稳性检验。通过 Eviews 8.0 软件的处理结果可以看出(表 1),在 10% 的显著性水平下,拒绝存在单位根原假设,故认为本研究建立起的变量均为平稳序列,可直接对  $\ln YP\_SA$  与  $\ln NP\_SA$  构建 VAR 模型并进行相关分析。

表 1 变量 ADF 单位根检验

变量名称	t 统计量	P 值	是否平稳
$\ln YP\_SA$	-2.9644	0.0420	平稳 **
$\ln NP\_SA$	-2.8122	0.0603	平稳 *

注: \*\* 和 \* 分别表示在 5% 和 10% 的显著性水平上拒绝有单位根的原假设

### 2.2 VAR 模型的建立及检验

2.2.1 滞后阶数的确定 在进行 VAR 建模时,首先最重要的是确定变量的滞后阶数  $p$ 。由于本研究为月度数据,故选取最大滞后期,  $p$  选取 12 期,通过检验(表 2),在  $p=3$  时, AIC (-10.04) 最小;  $p=2$  时, SC (-9.75) 最小;当 AIC 准则与 SC 准则不一致时,一般采用似然比统计量 LR 确定  $p$  值,  $p=2$  时, LR (56.86) 最大。因此,确定滞后阶数为 2。

表 2 VAR 模型滞后阶数的确定

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	93.33849	NA	0.000410	-2.124151	-2.067073	-2.101180
1	411.1259	613.4037	2.78e-07	-9.421533	-9.250300	-9.352620
2	441.3129	56.86374*	1.51e-07	-10.03053	-9.745142*	-9.915676*
3	445.6310	7.933333	1.50e-07*	-10.03793*	-9.638385	-9.877132

注: \* 表示由准则确定最优滞后阶数

2.2.2 格兰杰因果关系检验 格兰杰因果关系用来检验一个变量滞后项是否对其他变量的当期值有影响。从表3可知,进口奶粉价格与我国原料奶价格互为格兰杰因果关系。因此可得出与理论认知一致的结论,即我国原料奶收购价格受到进口奶粉价格的滞后影响,进口奶粉价格是原料奶价格的格兰杰原因。

表3 格兰杰因果关系检验

零假设	F统计值	P值
lnNP_SA不是lnYP_SA的格兰杰原因	7.0981	0.0014
lnYP_SA不是lnNP_SA的格兰杰原因	11.9403	0.0000

综上,本文可对变量lnYP\_SA与lnNP\_SA构建起滞后阶数为2的VAR(2)模型。模型的输出结果:

$$\begin{pmatrix} \lnYP_{SA_t} \\ \lnNP_{SA_t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.0147 \\ 0.1826 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1.5321 & 0.0794 \\ 1.8518 & 1.0472 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lnYP_{SA_{t-1}} \\ \lnNP_{SA_{t-1}} \end{pmatrix} + \\ \begin{pmatrix} -0.5489 & -0.0771 \\ -1.8356 & -0.1149 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lnYP_{SA_{t-2}} \\ \lnNP_{SA_{t-2}} \end{pmatrix}.$$

2.2.3 系统稳定性检验 建立VAR模型后,如果模型所有根模的倒数都小于1,即位于单位圆内,则VAR系统是稳定的,可进一步进行脉冲响应函数与方差分解分析。一般采用AR根图或AR根表进行检验,经过AR根图检验(图2),所有单位根的模都落于单位圆内。因此,上述建立的VAR系统是稳定的。

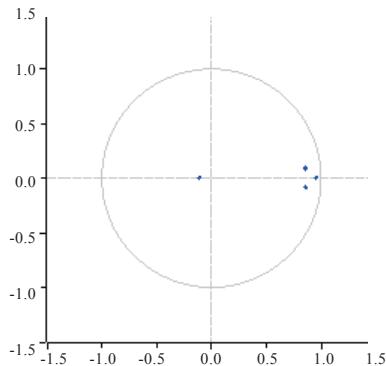


图2 VAR模型中AR根的图

2.3 脉冲响应函数 脉冲响应函数分析用来描述模型受到某种冲击时对系统的动态影响,刻画了随机误差项施加标准差大小的冲击后对内生变量的影响程度,故可通过脉冲响应函数实现进口奶粉价格对我国原料奶价格的脉冲响应。

从图3可见,当给进口奶粉价格1个标准差的正向冲击时,原料奶价格从第2期出现了0.0024的响应,并继续呈现不断上升的趋势,在第7期达到谷峰0.0078,

随后,原料奶收购价格的响应逐渐下降,并于2年左右趋近于0,影响几乎消失。从整个冲击周期来看,lnNP\_SA变化对之后的lnYP\_SA具有较明显的同向影响。由此可以推断,进口奶粉价格的提高有助于提升我国原料奶价格。当进口奶粉价格增加时,乳制品企业就会选择放弃进口奶粉而使用国内原料奶,从而增加了原料奶的需求,有助于原料奶价格提升,通过此分析也进一步验证了进口奶粉对我国原料奶的替代作用。但由于国际拍卖后大包粉运送到国内具有一定的时间滞后性,所以在第7期响应达到最高值具有合理性。

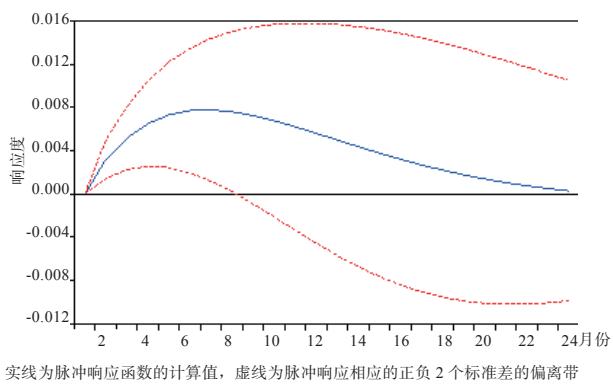


图3 lnNP\_SA冲击引起lnYP\_SA的响应函数

2.4 方差分解 方差分解通过分析每一结构冲击对内生变量变化的贡献度,评价不同结构冲击的重要性。根据已经建立的VAR(2)模型对变量间影响关系进行定量研究,由表4可以看出,原料奶价格自身的贡献率最大,并呈现先降低后增加的趋势,在第9期达到最小值91.78%。进口奶粉价格对原料奶价格的贡献率具

表4 原料奶价格方差分解表

Period	S.E.	lnYP_SA	lnNP_SA
1	0.0089	100.0000	0.0000
2	0.0173	96.5675	3.4325
3	0.0260	94.5463	5.4537
4	0.0345	93.3252	6.6748
5	0.0424	92.5910	7.4090
6	0.0495	92.1564	7.8436
7	0.0559	91.9152	8.0848
8	0.0616	91.8029	8.1971
9	0.0665	91.7782	8.2218
10	0.0707	91.8132	8.1868
...	...	...	...
24	0.0910	93.1453	6.8547

Cholesky Ordering: LNYP\_SA LNNP\_SA

有一定的滞后性，从第2期开始显现，在第9期达到最大值8.22%，随后开始缓慢降低，到第24期时仍有6.85%的贡献率。

### 3 结论与建议

本文采用VAR模型从实证角度分析了进口奶粉价格对我国原料奶价格的影响，结果表明，进口奶粉价格是导致我国原料奶价格变化的原因，且进口奶粉价格对原料奶价格存在着同向影响及一定滞后性。由此预计，随着对外开放的进一步深入与扩大，加之乳制品企业的逐利性，进口奶粉价格对我国原料奶市场的影响也会越来越深远。

因此，为了降低进口奶粉对我国原料奶价格波动的影响，切实维护奶农的利益及保护我国奶业安全，本文建议从以下几个方面完善调控机制：

第一，完善奶业贸易管理措施。通过组织制定奶粉的非关税技术壁垒，提升大包粉进口的门槛，限制其进口量，使得进口奶粉真正成为化解季节性供给不足的途径，而非我国原料奶产业的破坏者。

第二，严格执行新标准。执行2016年农业部新修订的《巴氏杀菌乳和UHT灭菌乳中复原乳的鉴定》标

准与《食品药品监管总局办公厅关于加强复原乳标签标识监管的通知》，并努力将标准上升为国家标准，加大不标识复原乳等违法违规行为处罚力度，从而真正保护我国消费者的知情权。

第三，推进我国奶业一体化经营。从机制上建立健全奶制品企业和奶农利益联合体并提升组织化程度，既有效地保护奶农的利益，又能有效约束企业放弃收购原料奶而大量使用进口奶粉的行为，从而促进我国原料奶产业的健康可持续性发展。

### 参考文献：

- [1] 罗峰,牛宝俊.国际农产品价格波动对国内农产品价格的传递效应—基于VAR模型的实证研究[J].国际贸易问题,2009(6): 16-22.
- [2] 王少芬,赵昕东.国际农产品价格波动对国内农产品价格的影响分析[J].宏观经济研究,2012(9): 81-86.
- [3] 王孝松,谢申祥.国际农产品价格如何影响了中国农产品价格? [J].经济研究,2012(3): 141-153.
- [4] 刘玉满,李静.进口奶粉对我国奶业的影响—黑龙江完达山乳业调研报告[J].中国畜牧杂志,2011,47(8): 3-6.
- [5] 高素英.乳企大量使用进口奶粉还原导致原奶价格大幅下滑[N].中国经营报,2014-12-22(3).
- [6] 张亚伟,任爱胜,何洋,等.奶粉进口激增对我国奶业发展的影响分析[J].中国畜牧杂志,2014,50(2): 35-39.
- [7] 高铁梅.计量经济分析方法与建模:Eviews应用及实例(第二版)[M].北京:清华大学出版社,2009.

## Effect of Imported Milk Powder Price on Price of Raw Milk in China——An Empirical Analysis Based on VAR Model

WEI Long-bao, WANG Qian-qian\*

(China Academy for Rural Development, Zhejiang University, Zhejiang Hangzhou 310058, China)

**Abstract:** In recent years, the increasing imported milk powder has brought challenges to the development of Chinese raw milk industry. Based on the monthly data from January 2009 to February 2017, this study adapted VAR model, through impulse response function and variance decomposition to analyze the effect of imported milk powder price on raw milk price in China. The results showed that the increase in imported milk powder price will help to improve the price level of Chinese raw milk. The response period of raw milk price to the impact of imported milk powder price was about 2 years, and the contribution rate is about 6.85% in 2 years. According to the research results, some relevant countermeasures and suggestions are given, such as improvement of milk trade management, strict implement of new standards and promoting the integrated of milk industry.

**Keywords:** Imported milk powder; Raw milk; The price; VAR mode