

基于 HP 滤波模型的农产品价格波动分析

——以水果为例

胡 友, 祁春节

(华中农业大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430070)



摘 要 运用 2001—2011 年的鲜果零售价格数据, 分析了我国水果价格波动主要特征, 运用 X_{11} 季节调整模型实证分析季节性因素对我国水果价格波动的影响; 运用 HP 滤波分解模型将 2001—2011 年我国水果价格指数序列分解为趋势值序列和波动值序列, 据此考察我国水果价格长期波动的趋势, 并对短期波动的周期进行划分。研究发现: 我国水果价格具有稳步上涨的长期趋势, 但季节性因素、不可观测性因素及国际经济因素会使价格在短期内剧烈波动; 此外, 研究期内我国水果价格波动可划分为 7 个周期, 各周期持续的时间长度、谷一峰落差都不尽相同, 研究末期水果价格波动的幅度和频率都明显提高。提出为了稳定我国水果价格, 有必要从生产、消费及进口方面采取针对性措施对水果价格加以调控。

关键词 农产品价格; 价格波动; 长期波动; 短期波动; HP 滤波模型

中图分类号: F 326.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2014)04-0057-06

近年来水果价格始终表现出“过山车”式的市场波动, 在 2001 年 1 月至 2011 年 12 月的 132 个月中, 有 48 个月的月度价格波动幅度超过了 10%, 而且根据农业部 2001 年 1 月至 2011 年 12 月市场监测数据显示, 水果价格平均每月的波动幅度为 7%, 且最大波动幅度达 20%, 水果价格的波动幅度明显大于粮、棉、油等大宗农产品价格的波动幅度。2005 年 12 月以前水果价格平稳发展, 环比增长速度在零值线上徘徊, 2005 年 12 月以后, 水果价格波动剧烈, 表现为环比增长速度偏离零值线做振荡式波动, 且这种振荡式波动频率越来越高。这种价格的大幅度波动是异常的, 一方面它会对水果的稳定生产造成不利影响, 当价格大幅下降, 果农的生产积极性会受到挫伤; 另一方面对居民的日常水果消费产生不利的影响, 水果价格大幅上扬, 会降低居民的消费积极性。故无论是价格的大幅上升还是下降, 对所有社会居民而言都意味着福利的降低。本文旨在探讨我国水果市场价格波动特征、周期及波动规律, 以寻求降低水果市场波动幅度、稳定水果市场价格的有效方法。

一、文献回顾

当前学术界对农产品总体价格波动以及大宗农产品价格波动特征的研究比较丰富, 但对水果市场价格波动特征的研究甚缺。徐雪高等利用 HP 滤波法将我国改革开放至 2006 年间的农产品总体价格波动分为 5 个周期, 并且认为农产品价格波动周期具有不可重复性和非对称性, 不同农产品的波动周期也是不一致的^[1-2]。庄岩利用 HP 滤波法对 1978—2010 年中国农产品总体价格波动周期进行了划分, 将其划分为 6 个周期, 并且认为各周期的波动时间和波动幅度差异比较显著, 而且波动周期时间呈变短趋势^[3]。金三林等利用 X_{11} 季节调整法、HP 滤波法和 12 项中心移动平均法对国际主要大宗农产品大米、小麦、玉米以及大豆的波动特征分别进行了分析, 并且分别对每种农产品的总体波动特征、趋势成分波动特征、季节成分波动特征以及波动周期进行了分析^[4]。顾国达等采用马尔科夫局面转移向量误差修正模型(SM-VECM)对国际市场因素影响下中国农产品价格波动特征进行了实证分析, 研究发现中国农产品价格具有短期波动、长期平稳

收稿日期: 2013-11-06

基金项目: 国家社会科学基金重大项目“我国鲜活农产品价格形成、波动机制与调控政策研究”(12 & ZD048); 国家现代农业(柑橘)产业技术体系(MATS)(CARS-27-07B); 教育部博士点基金项目“中国农产品价格传导及其收益分配机制研究”(20110146110008)。

作者简介: 胡 友(1982-), 女, 讲师, 博士研究生; 研究方向: 农产品贸易、农村金融管理。E-mail: yunshang2004@163.com

的特征,且波动周期存在某种非对称性^[5]。庄岩运用广义误差分布的 ARCH 类模型对我国大豆、稻谷、生猪波动的非对称性进行了实证分析,研究发现大豆、生猪和水稻的价格波动具有显著的集簇性,且波动影响随着时间的推移逐渐减弱,同时大豆和生猪的价格波动没有表现出显著的非对称性,而稻谷价格波动具有一定的非对称性^[6]。傅晓等通过实证分析发现 1980—2008 年间国际农产品价格波动经历了下跌及低位徘徊、稳步上升、下降、振荡上涨、迅速下跌 6 个阶段,并且每个阶段呈现不同的特征^[7]。

以上这些对农产品价格波动的研究都集中于价格波动特征、价格波动周期的划分及波动周期的特性而展开,所使用的方法大体是序列数据的分解方法,如 HP 滤波法、季节调整法、SM-VECM 模型以及 ARCH 模型,这些研究为本文对水果价格波动的研究提供了方法上的借鉴。但这些研究在对农产品价格波动周期的划分过程中大多采用主观判断法,科学性不足,因此,本研究将先计算出水果价格波动偏离率指标,然后按照这个指标的变动幅度来划分水果价格变动的周期,以期更加客观地反映我国水果价格波动的特征。

二、研究方法及数据来源

1. 研究方法

将经济时间序列的长期趋势和循环要素进行分解的方法有多种,比较常用的方法有回归分析法、移动平均法(phase average)、频谱滤波方法(frequency band-pass)以及 HP 滤波方法。其中 HP 滤波方法于 1980 年由美国经济学家 Hodrick Prescott 在分析二战后美国经济周期性波动过程中首次提出,此后该方法在经济波动周期的研究中得以广泛采用。HP 滤波的运用比较灵活,它不同于阶段平均法那样依赖于经济周期峰和谷的确定。它把经济周期看成宏观经济波动对某些缓慢变动路径的偏离,这种路径在期间内单调地增长,所以称之为趋势。HP 滤波增大了经济周期的频率,使周期波动减弱。该方法的原理简要概述如下:设 $\{Y_t\}$ 是包含趋势成分和波动成分的经济时间序列, $\{Y_t^T\}$ 是其中含有的趋势成分, $\{Y_t^C\}$ 是其中含有的波动成分,则 $Y_t = Y_t^T + Y_t^C$, 式中 $t=1, 2, \dots, T$, 计算 HP 滤波就是要将 $\{Y_t^T\}$ 从 $\{Y_t\}$ 中分离出来。趋势成分 $\{Y_t^T\}$ 反映了原

始序列的长期发展趋势,波动成分 $\{Y_t^C\}$ 反映了原始序列对其长期发展趋势的偏离。在此基础上,可以进一步计算波动成分对趋势成分的偏离率(ratio of variation, RV): $RV = Y_t^C / Y_t^T$, 该偏离率反映了特定经济时间序列对其长期趋势的偏离幅度,从而可以反映出该经济时间序列的短期波动情况。鉴于前期研究对经济波动周期的划分缺乏客观依据,笔者在本文中以偏离率 RV 作为经济周期的客观划分依据。

2. 数据来源

根据研究目的及数据的可获得性,笔者以 2001 年 1 月至 2011 年 12 月鲜果零售价格指数作为研究对象,该指数为国家统计局以供给量比重为权重计算的包括各大宗水果(苹果、柑橘、香蕉和梨)的同期价格指数,由于该指数以上年同期价格为基期,有效避免了通货膨胀对价格的影响,因此能够较好地反映鲜果市场价格的波动形势,数据来源于国研网统计数据库网站(<http://edu-data.drcnet.com.cn/web/>),序列数据相对完整。

三、我国水果价格波动主要特征

1. 水果价格短期波动剧烈

近 11 年来,我国水果价格短期波动剧烈,水果市场价格受供求波动影响剧烈,随着水果市场供给与需求关系的不断转换,水果价格随之频繁波动。在 11 年的 132 个月里,水果价格形成了 10 个交替上涨和下跌的波动态势。在经历了 2005 年 12 月份以前的小幅度波动以后,从 2006 年 1 月份开始水果价格开始出现大幅波动,2006 年的 12 个月水果价格都经历着平均高达 26.32% 的环比上涨速度。2007 年上半年,水果价格的上涨速度明显比 2006 年放慢许多,环比上涨速度平均仅为 2.85%,到 2007 年 6 月份,水果价格涨停,此后水果价格由上半年的缓慢上涨转变为缓慢下跌,直到 2008 年初价格才由缓慢下跌转为较大幅度的环比上涨。2009 年第一个季度,水果价格出现缓慢下跌,环比下跌速度为 1.82%,此后价格由下跌转向上涨,自 2009 年 5 月至 2011 年 12 月份,水果价格持续上涨,且上涨的幅度大,平均环比上涨速度高达 16.79%。图 1 为研究期内水果价格环比变动速度。

从图 1 可以看出,2005 年 12 月以前,我国水果价格波动幅度比较小,环比增长(或下跌)速度均未

超过 5%，然后自 2006 年初开始，我国水果价格开始剧烈波动，从 2006 年开始的 72 个月里，我国水果价格出现了 5 个波峰和 4 个波谷，波峰和波谷之间的环比速度相差 35%。从图 1 还可以看到，从 2001 年 1 月到 2005 年底，水果价格的波动幅度都不大，但 2005 年以后，水果价格表现出振荡式上升，而且出现波峰和波谷的时间越来越短，这说明随着时间的推移，我国水果价格的波动幅度越来越大，而且波动的频次越来越多。

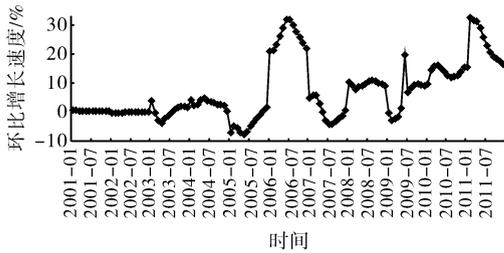


图 1 2001 年 1 至 2011 年 12 月水果价格
环比变动速度

2. 水果价格总体呈持续上涨态势，周期变化不一

近 11 年来我国水果市场价格从整体上来说呈上升态势，水果价格围绕其长期趋势做周期性变化，波动周期长短不一，最长的周期长达 31 个月，而最短的周期仅 4~5 个月，且波动周期呈现越来越剧烈的态势。2001 年 1 月至 2003 年 1 月水果价格环比增长速度曲线以 0 为趋势线，说明这一阶段水果价格比较稳定；2003 年 2 月至 2005 年 7 月、2007 年 7 月至 2008 年 12 月、2009 年 7 月至 2010 年 12 月水果价格波动相对剧烈；而 2005 年 8 月至 2007 年 6 月、2009 年 1 月至 2009 年 6 月、2011 年 1 月至 2011 年 12 月水果价格波动非常剧烈(见图 1)。

四、我国水果价格波动计量分析

1. X_{11} 季节调整模型分析

价格指标的月度或季度数据时间序列包含 4 种变动要素：长期趋势要素 T 、循环要素 C 、季节变动要素 S 和不规则要素 I 。其中由于季节变动要素导致的季节性波动是非常显著的，它往往遮盖或混淆价格发展中其他客观变化规律，以致给价格上升(下跌)速度和价格形势的分析造成困难和麻烦。因此，在进行价格波动分析时，必须去掉季节波动的影响，将季节要素从原始序列中剔除。本文在利用 HP 滤波分析法对我国水果价格趋势循环进行分解前，首

先用 X_{11} 季节调整方法对原价格序列进行季节调整，以剔除价格序列中的季节变动要素，从而能够从原始序列中剥离出隐藏的趋势循环波动序列。在使用季节调整模型过程中，选择加法模型的季节调整分解形式，即 $Y_t = TC_t + S_t + I_t$ ，该分解形式中 Y_t 为原始价格序列， TC_t 为组成原始价格序列的趋势循环要素， S_t 和 I_t 分别表示组成原始价格序列的季节要素和不规则要素。利用 Eviews6.0 对该加法模型进行模拟，得出研究期间我国水果价格的季节性波动特征。图 5 所示水果价格序列为水果价格原始序列(图 2 所示)剔除掉季节因子序列(图 3 所示)以及不规则分量(图 4 所示)带来的影响之后得到的水果价格趋势序列比原始序列更加平滑，说明水果价格受季节因素影响比较大，这也可以从图 3 我国水果月度价格季节因子序列表现出明显的季节分布特征得到验证，由于我国水果产销存在季节性分布不平衡特征导致我国水果价格波动具有季节性变化特征。

2002、2003、2005 年和 2009 年 4 年的水果价格季节波动呈现 V 型态势，说明这些年份春夏季节水果价格由于供给旺盛呈下行趋势，而秋冬季节由于供给相对不足呈上升趋势。从图 4 的价格不规则分

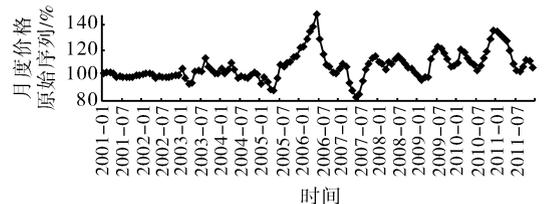


图 2 水果月度价格指数原始序列

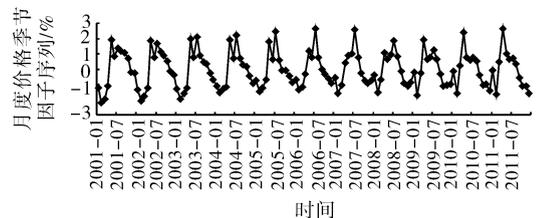


图 3 水果月度价格指数季节因子序列

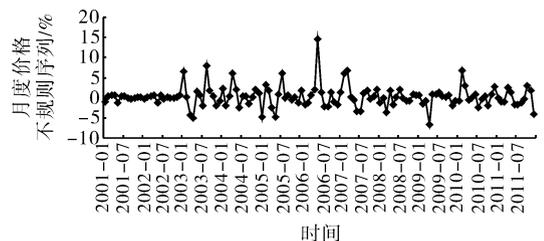


图 4 水果月度价格指数不规则分量序列

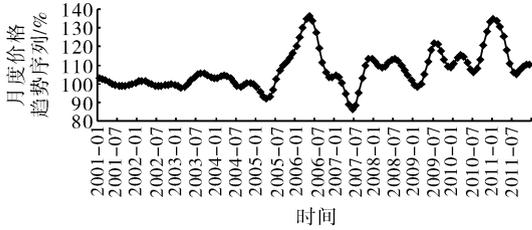


图 5 水果月度价格指数趋势序列

量可以看到,从 2001 年到 2003 年,价格不规则分量并不明显,说明这 3 年我国水果价格整体表现比较平稳,而 2003 年以后水果价格不规则分量表现显著,说明水果价格表现出剧烈波动,尤其是 2006 年,不规则分量显著为正且偏离 0 值线很远,从而该年份水果价格达到历史高峰。可以推断,研究期间其余年份水果价格季节性波动规律被一些不可观测的不规则因素比如成本因素、突发性虫害等所掩盖从而出现短期性的剧烈波动。

2. HP 滤波分解模型分析

(1)长期趋势分解。对 2001 年 1 月至 2011 年 12 月我国水果价格指数序列(priceindex)剔除季节因素和不规则因素影响后的价格月度序列(priceindex-TC)应用 HP 滤波法进行趋势分解,结果如图 6 所示,其中价格月度序列为剔除季节和不规则因素影响后的序列,HP 滤波趋势值为从价格月度序列中分解出来的价格长期趋势值,cycle 为从价格月度序列中分解出来的 HP 滤波波动值。

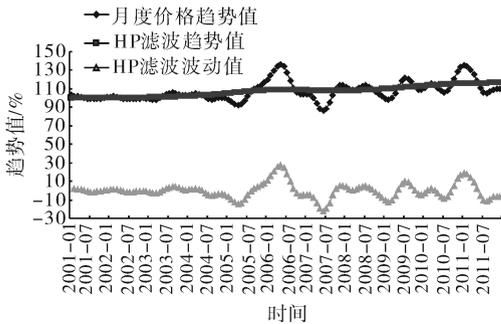


图 6 我国水果价格指数序列的 HP 滤波分解

从图 6 可以看到,HP 滤波法对剔除季节和不规则因素影响以后的我国水果价格长期趋势的拟合效果较好,剥离出长期趋势值后的波动值以零值为中心上下波动,进一步对波动值序列进行平稳性检验,选择既有常数项、又有趋势项、滞后期为 5 的模型进行检验,检验结果如表 1 所示。

表 1 我国水果价格波动序列的平稳性检验

	ADF 统计值	<i>t</i> 统计值	P 值
			-5.85
临界值	1% 临界水平	-4.03	
	5% 临界水平	-3.45	
	10% 临界水平	-3.15	

从表 1 可以到,平稳性检验的 ADF 统计值分别小于在 1%、5% 和 10% 显著性水平下的临界值,说明从我国水果价格中剥离出长期趋势后的波动循环序列是平稳序列,从而证明了 HP 滤波法对我国水果价格长期趋势的拟合效果比较好。从长期趋势来看,我国水果价格呈现稳步上涨特征,这与我国消费水平逐年提高、居民饮食结构逐年改善具有密切关系;从波动序列来看,我国水果价格呈现周期性波动特征,且自 2005 年开始,这种周期性波动频繁发生。

(2)波动周期划分。从水果价格序列中剥离出长期趋势以后,可以得到水果价格波动值,再将该波动值除以对应的趋势值即可得到水果价格偏离其长期趋势的偏离程度,其结果如图 7 所示。

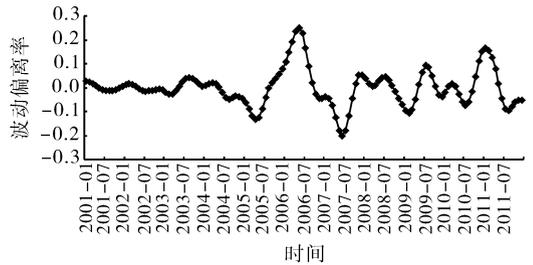


图 7 我国水果价格波动偏离率

在此,笔者用倒“U”型法进行周期划分,具体来说,将偏离率开始上升时期到临近的波峰再反弹回落至临近波谷时期看作是一个完整的周期。周期划分的标准与最后得到的周期数密切相关。一般而言,划分标准设置得越高,那么所能辨别的周期数就越少,所能反映的价格波动特征就越粗略;反之,所能辨别的周期数就越多,能反映的价格波动特征就越细致。综合考虑实际选取每次波动偏离率所形成的波峰与波谷之间落差大于 5% 作为划分波动周期的标准,划分结果如表 2 所示。

(3)我国水果价格波动周期分析。从表 2 可以看到,2001 年 1 月至 2011 年 12 月我国水果价格发生了 7 次周期性波动,其中有 3 次较大的波动,平均每 18 个月就会有一次大的价格波动。首先,从波动周期平均持续的时间来看,水果市场平均周期持续的时间要远远短于农产品价格波动平均周期持续时

间6年,也短于猪肉市场价格平均周期持续的时间6年,这说明我国水果市场相比农产品总体市场以及生活必需品市场而言稳定性更差。其次,从波动周期持续时间的变化来看,2007年中期以前各波动周期持续的时间比较长,而2007年中期以后各波动周期持续的时间明显缩短,说明2007年中期以后水果市场价格波动有更加剧烈的趋势。然后,从波动强度上看,次贷危机以前也即2007年中期以前水果价格波动强度相对较弱,而且每一个周期持续的时间也比较长,平均每个周期持续38.5个月;而次贷危机以后也即2007年中期以后水果价格波动强度明显增强,而且每一个周期的持续时间明显缩短,平均每个周期缩短为9.2个月,这说明世界性的经济波动是我国水果价格波动的一个重要原因,并且世界性的经济低迷会加剧我国水果市场价格的波动程度,同时导致我国水果价格波动周期显著缩短。最后,比较各波动周期持续的时间以及波峰与波谷之间落差可以观察到,研究期7个完整的波动周期相互之间是不重复的,也是不对称的,这个结论验证了前述对农产品价格波动周期的研究。

表2 我国水果价格波动周期划分结果

周期序号	起止年月	周期长度(月数)	峰-谷落差/%
1	2001.1—2005.4	52	15.70
2	2005.5—2007.6	25	45.17
3	2007.7—2008.3	9	23.17
4	2008.4—2009.2	10	11.72
5	2009.3—2009.12	10	18.51
6	2010.1—2010.7	7	9.09
7	2010.8—2011.6	10	26.15

注:2011.7—2011.12属后续周期的一部分,超出了本研究期范畴,故不作讨论。

五、结论及政策含义

1. 结论

研究利用HP滤波法对我国水果月度价格指数进行分解,在此基础上分析了我国水果价格的波动特征和波动规律,并按波动偏离率的数值对我国水果价格波动周期进行了客观的划分,可得到如下4点结论。

(1)我国水果市场价格长期稳步上升,这符合市场经济增长规律;但短期波动频繁且趋于剧烈,造成这种短期波动频繁原因有多种,既有季节性产销不平衡造成的短期供求不平衡^[8],也有不可观测的不规则因素如突发性事件,这些原因共同导致了我国水果市场价格短期波动剧烈。

(2)由于我国消费水平不断提高及居民饮食结构不断改善,我国水果市场价格具有持续上涨的长期趋势。

(3)我国水果市场价格平均周期持续的时间要远远短于农产品总体市场以及生活必需品市场价格平均周期持续的时间,说明我国水果市场相比农产品总体市场以及生活必需品市场而言稳定性更差。

(4)我国水果市场价格周期存在缩短的趋势,这说明我国水果市场价格不稳定趋势在加强。研究期内,次贷危机以前我国水果价格波动强度相对较弱,波动周期相对较长;而次贷危机以后我国水果价格波动强度明显增强,波动周期也明显缩短,这说明在开放经济条件下我国水果市场价格不仅受国内市场供需状况的影响,同时还受国际经济环境的影响。

2. 政策含义

(1)水果价格持续波动是一种常态,对于一些由季节性原因、自然灾害等突发事件造成的波动要采取如早、中、晚熟品种合理种植、加强采后保鲜处理措施等平衡季节供需的方法,在水果各主产区和主销区要成立常规的突发事件预警和处理主管部门,建立长期有效的突发事件预警机制^[9],从供应链网络视角构建应对市场风险的供应链横向联盟的突发风险应急平台,从而有效规避突发事件对水果价格造成的波动,延长波动周期的时间、降低波动幅度。

(2)水果市场相比生活必需品市场而言稳定性更差,说明水果市场价格更容易受生产和消费等因素的影响,因此有关部门需要从生产和消费2个方面着手紧抓水果市场供需的调节,一方面要稳定水果的生产和供给,既不能盲目扩大种植面积,也不能随意缩小种植面积,另一方面要从消费理念上引导消费者对水果的长期稳定消费,平衡水果市场供需状况,稳定水果市场价格。

(3)在进一步提高国民收入水平、引导我国消费者改善消费习惯,重视日常生活中对水果消费的同时,有关部门还要加强对水果进口的管理,尤其是要做好进口水果与本地水果之间的质量监管和价格监管,从而减少进口水果对本地水果价格的冲击。

参 考 文 献

- [1] 徐雪高,靳兴初,沈杰,等.我国农产品价格波动的历史回顾及启示[J].中国物价,2008(5):22-25.
- [2] 徐雪高.新一轮农产品价格波动周期:特征、机理及影响[J].财

- 经研究,2008(8):110-119.
- [3] 庄岩. 我国农产品价格波动现状分析[J]. 中国对外贸易:英文版,2012(2):343.
- [4] 金三林,张江雪. 国际主要农产品价格波动的特点及影响因素[J]. 经济纵横,2012(3):29-36.
- [5] 顾国达,方晨靓. 中国农产品价格波动特征分析[J]. 中国农村经济,2010(6):67-75.
- [6] 庄岩. 中国农产品价格波动特征的实证分析[J]. 统计与信息论坛,2012(6):59-65.
- [7] 傅晓,牛宝俊. 国际农产品价格波动的特点、规律与趋势[J]. 中国农村经济,2009(5):87-96.
- [8] 刘星元. 蔬菜价格:影响力度、性质、原因及目标模式[J]. 西北农林科技大学学报:社会科学版,2011(5):1-10.
- [9] 徐娟,李学婷,涂涛涛,等. 生鲜农产品突发事件中农户风险的应急组织模式研究[J]. 华中农业大学学报:社会科学版,2013(3):64-70.

Analysis on Price Volatility of Agricultural Products Based on HP Filter Model

——A Case Study of Fruits

HU You, QI Chun-jie

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

Abstract Based on quantitative analysis of fruit price volatility in China, this paper uses X_{11} seasonal adjust model to empirically analyze the influence of seasonal factor on the price volatility of fruits in China. Then, HP filter model is used to filter the trend component and the cycle component from the fruits price index from 2001-01 to 2011-01, on which the long-term trend and the short-term cycle of the fruits price are studied. The result shows that the fruit price tends to rise steadily, meanwhile, some seasonal, invisible or international economic factors make fruits price sharply volatile in short term. Besides, fruit price volatility can be divided into 7 cycles in the study period, each cycle differs from the other because of their volatile ranges and frequencies. What's more, the volatile ranges and frequencies are amplifying recently. Therefore, this paper points out that some effective measures should be taken to control the fruit price from the aspects of production, consumption and import in order to stabilize fruit price in China.

Key words agricultural product price; price volatility; long-term volatility; short-term volatility; HP filter model

(责任编辑:陈万红)