

# 蔬菜价格时间序列的分解与分析

——基于北京市 2002—2012 年数据

赵安平, 王大山, 肖金科, 芦天罡, 王晓东

(北京市农业局信息中心, 北京 100029)

**摘要** 基于北京市 2002—2012 年的蔬菜价格数据, 采用时间序列分解和 H-P 滤波技术, 将蔬菜价格分解为季节性波动、随机性波动、周期性波动和长期趋势 4 部分, 并测算各波动成分对蔬菜价格波动的贡献率。结果表明, 季节性因子特征显著, 是影响蔬菜价格变化的最主要因素, 平均贡献率为 62.3%; 2002—2012 年划分为 6 个周期, 周期的时间跨度和波动幅度均有变大的趋势, 周期性波动对蔬菜价格变化的贡献率为 23.6%; 突发和异常事件是引起蔬菜价格随机性波动的主要诱因, 随机性波动对蔬菜价格变化的贡献率为 14.1%; 蔬菜价格长期趋势由持续上行转为波动上行, 可分为升幅较缓、升速加快和波动上行 3 个阶段。基于此, 提出如下政策建议: 完善蔬菜产业链条监测, 强化信息流对物流引导作用的发挥; 开展蔬菜市场预警建设, 降低突发事件引起的随机性波动对市场的影响; 自产蔬菜供应采取“见缝插针”的策略, 在突发事件时起到平抑市场价格波动的作用等。

**关键词** 蔬菜价格; 时间序列分解; 价格波动; 农产品价格; 贡献率

**中图分类号:** F 32   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1008-3456(2014)01-0049-05

蔬菜供应安全和价格稳定关乎民生, 近年来蔬菜价格波动明显, 2009—2010 年连续 2 年蔬菜价格同比增幅均在 20% 以上, 政府部门和研究机构对于蔬菜市场的关注和研究开始增多。中央和各级政府为应对蔬菜以及农产品市场稳定采取了一些措施, 2009 年、2010 年、2012 和 2013 年中央一号文件均明确提出要加强农产品市场监测预警、保障农产品供应安全, 2010 年国务院办公厅发布《关于统筹推进新一轮“菜篮子”工程建设的意见》, 由此全国各省市陆续出台了具体落实办法, 2012 年北京市政府通过了《关于进一步加强本市“菜篮子”系统工程建设保障蔬菜市场供应和价格基本稳定的意见》, 揭开了北京市第二轮“菜篮子”工程建设的序幕。近年来关于蔬菜价格的研究也比较多, 从不同层面得到了一些结论, 在蔬菜价格传导关系上, 王川等利用北京和河北的产销关系, 分析认为当前蔬菜市场仍是以销定产的格局, 北京销地市场的引导作用非常明显<sup>[1]</sup>; 赵安平分析了批发与零售市场蔬菜之间的传导关系, 认为在蔬菜批零价格形成中批发商占主导地位<sup>[2]</sup>; 赵翠萍实证分析了城乡之间蔬菜价格的联动性, 城市蔬菜价格存在较强的自我稳定性, 城乡蔬菜

价格影响速度呈现非均衡性<sup>[3]</sup>。对蔬菜价格影响因素的分析, 罗超平等认为, 蔬菜价格仅受到 GDP 增长率的冲击较为明显, 存在明显的不合理滞后性, 蔬菜价格形成机制不畅<sup>[4]</sup>; 赵安平认为, 油价已经成为影响北京市蔬菜价格上涨的主要因素, 油价上涨 1 元/L, 菠菜价格上升 0.37 元/kg; 未来石油价格将是影响蔬菜从产地到批发市场流通成本的主要因素<sup>[5]</sup>。也有研究者对蔬菜市场开展预警研究, 围绕蔬菜供应安全、市场平稳运行和保护蔬菜生产的目标, 设定了 3 类预警指标<sup>[6]</sup>。

蔬菜作为商品, 价格波动首先受到一般供需关系的影响, 同时, 蔬菜作为鲜活农产品, 具有不易存储的特点, 容易受到季节、天气、短期供需不平衡、突发事件等多种因素的影响, 从而呈现特有的规律性价格波动。本文分析蔬菜价格历史数据, 结合历年蔬菜市场运行的常态和特殊时期, 对蔬菜价格进行分解, 以期能找到蔬菜市场价格波动的一般规律。

## 一、数据来源及研究方法

### 1. 数据来源

本文采用的蔬菜价格为来自北京市八大农产品

收稿日期: 2013-09-21

基金项目: 国家“十一五”科技支撑课题“果蔬市场价格短期预测系统研究与示范”(2009BADA9B05)。

作者简介: 赵安平(1981-), 男, 经济师; 研究方向: 农产品市场监测预警、农产品市场体系建设、农村经济组织。E-mail: zhaop@bjny.gov.cn

批发市场,包括大白菜、土豆、圆白菜、茄子、黄瓜、番茄等 54 个蔬菜品种价格的加权平均值。在日价格的基础上以月上市量作为权重进行加权计算,得到月度加权平均价格。蔬菜价格选取从 2002 年 1 月—2012 年 12 月的 132 个观测值。

## 2. 研究方法

利用时间序列分解法将蔬菜价格分解为随机波动(random fluctuations, RF)、季节性波动(seasonal fluctuations, SF)和趋势性波动(trend fluctuations, TF)三部分,然后借助 H-P 滤波(Hodrick-Prescott filter)法把分解得到的趋势性波动分解为长期趋势(long-term trend, LT)和周期性波动(cycle fluctuations, CF)。最终把蔬菜价格时间序列分解为随机性波动、季节性波动、周期性波动、长期趋势 4 种波动成分,如式(1)~(3)。据此,测算各波动成分对蔬菜价格波动的贡献率。

$$p = SF + RF + TF \quad (1)$$

$$TF = LT + CF \quad (2)$$

$$p = SF + CF + RF + LT \quad (3)$$

## 二、结果分析

### 1. 蔬菜价格时间序列分解

(1) 蔬菜价格季节性波动。季节性波动主要是

表 1 蔬菜价格时间序列分解出来的季节性因子

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
季节因子	0.552 4	0.699 3	0.628 4	0.326 9	-0.124 1	-0.480 3	-0.425 8	-0.386 2	-0.358 3	-0.333 1	-0.199 9	0.100 7

(2) 蔬菜价格周期性波动。周期性是一种经济现象,通常是指经济增长的动态性表现,现在逐步延伸到了社会、经济的多个方面。农产品价格的周期性波动是指在长期内反复出现的包含一个完整价格高峰期和一个完整价格低谷期的价格走势形态。通过从分解得到的蔬菜价格周期性时间序列(图 1)来看,蔬菜价格也存在一定的周期性波动。2002 年到 2012 年大致可以划分为 6 个完整周期,分别为 2002 年 4 月—2003 年 9 月;2003 年 9 月—2004 年 5 月;2004 年 5 月—2005 年 6 月;2005 年 6 月—2007 年 8 月;2007 年 8 月—2009 年 5 月;2009 年 5 月—2012 年 2 月。蔬菜价格的周期性波动主要呈现 2 个特点:一是在时间跨度上并不是完全对称,2005 年之前蔬菜价格波动的周期跨越时间较短,最小的周期只有 9 个月,近年来周期的时间跨度越来越长,最长的一个周期为 34 个月;二是周期波动幅度越来越大,通过每个周期内部的波峰和波谷值作为衡量波

指在供应淡季或者消费旺季时价格高企,而在供应旺季或消费淡季时价格低落。通过 Eviews6.0 分解得到蔬菜价格波动的季节性因子(表 1),蔬菜年度价格内季节性走势特征非常显著。季节性因子的波动区间为 $[-0.480 3, 0.699 3]$ ,从绝对值来看,0 值上下的季节性因子并不对称,季节因子为正的月份有 5 个月,季节因子为负的月份有 7 个月,但是处于 0 值以上的季节因子振动幅度大于 0 值以下的,即季节性波动能够支撑蔬菜价格达到更高的水平。

仅考虑季节性对蔬菜价格的影响,季节性引致蔬菜价格上升的最高点出现在每年的 2 月份,季节性因子为 0.699 3,引起蔬菜价格下降的最低点出现在每年的 6 月份,季节性因子为 $-0.480 3$ ,这与我国蔬菜生产供应的变化基本一致。季节性影响本质上是由于气候变化引起蔬菜生产成本和供应水平的不同,从北京市场来看,每年 2 月份属于通常意义上蔬菜供应的“冬淡季”,蔬菜供应主要以北方设施蔬菜和南方蔬菜供应为主,成本较高,同时 2 月份大多处于春节周期,蔬菜供需矛盾较为突出,蔬菜价格一般均居于全年的最高点;4、5 月份蔬菜供应开始转向以河北等地露地蔬菜为主,各类蔬菜供应都非常充足,在季节性作用下,6 月份蔬菜价格到达全年最低点。

动幅度的大小,最近 3 个周期波峰和波谷之间距离分别为 0.423 9,0.462 6 和 0.716 5 个单位,其他周期均未超过 0.4 个单位。

蔬菜生产周期较短,且具有不易存储的特点,不容易形成“尾大不掉”的态势,在价格上应属于周期性变化不明显的产品。分析发现,以 2005 年为节点,蔬菜市场长周期性特征非常显著,且震荡幅度加大。主要原因:一是蔬菜总体构成中储存蔬菜的比重及其产生的影响在加大,例如土豆、葱、姜、蒜、山药等蔬菜品种周年供应市场,而且年度间价格形成预期,存在一定的投机性,容易形成价格变化的长周期;二是蔬菜生产供应情况发生变化,蔬菜供应结构性偏紧的格局引起部分蔬菜品种的价格波动加剧,且蔬菜价格之间存在一定的传导性,蔬菜价格波动日益剧烈。

(3) 蔬菜价格随机性波动。随机性波动是指由于突发和偶然事件作用进而在短期内导致价格出现

异常变化。诚然随机性波动呈现的主要特征是无序性,没有明显的规律可循,但是仍然是蔬菜价格波动的重要组成部分,主要体现在蔬菜市场受外因影响较大或出现异常的时点上。分解得到蔬菜价格随机性波动走势如图 2。

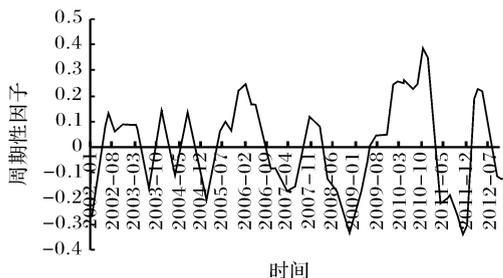


图 1 蔬菜价格周期性波动分解序列

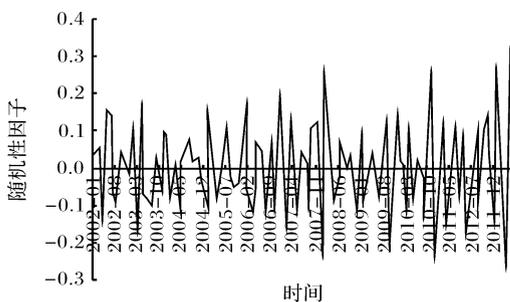


图 2 蔬菜价格随机性波动走势

由图 2 可知,2008 年以来,突发性事件引起的蔬菜价格异常波动明显较为剧烈。结合蔬菜价格实际走势来看,在蔬菜价格出现较大涨幅或跌幅的时期,随机性波动对蔬菜价格的影响尤为明显。例如 2008 年 1 月和 2 月蔬菜价格分别为 2.03 元/kg 和 2.98 元/kg,这在历史上属于同期偏低和偏高的水平,进一步分解得到,由于蔬菜市场不确定性事件形成的随机性波动对这 2 个月蔬菜价格造成的影响分别为 -11.8% 和 8.7%,即由于不确定性因素导致 2008 年 1 月份蔬菜价格下降了 0.24 元/kg,导致 2 月份蔬菜价格上升了 0.26 元/kg。2012 年异常事件对蔬菜价格的影响更为频繁,北京“7.21”暴雨导致 8 月份蔬菜价格出现明显上升,随机性因子为 0.265,对蔬菜整体价格的贡献率为 10.4%,10 月份秋茬蔬菜集中上市,蔬菜月度价格达到全年最低点,随机性因子对蔬菜整体价格的贡献率为 13.0%,12 月份由于降雪降温极寒天气引致蔬菜价格快速上行,随机性因子对蔬菜整体价格的贡献率达到 11.3%。

(4) 蔬菜价格长期性波动走势。长期趋势是指时间跨度在 10 年以上的蔬菜价格的趋势性。对连

续 11 年时间序列分解得到蔬菜价格长期性走势,如图 3。

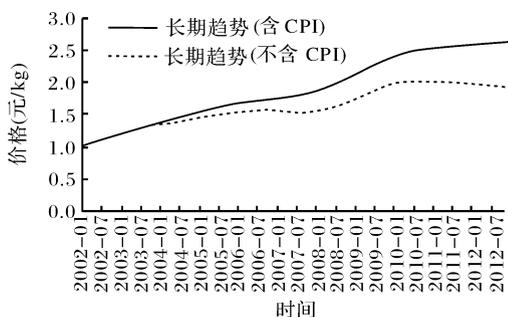


图 3 蔬菜价格长期性波动走势

通过对比原始时间价格序列和剔除 CPI 影响时间序列,可以发现,无论是否考虑 CPI 的影响,蔬菜价格长期走势都是上升的,另外,CPI 在蔬菜价格中的比重比较大,尤其是从 2010 年开始,CPI 在蔬菜价格中的比例占到 30% 左右。

蔬菜价格长期性波动走势可以明显的划分为 3 个阶段:第一阶段从 2002—2008 年,蔬菜价格升幅较为平缓,月度平均价格涨幅为 0.63%,这一时期土地资源充足、人力成本未出现大幅上涨,蔬菜生产供应较为充足;第二阶段从 2009—2010 年,蔬菜价格升幅明显加快,月度平均价格涨幅为 1.80%,蔬菜供应受到人力等成本上升、结构性不平衡、极端气候频发等因素制约;第三阶段从 2011 年开始,蔬菜价格出现波动走势,剔除 CPI 的影响来看,蔬菜市场价格已经出现回落走势,说明蔬菜市场的调整达到阶段性供需平衡。

## 2. 不同波动成分对蔬菜价格的贡献率

通过对蔬菜价格长期时间序列进行分解,得到蔬菜价格的季节性波动、周期性波动、随机性波动和长期走势。蔬菜价格的长期走势属于不可逆的,属于方向性的成分,而其余 3 种波动则会在不同的时点、不同阶段对蔬菜价格走势产生影响。

首先,对季节性、周期性和随机性分解得到的 3 种时间序列进行绝对值化处理,原始分解数值的正负号仅代表影响的方向,而对程度不产生影响,然后对 3 种波动进行归“1”化处理,测算出每种波动所占比例,这个比例就是每种波动成分对蔬菜价格的贡献率。归“1”化处理后的季节性波动、周期性波动和随机性波动的贡献率走势如图 4。

由图 4 可知,季节性波动的贡献率最大,尤其是在 2002—2008 年,绝大部分月份贡献率在 60% 以

上,其次是周期性波动,每年 12 月份周期性波动对蔬菜价格的影响是最大的,最后是随机性波动,通过贡献率再一次验证,2012 年异常事件导致蔬菜价格的随机性波动非常明显,2012 年 12 月份随机性波动对蔬菜价格的贡献率高达 60.6%。

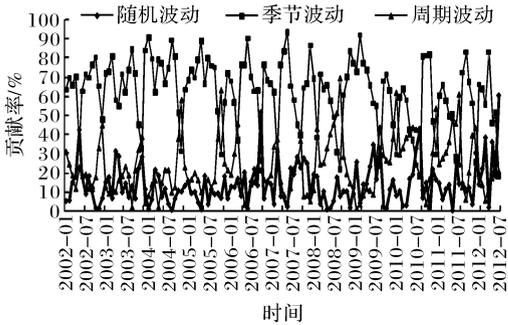


图 4 归 1 化处理后 3 种波动成分占比形态图

为了衡量各波动成分对蔬菜价格的影响程度,取 3 种波动成分贡献率的平均值,得到季节性波动、周期性波动、随机性波动对蔬菜价格的贡献率如表 2 所示,形成蔬菜价格波动的一般性规律。即从长期来看,在月度蔬菜价格变化中,季节性波动对蔬菜价格变化影响的平均贡献率超过六成,是影响蔬菜价格变化的最主要因素,其次是周期性波动,平均贡献率超过两成,再次是随机性波动。

表 2 3 种波动成分对蔬菜价格的贡献率

成分	季节性波动	周期性波动	随机性波动
贡献率/%	62.3	23.6	14.1

### 三、结论及建议

#### 1. 结论

蔬菜价格波动具有频繁、剧烈、不易预测等特点,本文利用数理分离技术对蔬菜价格时间序列进行分解,从而得到季节性、周期性和随机性 3 种主要成分。各成分对蔬菜价格波动影响为:①季节性波动是影响蔬菜价格变化的最主要因素,贡献率为 62.3%。分解得到蔬菜价格变动的季节性因子,2 月份和 6 月份分别是季节性发挥作用的两个极点。通过季节性分析进一步证明,蔬菜价格波动是一种常态。②周期性波动对蔬菜价格变化的贡献率为 23.6%。2002 年—2012 年大致可划分为 6 个周期,从 2005 年开始价格周期的时间跨度和波动幅度均有变大的趋势。③随机性波动对蔬菜价格变化的贡献率为 14.1%。突发和异常事件是引起蔬菜价格随机性波动的主要诱因,容易对蔬菜价格产生叠

加效应。④蔬菜价格长期趋势由持续上行转为波动上行,可分为升幅较缓、升速加快和波动上行 3 个阶段。2010 年开始 CPI 对蔬菜价格上涨的作用明显增加。

#### 2. 建议

从研究结论来看,季节性为主导蔬菜价格变化的主要原因,然而近几年周期性变化和随机性变化加剧了蔬菜价格的波动,因此,本文提出如下建议。

(1)完善蔬菜产业链条监测,强化信息流对物流引导作用的发挥。蔬菜价格由持续上行转入波动上行阶段,蔬菜供应总体充足、结构性偏紧的特点将更为明显,因此建议集成蔬菜生产、流通等环节信息的统计分析,以便捷方式及时对各生产经营主体进行发布,引导其生产经营的决策安排,规避价格低谷,破除蔬菜价格的周期性变化。

(2)开展蔬菜市场预警建设,尽量降低突发事件引起的随机性波动对市场的影响。近年来随机性市场波动对蔬菜市场的影响越来越大,应加强蔬菜价格的预测和风险预警信息的应用,提前采取措施或加强宣传,最大程度降低不确定性事件对市场的损害。

(3)北京市蔬菜生产重点应向优势品种和高端需求倾斜,发展目标是成为北京市蔬菜供应的重要补充。鉴于北京蔬菜外省供应为主的特殊性,自产蔬菜供应采取“见缝插针”的策略,或者发展有优势的品种,或者走市场供应的高端,以期能够在突发事件时起到平抑市场价格波动的作用。

(4)改善农产品流通基础设施建设,营造良好的市场交易环境,畅通蔬菜区域流通渠道,保障本市蔬菜供应充足。蔬菜供应均衡和充足是价格稳定的根本,改善基础设施和交易环境,降低交易成本,北京市蔬菜价格在区域内形成一定的竞争力,进而形成北京蔬菜集散地,将是丰富本市蔬菜供应、平抑蔬菜价格波动的有效方式。

#### 参 考 文 献

- [1] 王川,阎晓军,王志军,等.产销两地农产品市场价格传导关系的研究——以京冀两地蔬菜市场为例的实证分析[J].中国农学通报,2011,27(11):161-169.
- [2] 赵安平,赵友森,王川,等.蔬菜批发市场和零售市场价格变化及传导机制研究[J].中国农学通报,2011,27(04):253-260.
- [3] 赵翠萍.我国城乡蔬菜价格联动机制实证分析[J].农业技术经济,2012(6):80-86.

- [4] 罗超平,王钊,翟琼.蔬菜价格波动及其内生因素——基于PVAR模型的实证分析[J].农业技术经济,2013(2):22-30.
- [5] 赵安平,赵友森,王川,等.北京市蔬菜价格波动的影响因素和评估及政策建议[J].农业现代化研究,2012,33(3):598-602.
- [6] 阎晓军,赵安平.北京市蔬菜市场预警研究——基于数量供应安全角度的探讨[J].农业现代化研究,2011,32(5):581-584.

## Time Series Decomposition and Analysis of Vegetable Prices

—Based on Data of Beijing from 2002 to 2012

ZHAO An-ping, WANG Da-shan, XIAO Jin-ke, LU Tian-gang, WANG Xiao-dong  
(Information Center of Beijing Municipal Bureau of Agriculture, Beijing, 100029)

**Abstract** Based on data of vegetable prices from 2002 to 2012, this paper uses time series decomposition and H-P filtering technology to decompose vegetable prices into seasonal fluctuation, random fluctuation, cyclical fluctuation and long-term trend and it also measures the contribution rate of fluctuation elements to vegetable price fluctuations. The result shows that seasonal factor is the most important factor that result in the change of vegetable prices, with the average contribution rate of 62.3%. The years between 2002 and 2012 can be divided into six cycles, both time span and fluctuations of cycle are big trends; the contribution rate of cyclical fluctuations to vegetable prices change is 23.6%. And abnormal emergency is the principal cause of vegetable prices caused by random fluctuations; the contribution rate of random fluctuation is 14.1%. Long-term trend of vegetable price, from sustained upward trend to fluctuational upward trend, can be divided into moderate increase, quicker increase and upward volatility. Therefore, this paper proposes several policy suggestions: firstly, to improve the monitoring of vegetable industry chain and strengthen the guiding role of information flow on the logistics; secondly, to carry out the construction of vegetable market warning system, and minimize the impact of random fluctuations on market caused by unexpected events. Finally, “must attack” measurement for self-production vegetable should be adopted, which can stabilize price fluctuations when unexpected events take place.

**Key words** vegetable prices; time series decomposition; price volatility; agricultural products price; contribution rate

(责任编辑:金会平)

### 公 告

为适应期刊数字化发展的潮流,实现传统的纸质媒体与现代数字媒体无缝对接,更好地为广大作者和读者服务,本刊拟从2014年第1期开始,在学报有关版面内容及刊发论文的中文题目右侧标识二维码。读者通过手机二维码软件扫描,即可下载与本刊及论文相关的更多信息。

作者在稿件录用后,可向编辑部提供论文相关的文字、图片、音频、视频等信息文件,供编辑部选用,作者一旦上传,表明作者同意公开。

特此公告!

《华中农业大学学报(社会科学版)》编辑部  
二〇一三年十二月一日