

# 蔬菜价格波动及风险研究——以北京为例

刘 凯<sup>1</sup> 穆月英<sup>1\*</sup> 韩 婷<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> 中国农业大学经济管理学院, 北京 100083; <sup>2</sup> 农业部种植业司, 北京 100125)

**摘 要:** 基于 ARCH 类模型, 采用 2007 年 6 月至 2015 年 11 月北京市蔬菜总体按月平均价格数据, 对蔬菜市场价格波动引起的风险集聚性、“杠杆效应”等特征进行了系统分析。主要研究结论是, 蔬菜价格波动具有 ARCH 效应, 蔬菜价格受前期波动的正向影响, 但价格冲击对其价格波动的影响持续时间比较短, 价格波动具有高风险高回报的特征, 且存在“杠杆效应”。最后, 针对结论提出了相关政策建议。

**关键词:** 蔬菜价格; 价格波动; 价格风险; ARCH 类模型

## 1 引言

蔬菜是我国重要的农业产业之一, 是居民必不可少的消费品, 蔬菜的产业发展和价格波动关系着城镇居民的蔬菜供求, 同时也关系着农户的蔬菜生产产值变化情况, 与生产者利益息息相关。蔬菜价格的波动不仅受产量的影响, 还受运输成本、市场政策、流通体系、消费者偏好、居民人均可支配收入等多方面综合因素的影响。同时相对于粮食作物等其他农作物, 由于蔬菜本身具有贮存期短、损耗率高、需求弹性较大等多方面的特性, 导致蔬菜价

格波动相对于粮食价格波动更为剧烈。

近年来, 蔬菜价格的频繁波动无论是对蔬菜种植户, 还是对消费者均会产生影响。蔬菜价格上涨使通货膨胀压力增大, 并且会抑制蔬菜需求, 对我国经济可持续增长带来负向影响; 若蔬菜价格下跌, 又会导致“菜贱伤农”。可见, 蔬菜价格异常波动会给蔬菜产业的可持续发展带来风险, 也会影响社会经济发展。因此, 分析蔬菜价格的变动规律, 进一步测算蔬菜价格波动产生的市场风险, 具有重要的理论意义和现实意义。

关于我国蔬菜价格问题的研究, 目前主要集中于以下两个方面。第一, 对于蔬菜价格波动特征及规律的研究。李娜和史建民(2012)利用 ARCH 类模型对我国 18 种蔬菜的 2004~2011 年月度批发价格指数进行了波动特征研究, 发现冬瓜等 6 种蔬菜的价格具有显著的异方差效应、波动集聚性和非对称效应, 其中除洋葱和青椒外, 剩余 4 种蔬菜的非对称效应都具有减小价格波动的作用。安玉

刘凯, 硕士研究生, 专业方向: 农产品期货、农产品市场, E-mail: oiolukai@163.com

\* 通讯作者( Corresponding author): 穆月英, 教授, 博士生导师, 专业方向: 农业经济理论与政策、农产品市场, E-mail: yueyingmu@cau.edu.cn

收稿日期: 2017-06-02; 接受日期: 2017-08-01

**基金项目:** 国家自然科学基金项目(71773121), 现代农业产业技术体系北京市果类蔬菜产业创新团队项目(BAIC01-2016), 北京市社科基金重点项目(15JGA020)

reduced after 12 months preservation under 6 °C and normal temperature, except the seed germination energy of Squash ‘Jingxinzen2’ treated with 68 °C and 72 °C after 12 months preservation under normal temperature.

In 3 years field experiments with 3 different cultivation models, there were no CGMMV occurred in watermelon grafted on the bottle gourd root-stocks after 72 °C dry heat treatment for 72 hours. These results indicated that different kinds of cucurbit crops, even different varieties had different sensitiveness to temperature. Seed dry heat treatment was one of the most effective methods for controlling CGMMV.

**Key words:** Variable temperature dry heat treatment; Seed quality; *Cucumber green mottle mosaic virus*; Control efficiency

发(1996)基于蔬菜产地批发市场角度,讨论了产地蔬菜的供给和价值的关系及变动规律。周振亚等(2012)从零售价格和批发价格两个方面,选取36个大中城市应季大路菜的田间平均价格和年平均价格作为分析对象,分析了我国蔬菜田间收购价格、批发市场价格、零售市场价格的变动特征,研究发现我国蔬菜产能过剩、跨区流通体系不健全是导致蔬菜价格不稳定的主要原因。第二,对蔬菜价格波动影响因素的研究。潘凤杰和穆月英(2011)采用2007年至2011年1月的北京市蔬菜总体平均价格且运用多元回归模型分别对蔬菜价格波动的长期趋势、季节变动和随机波动等波动特点及影响蔬菜价格变动的因素进行了分析,结果表明蔬菜上市量、农用生产资料价格、季节、自然灾害等因素均对北京市蔬菜价格有影响。赵晓飞(2015)首先分析了我国蔬菜市场存在的主要问题,后又结合相关数据分析了影响我国蔬菜市场价格波动的因素,研究认为影响我国蔬菜价格波动的重要因素有土地、气候、流通成本、农户决策机制、运输成本、通货膨胀、供给和弹性、蔬菜特性。罗超平等(2013)采用2003~2011年蔬菜价格的省际面板数据,对蔬菜价格波动与内生因素的相互作用进行了实证分析,结果显示,增加蔬菜产量不会抑制价格上涨,蔬菜成本—价格影响机制不畅通,需求对蔬菜价格有正影响,蔬菜价格对蔬菜产量、生产成本及城镇居民需求有较好的调节作用,对于农村居民消费需求调节效果则不明显。目前学术界对于蔬菜价格波动的研究主要集中于波动规律和蔬菜价格波动影响因素方面,而鲜见专门针对蔬菜价格波动引起的风险特征的研究。

关于蔬菜价格变动的分析方法也各有不同,朱坚真和刘汉斌(2012)、王俊芹等(2013)、黄文彪等(2012)、张雯丽和李秉龙(2009)主要采用分析长期趋势、季节波动、随机波动的方法,继而通过多元回归模型分析影响蔬菜价格波动的因素,也有部分研究针对水产、水果、农资、棉花价格的波动特征采用了ARCH类模型。丁井瑞(2013)通过“蛛网模型”、博弈论等工具和理论,研究认为大蒜等蔬菜价格异常波动的基本原因是供求失衡,蔬菜价格的波动同样会影响下一期蔬菜的供求关系,小农户与大市场的矛盾是价格发生剧烈波动的深层

原因。孙倩和穆月英(2011)认为蔬菜价格存在季节波动、长期趋势和超常波动,且受生产、流通等多方面因素影响。林光华和陈铁(2011)在采用ARCH模型研究世界大米市场价格的波动时,考虑了库存的结转作用带来的ARCH效应,同时引入了贸易自由化、全球石油价格等影响因素。

结合以上综述,本文以北京市蔬菜价格为研究对象,采用2007年6月至2015年11月北京市蔬菜总体按月平均价格数据,采用基于ARCH类模型的风险分析方法,对蔬菜价格波动规律及风险特征进行研究,得出相关结论和相应的政策建议,以更全面地掌握北京市蔬菜的市场风险,设计更为合理的蔬菜价格波动风险管理工具。

## 2 蔬菜价格波动分析

北京市蔬菜价格波动具有季节性、长期趋势、周期性等特点,同时也具有一些随机波动的特征。蔬菜成本变动是其价格变动的最根本原因,从市场供求的角度来看,供求是影响蔬菜价格的重要因素,而流通、替代品价格波动等其他因素会影响蔬菜供求。

### 2.1 蔬菜价格波动特征

本文以北京市为例,根据北京市场协会蔬菜交易的日交易量和日交易额数据整理得到2007年6月至2015年11月蔬菜总体交易月度平均价格数据。从图1可以看出北京市蔬菜价格波动具有以下特征。

2.1.1 蔬菜价格波动具有季节性和上涨趋势 2007年以来,北京市蔬菜价格每年表现出很明显的季节

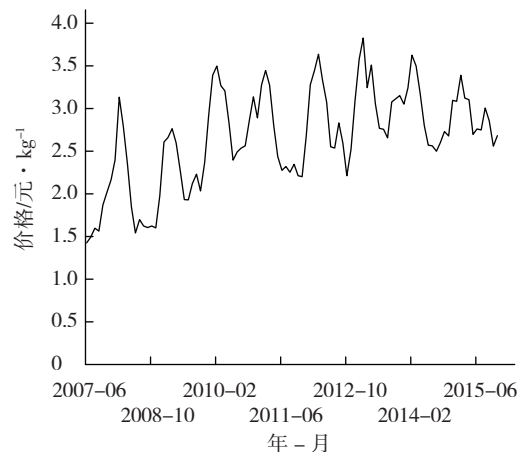


图1 北京市蔬菜月度平均价格序列  
数据来源于北京市场协会蔬菜市场日价格数据。

性波动,年度内蔬菜价格波动呈“V”字形变动,即在年周期内,高位点在年初,2、3月回落,7、8月跌到最低点,接着开始逐步上涨,一直到年末或次年年初再次涨到最高点。这主要是由于冬夏蔬菜供求差异造成的,冬季蔬菜需求多供给少,因而蔬菜价格是全年最高,而夏季由于蔬菜供给多,使得蔬菜价格相对较低。

由图2可以看出,自2007年6月以来,趋势线呈上升态势,说明蔬菜价格呈逐年上涨的趋势。图3是北京市蔬菜年平均价格及定基价格指数、定基价格指数涨幅图。以2007年为基期,2008年蔬菜价格指数为111%,2015年蔬菜价格指数为177%,价格指数年平均递增率为8.25%,明显超过同期CPI涨幅。由图2和图3可以看出,2007~2008年、2010~2011年、2013~2014年蔬菜价格增速比较缓慢,说明这3个时间段北京市蔬菜供求关系相对比较稳定,没有大幅波动。而2008~2010年由于姜、蒜、葱等蔬菜作物价

格的异常波动上涨导致了这几年内蔬菜价格指数涨幅增大、加快,2013年蔬菜定基价格指数达到了330%,定基价格指数达到了这一时期的最高水平。

2.1.2 季节性波动振幅随时间趋缓 图4是北京市蔬菜价格季节因子序列图。各年度内,1~12月,季节因子大体呈现“V”字形变化趋势,1、2月为本年度内的最高价格,3月起价格开始下降,直到6~8月价格降到本年度最低点,之后开始回升,直到11月至次年2月,蔬菜价格回到最高水平。这种变动趋势符合蔬菜生产特点,每年冬季及春初为蔬菜上市淡季,蔬菜生产成本提高,受蔬菜供给量和需求量的双重影响,蔬菜价格较高;每年夏季6~8月伴随着露地蔬菜、大棚蔬菜、温室蔬菜的大量收获、上市,蔬菜价格也降到一年的谷底。从图中可以看到季节因子波动序列振幅趋缓,说明季节性价格变化范围减小。

2.1.3 偶然因素导致随机波动 由图5可以看

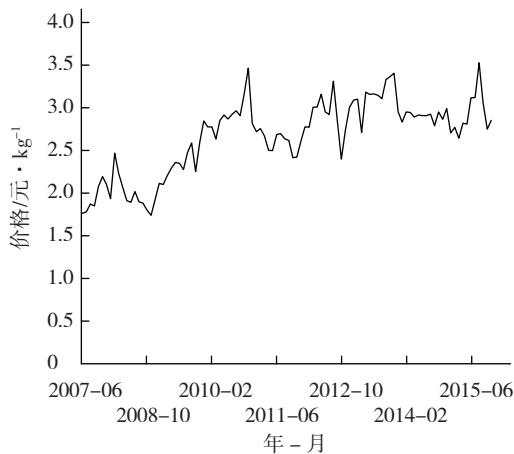


图2 分离季节性成分后的北京市蔬菜月度价格序列

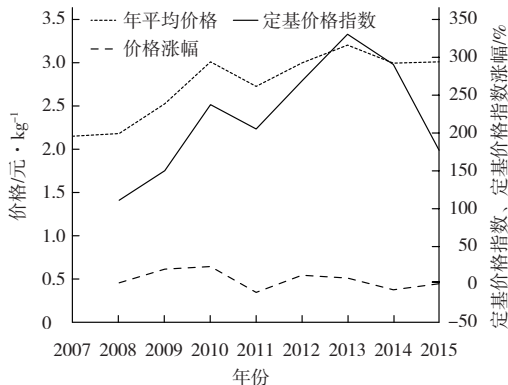


图3 北京市蔬菜年平均价格及定基价格指数、定基价格指数涨幅

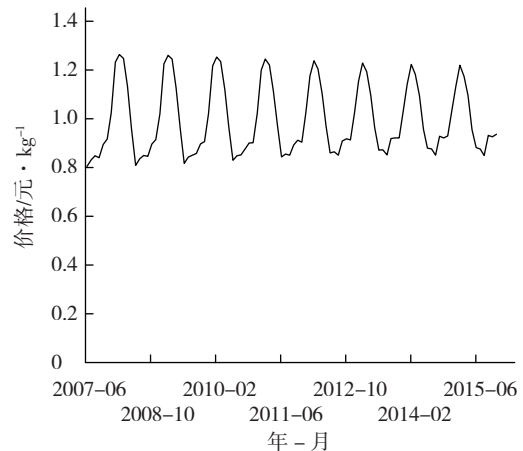


图4 北京市蔬菜价格季节因子序列

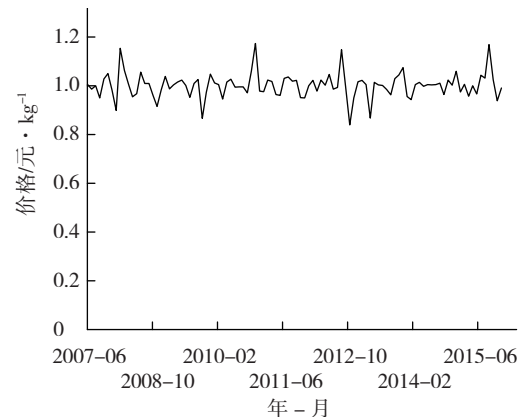


图5 北京蔬菜价格的不规则分量序列

出, 2008 年 1~2 月, 2009 年 9~11 月, 2010 年 10~12 月, 2012 年 6 月至 2013 年 4 月, 2013 年 10~12 月, 2015 年 7~9 月这些时间段内, 北京市蔬菜价格的随机要素发生了较为剧烈的波动。分析各年事件可以看到, 2007 年粮食、猪肉、食用油等农产品大幅涨价, 对蔬菜价格有连带传导效应, 当年夏天全国大范围受暴雨袭击, 对各地蔬菜生产造成了负面影响, 影响了当季蔬菜上市量, 造成 2008 年 1~2 月蔬菜价格大幅上涨; 2009 年秋季, 强寒流侵袭全国大部分地区, 导致北京市蔬菜价格上涨; 2010 年 9 月, 我国北方地区大幅降温, 使得北京市蔬菜市场供给降低, 供给缺口导致蔬菜价格上涨; 2012 年秋季与 2015 年秋季情况类似, 气候反常, 极端天气频现, 低温寒潮导致南方蔬菜退市后, 北方蔬菜无法及时上市保证足够的供给, 北京市蔬菜市场出现供给缺口, 蔬菜价格连续上涨。

2.1.4 蔬菜价格的循环变动和趋势变动 图 6 是蔬菜价格的趋势变动和循环变动序列, 即已经剔除了季节因子及不规则波动因子的影响, 得到了北京市蔬菜价格的趋势变动和循环变动序列, 可以看出北京市蔬菜价格呈逐渐上升的变动趋势。

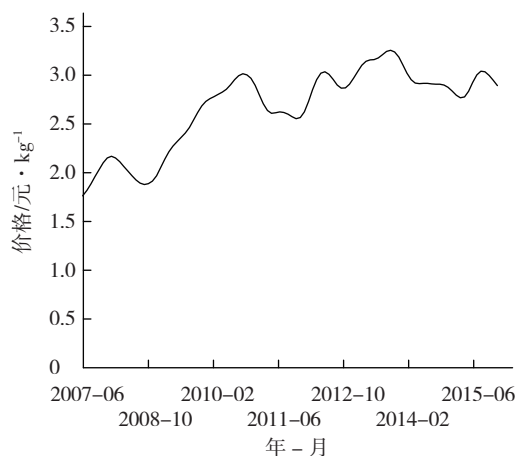


图 6 北京市蔬菜价格的趋势变动和循环变动序列

如图 7 所示, 由于趋势因子在样本范围内呈线性上升的趋势, 用线性方程拟合时间  $T$  关于蔬菜价格趋势序列  $P$  的关系, 得到如下方程 (系数下方括号内为  $t$  值):

$$P=2.0891+0.1112T$$

$$(66.0698)(20.8286)$$

$$R^2=0.8108, F=433.8294$$

以上回归方程估计结果的回归系数显著性检验

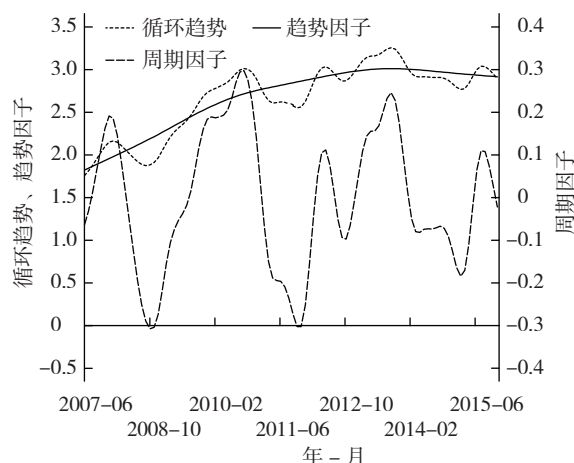


图 7 北京市蔬菜价格趋势循环序列的 H-P 滤波分解

通过, 并且  $R^2$  值较高, 因此方程的拟合效果较好。北京市蔬菜价格呈线性增长趋势, 每月大约增长 11.1%。

在循环因子方面, 由表 1 可得, H-P 滤波法测算显示了 4.5 个蔬菜价格波动周期, 其中只有第 3 个周期历时较短, 且第 3 个周期波动幅度较小, 故 2012 年 3~12 月该价格周期内, 北京市蔬菜价格相对稳定。

表 1 北京市蔬菜价格波动的周期特征

序号	周期时间	长度/月
1	2007-06 至 2009-04 (完整周期)	22
2	2009-05 至 2012-02 (完整周期)	33
3	2012-03 至 2012-12 (完整周期)	10
4	2013-01 至 2015-05 (完整周期)	29
5	2015-06 至 2015-11 (半周期)	6

## 2.2 蔬菜价格波动的原因及其影响因素

2.2.1 价格波动原因 基于北京市目前的蔬菜生产情况, 蔬菜价格波动大的原因主要有以下 3 点。

第一, 由于目前我国蔬菜种植户生产规模仍然小而分散, 在蔬菜的种植品种选择以及种植规模的决策上, 同村农户相互模仿, 容易出现市场上某种蔬菜过量供应或者某种蔬菜供应不足的情况。另外, 蔬菜种植者缺乏对蔬菜产业发展的长远规划。

第二, 蔬菜生产补贴种类缺乏, 投入成本变动较大。通过对北京周边大兴、顺义、房山等区县的调研发现, 北京市各区县化肥补贴等一些补贴不够连续, 使得蔬菜生产投入成本变动较大, 且对于自然灾害的补贴较少, 甚至为空缺状态, 影响了蔬菜投入产出比和市场供应量。

第三, 产销市场信息不对称。北京市蔬菜主要

以中间商地头收购为主要渠道,这种流通渠道收购价受中间商的影响较大,且中间商处于主导地位,和菜农之间存在信息不对称的问题,菜农掌握少数信息,其利益很难被保障,中间商的环节使得流通成本提高,不利于蔬菜价格的稳定。

2.2.2 影响因素 蔬菜价格波动因素无非来源于蔬菜供需变化。蔬菜价格波动的原因是供需导致市场不均衡。

第一,成本因素。北京市蔬菜供给来自于本埠及外埠,其中外埠居多。蔬菜生产的过程中需要投入诸多成本如化肥、农药、农膜等生产资料,北京市农资价格变动会影响蔬菜生产成本,从而影响供给,一般地,本埠及外埠生产资料成本上升,蔬菜生产成本就上升,蔬菜价格随之上涨。

第二,需求因素。北京市居民人均可支配收入的变化、居民消费偏好的改变、其他替代品的价格变化以及总人口数量的变化等都会影响本市蔬菜价格的需求量。当居民人均可支配收入增加时,居民对蔬菜的品种和质量会更加关注,对高质量蔬菜的需求会增加,那么相应蔬菜价格上涨;而居民消费偏好的变化直接影响着其对不同蔬菜品种的需求,对某种蔬菜偏好增加,则其需求量增加,相应的蔬菜品种价格就会上涨。另外,其他对应替代品价格变化也会影响蔬菜需求,替代品价格上涨,则居民对蔬菜的需求量增加,蔬菜价格相应上涨。其他如北京市蔬菜市场政策、流通渠道变动、流通成本变动等也会影响蔬菜价格的波动。

第三,外部因素。一些不可抗力因素如自然灾害等影响北京及其蔬菜供给地的产出或贮藏效果,导致蔬菜上市量降低,供给减少。

第四,技术因素。蔬菜生产技术进步会使得蔬菜生产效率提高,供给量增加,也会影响蔬菜的市场价格。

### 3 蔬菜价格波动引起的风险分析

多方面供求关系影响因素以及政策、流通等因素导致北京市蔬菜价格频繁波动,这种波动为蔬菜的流通和销售带来了一定的市场风险,为更准确地评估蔬菜价格波动风险的规律,本文采用 ARCH 类模型对其蔬菜价格波动带来的风险及其特征进行实证研究。各模型具体研究目标如表 2 所示。

表 2 ARCH 类模型研究目标

模型名称	研究目标
ARCH 模型	蔬菜价格波动的集簇性
GARCH 模型	外部冲击对干扰项波动影响的持久性
ARCH-M 模型	风险回报特征
EGARCH 模型	杠杆效应对称效应

#### 3.1 理论框架

从计量经济学原理看,蔬菜价格变动特殊性,其时间序列容易出现异方差现象,使得经典计量模型的假设很难成立。在政策变动等因素的影响之下,价格时间序列的预测精度随着时期的不同有很大差异,其异方差形式比较特殊,误差项的方差受前期误差的影响,存在自相关性,因此本文选择运用 ARCH 类模型,即条件异方差模型,来描述北京市蔬菜价格时间序列的方差变化及波动特点。

3.1.1 ARCH (p) 模型 ARCH 模型即自回归条件异方差模型 (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model),其基本思想是指在过去的信息集下,某一时刻一个噪声的发生服从均值为 0 的正态分布,方差随时间变化而变化,且是过去有限项噪声值平方的线性组合。对于某一时间序列  $Y_t$ ,其变化规律可以用以下回归模型描述。

$$Y_t = \beta X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2)$$

(1) 为均值方程,(2) 为方差方程,  $a_i \geq 0$ ,  $a_0 \geq 0$ ,  $i=1, \dots, n$ ,  $\sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2$  为 ARCH 项。若 ARCH 项高度显著,则蔬菜价格波动具有显著集簇性。

3.1.2 GARCH 模型 GARCH (p, q) 模型具体形式如式 (3) 所示。

$$Var(\varepsilon_t | \Omega_{t-1}) = h_t = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{k=1}^p \beta_k h_{t-k} \quad (3)$$

进行价格时间序列估计时,模型中的系数  $a_i$  和  $\beta_k$  要满足  $\sum_{i=1}^q a_i + \sum_{k=1}^p \beta_k < 1$ ,即外部冲击对干扰项的波动将随时间的推移逐渐衰减,干扰项  $\varepsilon_t$  为平稳过程,  $\sum_{i=1}^q a_i + \sum_{k=1}^p \beta_k$  的大小反映了外部冲击对干扰项波动影响的持久性。

3.1.3 ARCH-M 模型 将干扰项的方差作为影响序列  $Y_t$  本身的解释变量之一,引入均值方程,即:

$$Y_t = \beta X_t + \rho h_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

若  $Y_t$  表示蔬菜价格序列,方差  $h_t$  为风险指标,

则 ARCH-M 模型意味着在评估蔬菜价格波动引起的风险时,不但要考虑价格波动,也要考虑波动率的情况。

3.1.4 EGARCH 模型 EGARCH 模型即为指数 (Exponential) GARCH, 其条件方差被规定为:

$$\log(h_t) = a_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j \log(h_{t-j}) + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| + \gamma_i \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sqrt{h_{t-i}}}) \quad (5)$$

若  $\gamma \neq 0$ , 则受冲击影响价格波动存在非对称性。蔬菜价格上涨信息 ( $\varepsilon_{t,i} \geq 0$ ) 对  $\log(h_t)$  的影响为  $\sum_{i=1}^q (a_i + \gamma_i)$ , 价格下跌信息 ( $\varepsilon_{t,i} < 0$ ) 的影响为

$$\sum_{i=1}^q (a_i - \gamma_i)。$$

### 3.2 假设检验及回归模型的确定

对 2007 年 6 月至 2015 年 11 月 102 个北京市蔬菜月度平均价格数据进行描述性统计分析, 得到其描述性统计量 (表 3)。

表 3 北京市蔬菜月度平均价格的描述性统计量

均值	标准差	偏度	峰度	JB 正态性	概率
2.655 3	0.570 0	-0.309 1	2.421 8	3.997 3	0.223 4

由表 3 可以看出, 蔬菜作物月度平均价格的时间序列是负偏的, 峰度为 2.421 8, 小于正态分布的峰度 3, 其时间序列服从正态分布。综合看来, 该时间序列有可能存在 ARCH 效应。

若考虑采用 ARCH 类模型, 则要求因变量的蔬菜月度价格数据必须是平稳的, 故对蔬菜价格数据进行 ADF 检验。结果如表 4 所示。

表 4 价格序列平稳性检验结果

	ADF 检验	5% 临界值	1% 临界值
统计量	-4.233 8	-2.890 6	-3.497 0

为了明确北京市蔬菜月度平均价格序列是否有条件异方差, 如果有, 还需确定条件异方差的阶数, 因而需要进一步对价格关于其一阶滞后项进行最小二乘回归后的残差项平方进行 ARCH-LM 检验。ARCH-LM 检验的结果如表 5 所示。F 统计量和  $nR^2$  统计量都非常显著, 因此可以认为残差中存

表 5 ARCH-LM 检验结果 (滞后一阶)

	检验值	P 值
F 统计量	3.044 1	0.084 2
$nR^2$ 统计量	3.012 7	0.082 6

在一阶 ARCH 效应。图 8 为残差平方-时间变化图, 其波动有明显的异方差性和集簇性, 同样证明存在 ARCH 效应。

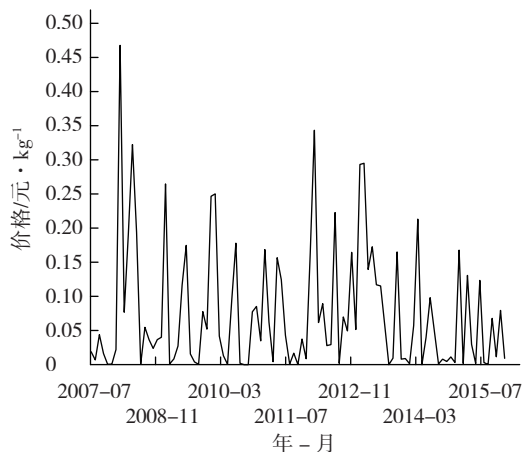


图 8 蔬菜价格时间序列残差平方-时间变化图

进一步确定 ARCH 效应的大小, 首先确定蔬菜月度平均价格序列的均值方程:

$$Y_t = \beta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

采用 ARCH (p) 模型进行回归后, 根据 AIC 信息最小准则确定滞后阶数为 4, 而 GARCH 模型可用较少的方差滞后项代替高阶 ARCH 项。因此本文采用 GARCH (1, 1) 模型, 故对应的条件方差方程为:

$$h_t = a_0 + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1} \quad (7)$$

若 ARCH 项和 GARCH 项都显著且系数为正, 则说明蔬菜价格波动上期和本期有序列相关性, 即集簇性, 二者系数之和小于 1, 表明外界冲击的影响是收敛的, 且越接近 1 表明冲击造成的价格波动越持久。

同时, 利用 ARCH-M 模型衡量蔬菜市场的风险回报特征。若均值方程中条件方差的系数大于 0, 说明北京市蔬菜市场参与主体会因蔬菜价格波动的增加而要求更高的收益, 即有高风险、高回报的特征。

最后, 选择 EGARCH 模型去衡量蔬菜价格波动是否存在“杠杆效应”, 即价格上涨或下跌的冲击对下一期价格波动影响的对称性。其条件方差的方程为:

$$\log(h_t) = a_0 + \beta_1 \log(h_{t-1}) + \alpha_1 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| + \gamma_1 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}}} \quad (8)$$

若  $\gamma_i$  不为 0, 则存在“杠杆效应”,  $\gamma_i$  为负则价格下跌信息冲击比价格上涨信息冲击带来的价格波动大, 反之亦然。正负价格冲击对价格波动带来的边际效应为  $\alpha_i + \gamma_i$  和  $\alpha_i - \gamma_i$ 。

### 3.3 ARCH 类模型回归结果及解释

运用 Eviews8.0 软件估计各模型均值方程和条件方差方程, 解释各模型回归结果。

表 6 为 GARCH (1, 1) 模型均值方程和条件方差方程的回归结果。可以看到, 前期价格这一变量在 1% 的水平上显著且为正, 说明北京市蔬菜价格受前期价格的正向影响, 前期价格高, 则本期价格上升。在条件方差方程的回归结果中, ARCH (1) 和 GARCH (1) 项在 1% 的水平上显著, 表明北京市蔬菜价格波动具有集簇性, 上一期的价格波动会传导到下一期。ARCH (1) 和 GARCH (1) 项系数之和为 0.149 9, 小于 1, 说明蔬菜价格冲击对其价格波动的影响持续时间比较短。

表 6 GARCH (1, 1) 的回归结果

	回归系数	标准误		回归系数	标准误
均值方程			条件方差方程		
前期价格	0.900 8***	0.039 4	ARCH (1)	0.387 5**	0.192 0
常数项	0.291 7***	0.113 4	GARCH (1)	-0.237 6*	0.143 8
			常数项	0.032 9***	0.007 9
			AIC	-0.451 5	—

注: \*、\*\* 和 \*\*\* 分别表示在 10%、5% 和 1% 水平上显著, 表 8、9 同。

表 7 为 GARCH (滞后三阶) 的检验结果, 可以看到 F 统计量和  $nR^2$  的检验值均不显著, 故接受原假设, 认为 GARCH 模型已经消除了序列中的 ARCH 异方差效应。

表 7 GARCH 模型检验结果 (滞后三阶)

	检验值	P 值
F 统计量	0.013 0	0.909 3
$nR^2$ 统计量	0.013 3	0.908 2

表 8 为 ARCH-M 模型的均值方程和条件方差方程的估计结果。可以看到模型估计中条件方差的参数为 0.024 6, 大于 0, 表明北京市蔬菜市场有高风险、高回报的特征。

由表 9 可以看出, 条件方差 EGARCH (1) 项  $\beta_i$  结果通过 1% 水平的显著性检验, 且其系数大于 0, 亦印证了上文北京市蔬菜价格波动存在一定的

表 8 ARCH-M 的回归结果

	回归系数	标准误		回归系数	标准误
均值方程			条件方差方程		
前期价格	0.897 8***	0.038 1	ARCH 项	0.024 6***	0.004 1
常数项	0.350 7**	0.151 3	常数项	0.341 5*	0.191 8
GARCH 项	-0.363 0	0.537 9	AIC	-0.439 9	—

集簇性的结果。 $\alpha_i$  和  $\gamma_i$  的系数均为正, 在 5% 的水平上,  $\alpha_i$  显著大于 0, 表明前期菜价的涨价信息冲击对下期价格造成的波动较之于同幅度降价信息冲击造成的波动更大。因此, 北京市蔬菜价格波动具有明显的“杠杆效应”。其中正价格冲击对价格波动的边际效应为 0.717 3, 负价格冲击对价格波动的边际效应为 0.398 7。这种非对称效应可以做出如下解释: 北京市蔬菜价格波动的影响程度主要来源于供求, 一般地, 相邻的两期即相邻 2 个月内, 蔬菜上市供给量很难有大的变动。因此库存供给和需求是影响其价格波动的主要来源。由于蔬菜的易腐性, 很少有菜农跨期贮存蔬菜。故需求上升会导致蔬菜价格上涨, 而本期居民蔬菜需求如果得到满足, 则其下一期需求预期将会降低, 故价格上涨对下一期蔬菜价格造成较大的波动。而需求下降, 蔬菜价格下跌, 居民下一期蔬菜需求未必上升, 故价格下跌对下一期蔬菜价格波动影响不大。同时, 也由于消费者更关心蔬菜价格上涨而不是价格下跌, 因此价格上涨的信息对价格波动的冲击更大。

表 9 EGARCH (1, 1) 的回归结果

	回归系数	标准误		回归系数	标准误
均值方程			条件方差方程		
前期价格	0.901 6***	0.034 0	$\beta_i$	0.672 5***	0.236 7
常数项	0.284 6***	0.094 2	$\alpha_i$	0.558 0**	0.230 1
			$\gamma_i$	0.159 3	0.160 8
			常数项	-1.523 9*	0.831 4
			AIC	-0.428 9	—

模型解释力度方面, GARCH (1, 1) 和 EGARCH (1, 1) 2 个模型的 AIC 值相差不大, 故认为 2 个模型的解释力度相近。

## 4 结论及政策建议

本文以北京市为例, 利用 ARCH 类模型对 2007 年 6 月至 2015 年 11 月的北京市蔬菜价格波动进行了实证研究, 得出如下 3 点结论:

第一, 北京市蔬菜价格波动具有 ARCH 效应,

价格的方差具有集簇性,即相邻两期的价格方差存在相关性,高幅度和低幅度的价格波动会分别集中在某些时间段内。北京市蔬菜价格受前期波动的正向影响,但蔬菜价格冲击对其价格波动的影响持续时间比较短。

第二,北京市蔬菜价格波动具有高风险、高回报的特征,即北京市蔬菜市场参与主体会因蔬菜价格波动的增加而要求更高的收益,即因为蔬菜价格波动的增加而导致菜农的期望收益更高。

第三,北京市蔬菜价格波动存在“杠杆效应”,即价格上涨或下跌的冲击对价格波动的影响是非对称的,价格上涨冲击对价格波动的影响相对更大,当期需求提高,在需求得到满足后居民可能会调整需求预期,而当期需求降低,居民未必会在下一期调整需求,因而价格上涨的信息冲击对下一期价格波动的影响更大。

针对以上以北京市为例的研究结论,本文对蔬菜价格波动引起的风险情况提出了以下3点政策建议。首先,由于蔬菜价格波动具有集簇性特点,下一期的蔬菜价格波动可能和当期类似,所以应当高度关注蔬菜价格变动,及时做好下一期蔬菜价格波动应对措施,如设计合理的蔬菜价格保险等风险管理工具,尽可能控制蔬菜价格大幅上涨或下跌。其次,针对北京市蔬菜价格波动的高风险、高回报的特征,在合理控制蔬菜价格的基础上,可以适当为蔬菜价格波动幅度较大的月份设计制度,发放价格收益补贴,尽可能稳定菜农种菜收益,保持菜农种菜积极性;最后,针对北京市蔬菜价格波动的“杠

杆效应”,相对应的蔬菜价格波动风险的管理工具如蔬菜价格保险等应当更加关注蔬菜价格上涨的冲击信息,或通过降低流通成本,增加信息流通,减少流通环节等方法缓解价格上涨压力。

#### 参考文献

- 安玉发. 1996. 蔬菜产地批发市场价格波动分析. 农业经济问题, (11): 51-53.
- 丁井瑞. 2013. 蔬菜价格异常波动问题研究 [硕士学位论文]. 蚌埠: 安徽财经大学: 16-20.
- 黄文彪, 徐学荣, 郑思宁. 2012. 基于 ARCH 类模型的中国农资价格波动特征分析. 中国农学通报, (20): 210-214.
- 李娜, 史建民. 2012. 蔬菜价格波动特征研究—基于 ARCH 类模型分析. 科技和产业, (10): 44-50.
- 林光华, 陈铁. 2011. 国际大米价格波动的实证分析: 基于 ARCH 类模型. 中国农村经济, (2): 83-92.
- 罗超平, 王钊, 翟琼. 2013. 蔬菜价格波动及其内生因素—基于 PVAR 模型的实证分析. 农业技术经济, (2): 22-30.
- 潘凤杰, 穆月英. 2011. 北京市蔬菜价格变动的特征及影响因素. 中国蔬菜, (22/24): 1-7.
- 孙倩, 穆月英. 2011. 我国蔬菜价格波动、原因及其影响因素分析. 农村金融研究, (8): 21-26.
- 王俊芹, 李宪松, 王余丁. 2013. 基于 ARCH 类模型的中国苹果价格波动分析. 贵州农业科学, (12): 209-212.
- 张雯丽, 李秉龙. 2009. 我国棉花短期价格波动研究—基于时间序列. 技术经济, (4): 88-93.
- 赵晓飞. 2015. 蔬菜价格波动的规律、影响因素与调控对策研究. 当代经济管理, (2): 37-42.
- 周振亚, 李建平, 张晴, 阴晴. 2012. 我国蔬菜价格问题及其成因分析. 农业经济问题, (7): 91-95.
- 朱坚真, 刘汉斌. 2012. 中国水产品价格波动分析—基于 ARCH 类模型. 南方农村, (6): 66-69.

## Vegetables Prices Fluctuation and Risk Study—a Case Study in Beijing

LIU Kai<sup>1</sup>, MU Yue-ying<sup>1\*</sup>, HAN Ting<sup>1, 2</sup>

(<sup>1</sup>College of Engineering Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China; <sup>2</sup>Department of Crop Production, Minister of Agriculture, Beijing 100125, China)

**Abstract:** This paper systematically analyzed the volatility-clustering and “leverage effect” etc. characteristics created by price fluctuation of vegetable market, based on ARCH model and adopting data of monthly average vegetable price in Beijing from June 2007 to November 2015. The results showed that the vegetable price fluctuation had ARCH effect. The price was positively affected by fluctuation in early stages, but the effect of price impact on price fluctuation was transitory. The price fluctuation had the feature of high-risk and high-return, and also the “leverage effect”. Before ending, the paper put forward several policy suggestions.

**Key words:** Vegetables price; Price fluctuation; Price risk; ARCH models