华南农业大学学报(社会科学版)
2009年第1期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 1 2009
(第8卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 8)

基于繁殖规律的生猪市场供应模型

周 异

(华南师范大学 经济管理学院,广东 广州 510006)

摘 要:生猪生产具有发散性蛛网效应的特点,目前市场的波动正在加剧之中。基于生猪繁殖的自然规律特点,构建了一个易于分析与预测的生猪生产模型。分析显示,目前的生猪市场正在酝酿一场新的危机。导致市场波动的根源在于及时、准确信息的缺失,致使养殖者对母猪盲目的补栏。

关键词:生猪波动;蛛网模型;生猪供应模型

中图分类号:F323.7 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-0202(2009)01-0047-05

一、问题的提出

经济学家很早就已经观察到,农产品市场这类具有明显供给时滞性市场中的周期性波动现象。Mordecai Ezekiel[1]提出了蛛网模型(The Cobweb Theorem)对这类现象进行解释后,经济学家很快将这一理论工具应用于生猪循环周期(hog cycle)的分析之中。Arthur A. Harlow[2]针对生猪养殖业的自然特性对蛛网模型进行修正,试图使之符合实际中呈现的周期长度。Larson[3]采用库存周期模型来分析生猪循环,提出生猪循环是谐振动(Harmonic Motion)的观点。Nerlove[4]将分布滞后模型(Distributed Lag Model)用于分析生猪供应的动态供给反应行为。Hovav Talpaz[5]认为单一的蛛网模型、库存模型或分布滞后模型都不足以构成一个真实、灵活、可解释、精确的生猪周期模型。他基于反馈信号、短期、中期、长期不均衡点,并综合上述三个模型提出生猪循环的多频周期模型。

针对国内生猪市场剧烈波动的现状,国内学者也应用蛛网模型分析波动原因并提出了自己的观点。吕杰[6]从内部传导机制和外部冲击机制两方面,以我国2000年1月到2007年4月猪肉月度价格为研究对象,分析了猪肉价格短期波动的总体趋势、特点与波动的周期,从政府宏观调控、猪肉供给和需求三个方面解析了中国猪肉价格波动的原因。陈伟[7]利用动态系统理论对我国养猪业的蛛网模型进行了修正,并给出了一个经过平滑的价格预测模型。

经典蛛网模型和多频周期模型是国内外分析生猪波动的主要理论模型,但是这两个模型都存在一定的缺陷:

第一,经典蛛网模型隐含周期长度已知的假设,这符合农产品中粮油作物的生产规律。粮油作物在周期开始播种后要到下播种季节后才能改变种植规模。而猪的补栏却是没有这样清晰的起始时段,对母猪的补栏每天都在调整。显然其时间变量更加趋向于连续,而不是经典蛛网模型中以生产周期为单位的离散变量。

第二,经典蛛网模型认为下一期的供给量由本期价格决定的假设并不符合生猪市场。目前我国生猪生产建立在三元杂繁育体系上,其生产恢复受限于二元母猪供给。本期价格决定的是本期

收稿日期:2008-12-05

作者简介:周 异(1980—),男,湖南长沙人,华南师范大学经济管理学院博士后,主要研究方向为农业经济.

后备二元母猪的补栏积极性,即未来生产的恢复速度。

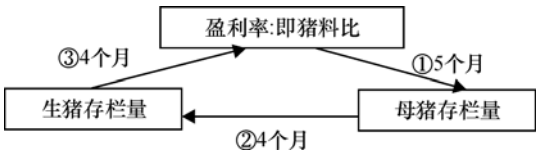
第三,经典蛛网模型采用价格来分析产品供给量变化,这不能反映成本变化对盈亏水平的影响。粮食或饲料价格的变动对生猪养殖的盈利水平有显著影响,其对供给的影响不应忽视。

第四,多频周期模型虽然对市场变化拟合情况较好,但是这一模型过于复杂,难以应用于实践中。例如这一模型对市场的分析需要大量而且长期的历史数据作为支撑,在现实中是难以实现的。

根据生猪繁殖规律,可以利用母猪补栏状况、盈利水平状况、生猪存栏状况几个简单易得的指标,构建一个简单、实用的生猪供应周期变化预测模型。

二、理论分析

本文试图根据生猪繁殖的规律构建一个简单易用的生猪供应周期变化模型。模型内在的基本原理是:在我国生猪需求量相对稳定的情况下,养猪业的扩张或萎缩主要是由猪料比、母猪存栏量、生猪存栏量三个因素共同决定的。猪料比决定养猪的盈亏水平,进而决定未来生产是扩张还是萎缩。当猪料比水平正常时,对后备母猪的补栏大致等于四个月后将被淘汰的可繁育母猪数量,这时的养殖规模稳定;当猪料比高出正常水平时,会出现超额的后备母猪补栏;当猪料比低于正常水平,使得养猪亏本时,养殖业会暂停后备母猪补栏,并提前淘汰母猪。图一显示了生猪生产的时间周期规律。



注:①扩张期超额补栏的后备母猪会在5个月后发育成熟,使得可繁育母猪存栏量增长;
②新增长的可繁育母猪存栏在4个月后产仔,使得生猪存栏量增长;
③增长的生猪存栏量又将在4个月后改变生猪供应量并使得猪料比发生变化。

图1 生猪生产繁殖规律示意图

可见当生猪供不应求时,从补充后备母猪到母猪所产第一窝猪育肥上市,最快需要13个月的时间,生猪供应量才可以明显增长。而当养猪亏钱时,却可以通过停止后备母猪补栏,提前淘汰可繁育母猪和减少生猪补栏,使得4个月后的生猪存栏量快速下降。根据如上规律,只需要了解当期盈利水平、母猪存栏量和生猪存栏量,就可以初步预测8个月后和4个月后的生猪供应量。构建模型如下:

$$R_t = \frac{P_t}{C_t};$$

R_t 代表养猪业盈亏水平的猪料比,P_t 为当期市场毛猪价格,C_t 是当期饲料价格。对后备母猪的补栏量是盈利水平 R 的函数:

$$B_t = \alpha_B R_t + \gamma, \alpha_B > 0。$$

其中 B_t 为后备母猪的补栏函数。当 R_t 位于 3.8 ± 0.2 区间时养猪业规模保持稳定,后备母猪补栏等于被淘汰母猪数;当 $R_t > 4.0$ 时规模呈现扩张趋势,后备母猪补栏高于被淘汰数,导致未来母猪存栏上升;当 $R_t < 3.6$ 时呈收缩趋势,后备母猪补栏停滞,可繁育母猪被提前淘汰。

在需求相对稳定的情况下,R_t 主要由市场供应状况决定:

$$R_t = R_J - \alpha(S_t - S_J) + \gamma_1$$

其中 S_t 是当期市场供应量,S_J 是均衡时的市场供应量。假设 S_{0_n} 期间时的市场供应处于均衡

区间，$n=0,1,2,3,4...$ 月；$3.6<R_{0-n}<4.0$，由于突发事件，例如大面积自然灾害、疫病等，导致市场供应量大幅下降，价格会立刻上升，市场供应进入扩张区间。市场供应的差额为：$\Delta S=S_0-S_1$，需要超额补栏 ΔS 的供应量，市场才可以回复到正常，需要超额补栏 $T_\Delta=\Delta S/\overline{\Delta S_t}$ 个月（$\overline{\Delta S_t}$ 是在 R_t 下平均每个月增加的生猪供应量）。由于生猪供应的滞后性，市场供应恢复到 S_0 的均衡水平需要 $13+T_\Delta$ 个月的时间。于是问题出现，市场只需要超额补栏 T_Δ 个月，实际上却在高利润的指引下多补栏了 13 个月，生产能力超出市场均衡水平的量为 $13\times\overline{\Delta S_t}$。

因此，$13+T_\Delta$ 个月后的生猪供应市场将进入萎缩期。通过停止生猪和后备母猪补栏与提前淘汰可繁育母猪，一般在现有存栏生猪出栏后，即大约 5 个月后生猪价格就会快速反弹回到正常水平。萎缩期淘汰母猪的数量决定了未来市场是进入平衡区间还是开始新一轮的扩张。和盲目的补栏一样，对母猪的淘汰同样也是盲目的，市场往往很快进入新一轮供不应求区间。理论分析另外一个推论是，在目前的技术条件下，如果没有外界干扰因素起作用的话，一个完整的生猪供应周期是 $13+T_\Delta+5$ 个月的时间，即两年左右的时间。

三、实证分析

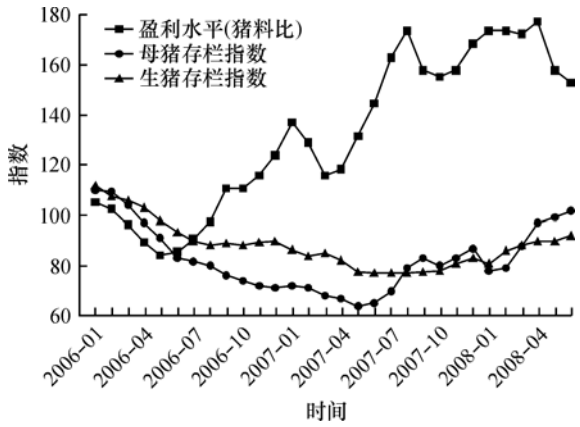


图 2　2006 年 1 月至 2008 年 6 月生猪周期变化图

这里利用 2006 年 1 月到 2008 年 6 月期间的数据来分析历史上生猪周期的变化情况。数据主要来自中国生猪预警网。纵轴对应的是指数化的水平指数，100 为均衡的市场供应水平。据此，在这两年半的时间里，生猪市场的变化可以分为五个阶段。

2006 年 3 月以前为第一阶段，特点是供过于求导致价格和生产正常下跌：母猪存栏量和生猪存栏量大致相当，高于市场均衡水平，养猪业盈利水平处于正常区间，但是呈下跌趋势。

2006 年 3 月—8 月间为第二阶段，特点是生产萎缩，价格恢复。超额的生猪供应使得盈利水平进入亏损期，大量母猪被提前淘汰，母猪存栏量快速下滑。生猪存栏量呈同趋势变化，但是存在一定滞后性，而且幅度低于母猪存栏量的变化比例。这是因为淘汰的母猪是种群中繁殖能力较差的个体。在 6 月份，盈利水平触底反弹，母猪存栏指数在 6 月到 8 月间基本站稳，只是微幅下跌了一点。

2006 年 9 月—2007 年 1 月间为第三阶段，特点是疫病突袭，价格高企，生产继续萎缩。猪料比在 8 月份回到正常区间并开始一路走高。按正常的周期变化，母猪存栏指数应该站稳并在 4 个月后开始反弹，但是突然到来的蓝耳病使得原本已经稳定下来的母猪存栏指数再次下滑，而且不敢轻易补栏后备母猪。滞后 4 个月的生猪存栏量，在 9 月到 12 月间依然保持稳定。值得注意的是母猪存栏指数在 6 月到 8 月间稳定了 3 个月，而生猪存栏量在 9 月到 12 月间却稳定了 4 个月，这显

示养猪业者采取了延长育肥时间,增加出栏重量的手段来提高猪肉供给,短期供给弹性已经被挖掘干净。

2007年2月—2008年4月间为第四阶段,特点是生产惯性萎缩,价格登顶。亏损期刚过,疫病又突袭导致在长达10个月的时间里养猪户都没有怎么补栏后备母猪。因此在随后的5个月时间里母猪存栏量跌到谷底,生猪存栏量亦随之走低。市场出现严重的供不应求,猪肉价格持续飙升。2007年7月,在5个月前补充的后备猪终于开始发情,可繁育母猪存栏量上升,但是新增母猪要在5个月以后才可以产出断奶猪仔,因此生猪存栏量到11月才开始重新走入上升轨道。在这长达一年多的猪价高峰期,养猪户补栏意愿逐步高涨,二元母猪价格升至1800元高位。2008年1月一场突如其来的罕见雪灾令母猪和生猪存栏量非正常下降,导致猪肉、母猪、猪仔价格都达到巅峰,即使春节前后的雪灾,以及汶川地震都对部分地区的生猪生产造成了一定程度的影响,但由于盈利水平的高位运行导致母猪存栏量的增长趋势仍难改变。母猪存栏量在2008年5月份前后已经先于生猪存栏达到了均衡水平,并且还在继续增加中。对母猪存栏量2008年上半年就已经超过均衡水平。

2008年4月以后为第五阶段,特点是生产持续扩张,价格不断下滑。生猪存栏量11月开始上升,这意味着5个月以后生猪出栏量也将增长[①],盈利水平的拐点也将随之出现。因此,从2008年4月开始,生猪价格快速回落,价格拐点出现。2008年11月最新的生猪收购价已经跌至5.3元每斤,换算成猪料比大概是4左右,盈利水平已经重回正常区间。

四、未来走势预测

那么猪价会否继续下跌并导致市场再次崩盘呢?根据现有市场数据和猪的生长规律仔细分析后得出的答案是肯定的。原因如下:

(1)全国能繁母猪存栏在2008年6月底就已经达到并超过均衡水平。相对于猪价的波动,市场对猪肉的需求是基本稳定的。从历史数据粗略估算,不超过5000万头的能繁母猪存栏是母猪存栏量的市场供应的均衡点,而6月底的能繁母猪存栏就已经达到5175万头。

(2)后备母猪的高补栏积极性持续到7月份,能繁母猪存栏持续攀升。后备母猪的补栏事实上在2008年雪灾前就已经达到了均衡点,并且在政策、猪价、补贴、贷款等方面的刺激下,2月份的后备母猪储备就重新恢复到均衡点。后备母猪的正常价格大约是1100元每头,而2008年一季度曾经攀升到2300元,直到6月底才回落到2000元以下,对其补栏积极性错误的多持续了超过4个月之久。虽然目前没有能繁母猪存栏量的最新数据,但是,可以推测在超额补栏的后备母猪不断成熟补充下,12月前这一数据都将持续攀升。其必然结果就是母猪存栏量大幅超出了市场均衡点。

(3)短期内不会发生大批量杀母猪事件。既然母猪存栏过多,那么市场会否立刻通过自发的杀母猪来调节平衡呢?其实,在经过了历史罕见的超长高盈利期后,各大养殖场的资金实力都相当雄厚,这将致使亏损到来时大家都不愿意先杀母猪。因此短期、甚至中期内不会发生大量母猪被杀事件。

结论就是,可繁育母猪存栏量于11月或12月达到巅峰,生猪价格将一路下滑。明年春节后生猪将出现明显的供过于求,价格将跌至行业成本线以下。而明年7月时生猪出栏量将达到巅峰。届时生猪供应量将远远超过需求量,全行业将再次陷入深度亏损之中。如果没有外界干预,亏损期很可能将是超长的,恢复起来也更为困难。

---

① 当猪肉价格很高时,养殖者会选择将生猪多育肥一段时间才出栏,因此这时育肥期是5个月左右。

五、政策建议

养猪业反复出现大起大落的关键就在于生猪生产投入产出的滞后性和市场信息体系的不健全。针对以上情况，现建议如下：

1. 短期措施：扩大猪肉消费

在生猪存栏已经过剩的情形下，采猪肉出口、深加工等措施在短期内扩大猪肉需求是必要的。

2. 中期措施：补贴杀母猪和猪圈改造

未来这场危机的根源在于养猪业者在猪价高峰期盲目补栏母猪，为了让市场重归正常，政府可以将 2007 年的养母猪补贴改为 2008 年的“杀母猪补贴”，同时引导养猪业者将盲目建设的猪圈改造为羊圈、牛圈等。

3. 长期措施：建立母猪预警系统

面对猪肉价格的剧烈波动，最有效的政策手段是政府提供及时准确的市场信息。市场信息具有典型的公共物品性质，由政府提供才能发挥最大的社会效益。预警系统应该以“可繁育母猪存栏量及存栏结构”和“后备母猪存栏量”为核心，同时监控疫病、猪料比、仔猪价格、母猪价格、生猪供应量、生猪需求量、生猪存栏量等指标，让养殖者的补栏不再盲目才能从根本上解决生猪生产大起大落的问题。

参考文献：

[1] MORDECAI EZEKIEL. The Cobweb Theorem[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1938, 52(2): 255 – 280.

[2] HARLOW ARTHUR A. The Hog Cycle and the Cobweb Theorem[J]. Journal of Farm Economics, 1960, 42(4): 842 – 853.

[3] LARSON A B. The Hog Cycle as Harmonic Motion[J]. Journal of Farm Economics, 1964.

[4] NERLOVE M. Distrbuted Lags and Demand Analysis for Agricultural and Other Commodities[J]. Journal of Farm Economics, 1958, 141: 121 – 128.

[5] HOVAV TALPAZ. Multi – Frequency Cobweb Model: Decomposition of the Hog Cycle[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1974, 56(1): 38 – 49.

[6] 吕　杰，宋连喜. 生猪市场价格周期性波动的经济学分析[J]. 农业经济问题, 2007,(7).

[7] 陈　伟. 关于我国肉猪生产蛛网模型的修正[J]. 中国物价, 2007,(10).

The Hog Cycle Model: Based on the Natural Law of the Breeding Pigs

ZHOU Yi

(*College of Economics & Management, South China Normal University, Guangzhou* 510006, *China*)

Abstract: Based on the characteristics of the natural law of the breeding pigs, this paper established an easy to-analysis and forecast of the production model of hogs. The analysis shows that the current market is making a new crisis. The root of market volatility lies in lack of timely and accurate information, which in turn results in the blind production made by the farmers.

Key Words: pigs; the cobweb theorem; the hog cycle model