

张 标,张领先,傅泽田,等. 我国蔬菜价格波动成分构成及其贡献率[J]. 江苏农业科学,2018,46(15):329-335.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.15.079

我国蔬菜价格波动成分构成及其贡献率

张 标¹, 张领先^{1,2}, 傅泽田¹, 王洁琼¹

(1. 中国农业大学, 北京 100083; 2. 农业部农业信息化标准化重点实验室, 北京 100083)

摘要:为探究我国蔬菜市场价格波动规律,基于大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆近 10 年历史数据,通过 X-12 季节调整法和 H-P 滤波模型对价格波动成分进行分解,并测算每种成分的贡献率。结果表明,季节成分具有明显规律性,随机成分在 2008 年底到 2010 年初对我国蔬菜价格的冲击影响最大,周期成分差异性较大,长期趋势表现为在 2013 年之前价格上涨较快;4 种波动成分对我国蔬菜价格的贡献率表现为长期趋势 > 随机波动 > 季节波动 > 周期波动。为此,提出继续扩大设施蔬菜种植面积,加强蔬菜基地建设,建立基于“互联网+”的蔬菜价格预测预警体系,完善蔬菜现代物流体系和采取价格调控措施等政策建议。

关键词:蔬菜;价格波动;贡献率;X-12 季节调整法;H-P 滤波模型;预测预警体系;政策建议

中图分类号:F323.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2018)15-0329-06

蔬菜是城乡居民生活必需的重要农产品,其价格的大幅波动关系到农民的持续稳定增收和城市居民的生活消费^[1]。近年来,我国蔬菜市场价格大起大落,菜贵伤民和菜贱伤农的现象交替出现,且种菜赔与买菜贵同时并存,这引起了人们和政府的高度重视,也成了学者和媒体关注的焦点^[2-4]。王丽娟等以天津市 8 种蔬菜批发均价为研究对象发现,蔬菜价格在生产、流通、季节、气候等多重因素影响下整体呈上涨趋势,且季节性波动明显,受自然灾害等突发因素影响较大,蔬菜价格呈“2 年涨 1 年跌”的周期循环特征^[5]。王双进发现,城市郊区菜地面积变化、蔬菜消费量、中间流通环节、城市生活成本、异常天气、投机炒作等诸多因素是蔬菜价格上涨的主要原因^[6]。沈辰等的研究表明,黄瓜、番茄、大白菜等 3 种蔬菜价格均存在明显的季节变动,且季节变动情况和变化的剧烈程度不尽相同^[7]。罗超平等发现,蔬菜价格不规则因子序列在各年都有较大幅度的振动,季节因子序列具有明显的“V”字态势,Trend 趋势线呈直线上升趋势,Cycle 循环波动曲线有明显的周期性^[8]。邱书钦发现,生姜价格波动具有一定的周期性,但周期长短不一,波动幅度大小不一,价格涨跌特征不同^[9]。目前,虽然已有多位学者对蔬菜价格波动的影响因素进行了研究,但大多只是针对特定品种和区域进行的研究,虽然有少数研究从全国层面进行了蔬菜价格分析,但由于蔬菜价格波动具有时效性,因此以往研究结论的参考价值也在逐渐减弱。为此,本研究基于我国蔬菜价格的历史数据,利用 X-12 季节调整法和 H-P 滤波模型对蔬菜价格波动成分进行分解,并定量测算每种成分对蔬菜价格的贡献率,以期找到我国蔬菜市场价格波动的一般规律,为蔬菜生产和市场

格调控提供指导,这对稳定蔬菜价格具有重要的现实意义。

1 研究方法数据来源

时间序列一般包含长期趋势、周期因素、季节因素和随机扰动 4 种变动因素^[10-11]。本研究采用 X-12 季节调整法将季节成分和随机扰动成分从原始价格序列中剔除,得到我国蔬菜价格的长期循环序列,再利用 H-P 滤波模型将长期趋势成分和周期成分分离,从而可以从季节成分、随机扰动成分、周期成分和长期趋势成分角度分析我国蔬菜价格波动的内在规律及外在影响。

1.1 X-12 季节调整法

X-12 季节调整法即基于移动平均法的季节调整算法,包括加法、乘法、伪加法和对数加法 4 种模型形式。本研究选择的是最常用的乘法模型,主要是由于以相对数表示季节要素,可以避免计量单位和绝对数值大小的影响,增强不同变量之间的可比性^[12]。乘法模型的一般形式为:

$$Y_t = M_t \times S_t \times I_t$$

式中: Y_t 为价格原始时间序列; M_t 为长期趋势循环成分; S_t 、 I_t 分别为季节成分、随机成分; t 为月度时间变量。

1.2 H-P 滤波模型

在利用 X-12 季节调整法进行分析时,把长期趋势成分和周期成分看作整体,因此,须要采用 H-P 滤波(Hodrick-Prescott filter)模型将长期趋势循环成分进一步分解为长期趋势成分 T_t 和周期成分 C_t 。假设 $\{Y_t\}$ 是已经剔除季节成分和随机成分的经济时间序列, $\{Y_t^T\}$ 是长期趋势成分, $\{Y_t^C\}$ 是周期成分,则 H-P 滤波可使下式的损失函数值最小:

$$\min \left\{ \sum_{t=1}^T (Y_t - Y_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(Y_{t+1}^T - Y_t^T) - (Y_t^T - Y_{t-1}^T)]^2 \right\}$$

假设 C_t 和 ΔT_t 服从正态分布,且互相独立,当平滑系数 $\lambda = \text{var}(C_t) / \text{var}(\Delta T_t)$ 时,H-P 滤波可以取得最佳效果,其中, $\text{var}(C_t)$ 为周期成分相关系数, $\text{var}(\Delta T_t)$ 为长期趋势成分变动值相关系数。长期趋势循环成分 M_t 可被分解为长期趋势成分 T_t 和周期成分 C_t ,则:

收稿日期:2017-03-11

基金项目:北京市社会科学基金(编号:16YJA007);叶类蔬菜产业技术体系北京市创新团队建设项目(编号:BAIC07-20)。

作者简介:张 标(1988—),男,安徽阜阳人,博士研究生,研究方向为农业经济管理。E-mail:zhangbiao1125@163.com。

通信作者:张领先,博士,教授,博士生导师,研究方向为农业信息管理与数据分析。Tel:(010)62736753;E-mail:zhanglx@cau.edu.cn。

$$T_t = [1 + (1 - \lambda^2)^2 (1 - \lambda^{-1})^2] M_t;$$

$$C_t = \frac{(1 - \lambda^2)^2 (1 - \lambda^{-1})^2}{1 + (1 - \lambda^2)^2 (1 - \lambda^{-1})^2} M_t。$$

损失函数的最小值随着 λ 取值的变化而变化,当 λ 取值为0时,满足最小化问题的趋势等于序列 $\{Y_t\}$; λ 取值越大,估计趋势越光滑;当 λ 趋于无穷大时,估计趋势接近线性函数,因此要在趋势要素对实际序列的跟踪程度和趋势光滑度之间进行选择,根据经验及本研究采用的我国蔬菜价格波动的月度数据发现,当 λ 取值为14 400时计算效果最佳^[13-15]。

1.3 数据来源

采用《中国农产品价格调查年鉴》公布的全国农产品集贸市场的蔬菜价格,选择的蔬菜品种包括大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆等5种日常食用蔬菜,数据范围是从2005年1月到2014年的12月,总计10年120个月的价格历史数据。

2 我国蔬菜价格波动因素分解

基于2005年1月到2014年12月的价格历史数据,利用Eviews 7.0中的Census X12季节调整法分解出时间序列中的季节成分和随机成分,然后再通过Hodrick - Prescott Filter模

型分解出长期趋势成分和周期成分,从而完成对蔬菜价格时间序列的分解。

2.1 蔬菜价格季节调整序列

由图1可以看出,剔除季节成分和随机成分后,大白菜价格在2006—2008年相对较为平稳,而2009年波动最大,之后价格波动幅度有所下降,但波动幅度依然较为明显。黄瓜价格表现为阶段性的剧烈波动,其剧烈波动主要集中在2008年底至2010年初和2011年底至2013年初2个阶段,总体呈上升趋势。番茄价格在波动中上升,2009年之后出现较为规律的波动。菜椒价格在波动中上升时,在2011—2014年期间出现2个较为明显的峰值。与其他4种蔬菜相比,菜豆价格的上升趋势最平缓,没有出现明显的剧烈波动。

2.2 蔬菜价格季节成分序列

由图2可以看出,大白菜价格季节成分在近10年呈现出明显的规律性,波峰整体出现在每年的4月、9月前后,波谷出现在11月至次年1月,主要是由于4月、9月前后为大白菜市场供给量较少;而11月至次年1月是大白菜上市的旺季,市场供给量明显增加。黄瓜价格季节成分的波峰整体出现在每年的1—3月,波谷整体出现在每年的6—7月份,因此

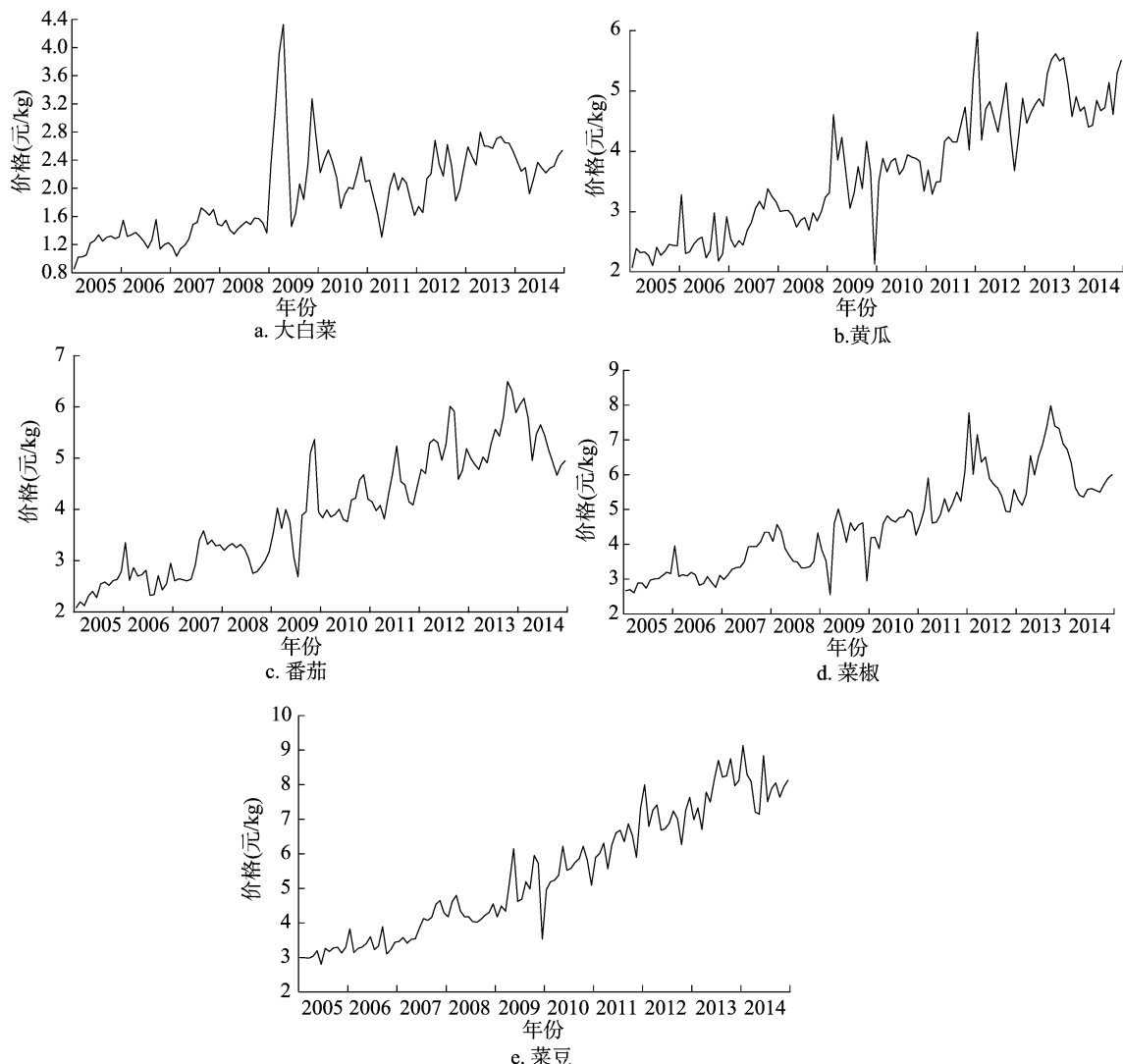


图1 蔬菜价格季节调整序列

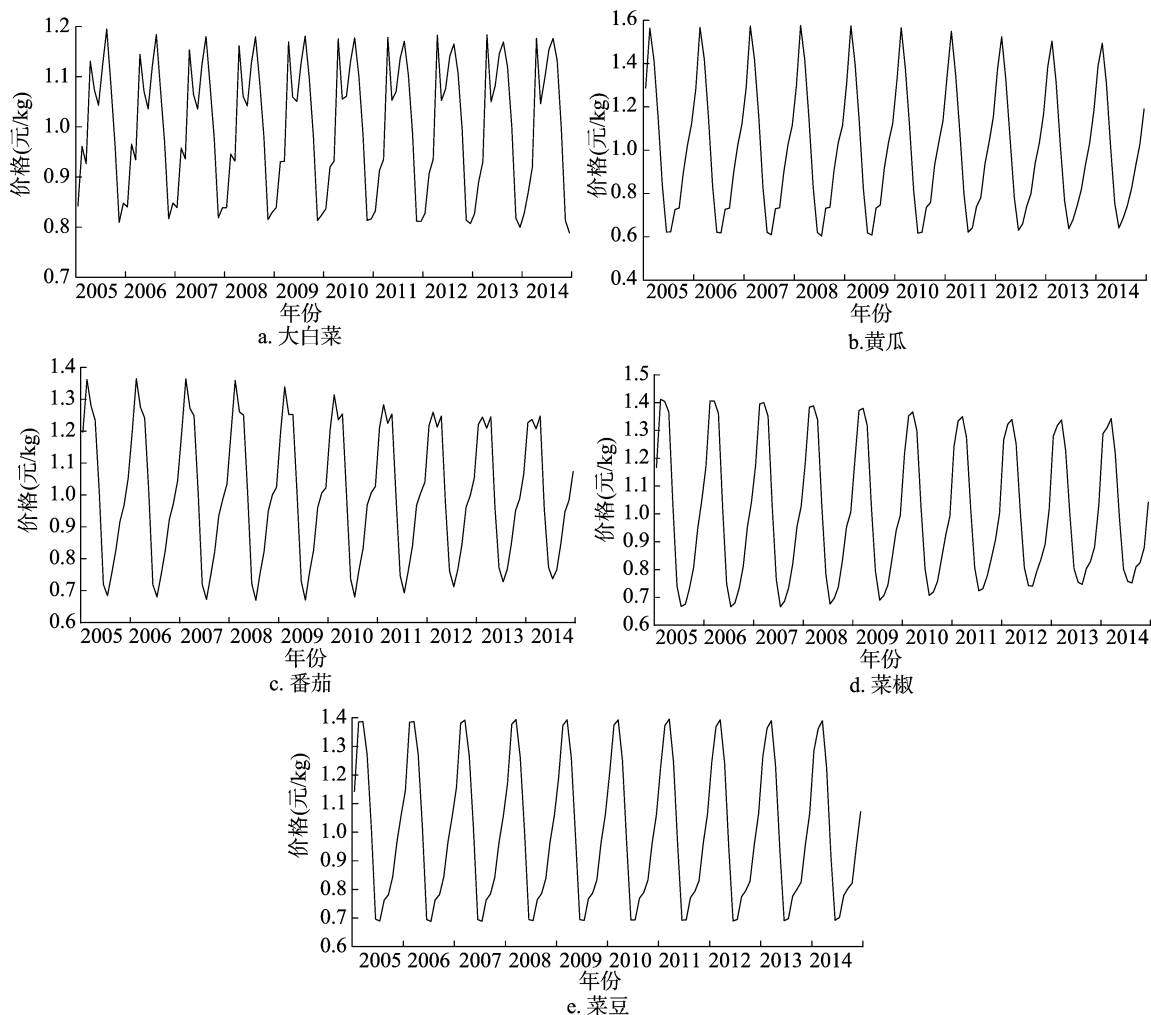


图2 蔬菜价格季节成分序列

黄瓜价格季节成分呈现出较为尖锐的波峰和波谷;不同年份价格季节成分的波动幅度存在差异,2011年后季节成分对黄瓜价格的影响程度逐渐减小。在2005—2008年期间,番茄价格季节成分波峰出现在1—3月,波谷出现在6—7月,且波动幅度和时间跨度高度一致,即季节成分对番茄价格影响的规律不变;从2009年开始,番茄价格季节成分波动有2个明显变化,一方面是波峰逐渐由12月变为2—4月,波峰由尖锐变得平滑。菜椒价格季节成分的波峰波谷变化规律较为明显,波峰一般出现在1—4月,波谷出现在7—8月,价格季节成分波动幅度逐渐缩小,说明季节成分对菜椒价格的影响程度正在减小。菜豆价格的季节成分波峰整体出现在2—3月份,波谷出现在6—7月份,可以看出,价格季节成分的波动幅度和时间跨度高度一致,表现出稳定的规律性,说明随着时间的推移,季节成分对菜豆价格的影响一直不变。

总体来说,5种蔬菜价格的季节成分都呈现出较为明显的规律性,其中大白菜和菜豆价格的季节成分近10年基本不变,番茄和菜椒价格的季节成分逐渐减小,黄瓜价格的季节成分前期保持不变,后期呈现出逐渐减小趋势。

2.3 蔬菜价格随机成分序列

随机成分波动是指由于突发或偶然事件作用在短期内导致的价格异常波动,没有特定规律可循,但是对于蔬菜的价格

却产生重要影响^[16]。由图3可以看出,大白菜价格在2008—2009年期间受随机因素冲击影响的波动较大,其他年份相对较为平稳。随机成分对黄瓜价格冲击影响较大的时间段大致为2005年10月到2006年12月、2008年10月到2010年2月、2011年8月到2012年10月。随机成分对番茄价格冲击影响较大的年份是2009年,其次是2005—2006年、2011—2012年。而对于菜椒价格来说,随机成分在2009年的冲击影响最大,其次是在2005、2011、2012年。随机成分对菜豆价格的冲击影响较大年份是2009年,其次是在2005、2006、2014年。由此可以看出,2008年底到2010年初,我国蔬菜价格受到随机成分的冲击影响最大,这可能是由于2008年底我国南方地区遭遇的特大低温、雨雪、冰冻等灾害,2009年冬天北方地区遭遇的强降雪和低温等恶劣天气以及2010年初我国南方几省的持续干旱等自然灾害对蔬菜的生产供给造成了很大影响,导致价格在该时间内出现异常^[7-8]。

2.4 蔬菜价格周期成分序列

在剔除季节成分和随机成分后,蔬菜的价格变动表现出一定的周期性^[5],通过H-P滤波模型分解得到大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆的周期成分如图4所示。通常采用波峰—波谷—波峰和波谷—波峰—波谷2种划分方法^[9]来确定蔬菜价格波动的1个完整周期,结合5种蔬菜的波动周期成

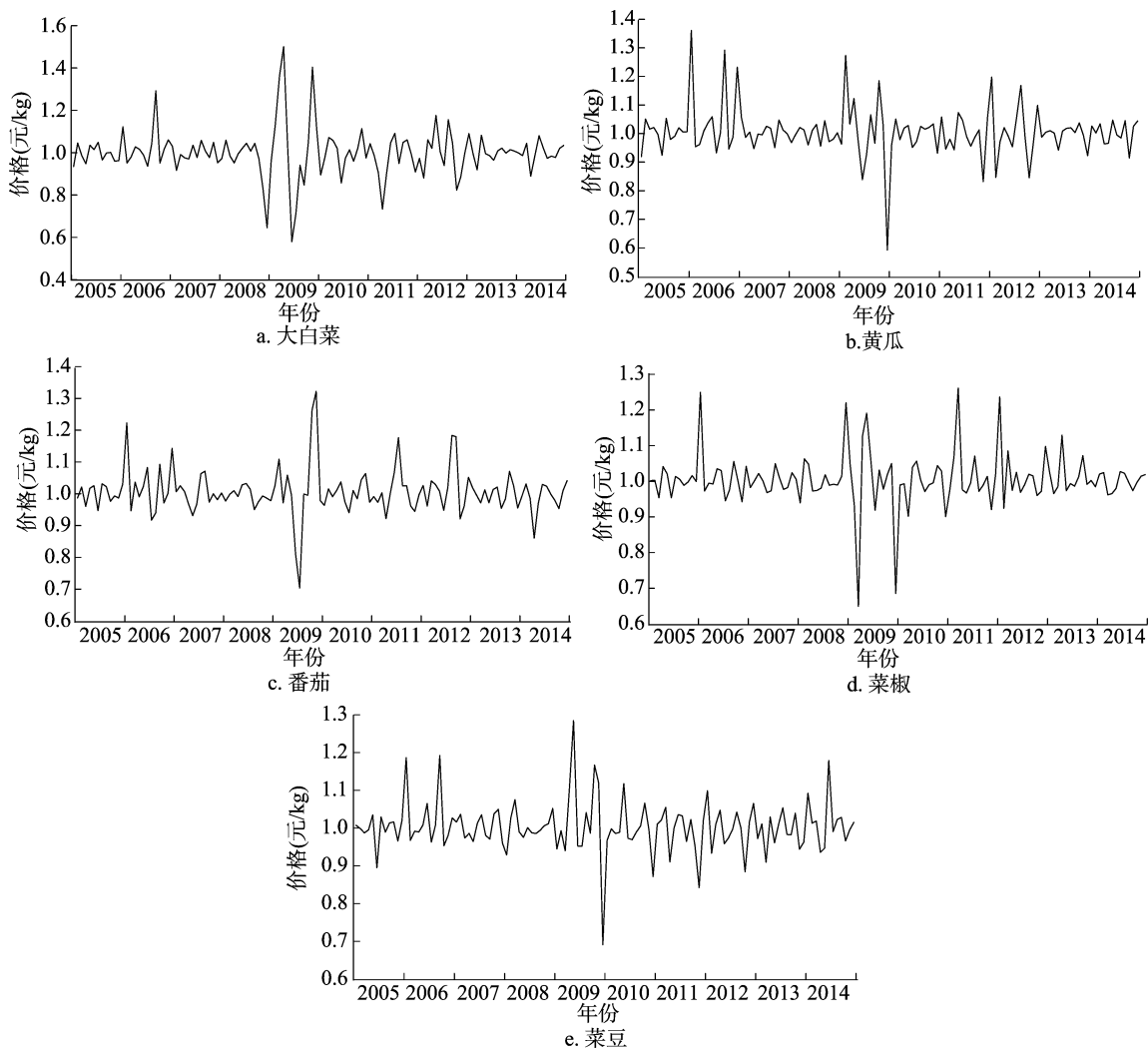


图3 蔬菜价格随机成分序列

分特征,本研究选择波峰-波谷-波峰划分方法来确定5种蔬菜波动的1个完整周期。由图4、表1可知,在2005—2014年,大白菜价格可划分为3个周期,其中第2个周期(2007年11月—2009年1月)的周期成分波动最大,第3个周期(2009年2月—2013年10月)的周期成分波动幅度有所下降,但持续时间最长,为57个月。黄瓜和番茄的周期成分均被划分为4个周期,波长均呈现出大-小-更大-小的形式,平均持续时间分别为24.00、22.75个月。菜椒和菜豆的周期成分均被划分为3个周期,波长均呈现出小-大-小的形式,平均持续时间分别为32.33、32.67个月。综合来看,5种蔬菜价格周期成分的周期跨度长短不一、波动幅度各异、波形的对称性较差。5种蔬菜的第1个周期均在2005年10月到2008年1月之间,虽然5种蔬菜第2个周期的波长不一,但是波谷均是出现在2008年6—10月,除大白菜最后1个周期的波谷出现在2011年12月外,其余4种蔬菜最后1个周期的波谷均出现在2012年底到2013年初。因此,大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆周期成分的波动形式虽然不一样,但是周期时间区间和波谷出现的时间仍具有较强的规律性。

2.5 蔬菜价格长期趋势成分序列

在开放市场条件下,蔬菜价格形成机制的运行特点通常

可分为2个方面,一方面在长期趋势因素的影响下,蔬菜价格,呈现出持续、稳定的上升或下降趋势;另一方面短期供给和需求的波动会使得价格围绕长期趋势呈上下反复性运动^[17]。前面所分析的季节成分、随机成分和周期成分均属于对蔬菜价格产生影响的短期因素,而大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆的长期趋势如图5所示,可以看出,黄瓜、番茄、菜椒和菜豆的价格从2005—2012年均呈近似线性平稳上涨趋势,2013年后黄瓜、番茄和菜豆价格上涨趋势略有放缓,而菜椒的价格趋势则停止上涨甚至有略微下降的趋势。2005—2014年期间,大白菜的价格趋势明显不同于另外4种蔬菜,2005—2008年,大白菜价格呈线性上涨趋势,且上涨速度比另外4种蔬菜快,而2009—2011年大白菜价格的上涨趋势停滞,从2012年开始价格又开始呈线性缓慢上涨趋势,但是上涨速度明显小于2005—2008年期间的速度。综合来看,我国蔬菜的价格在2013年之前上涨较快,而在此之后,价格上涨速度较慢,甚至停滞或下降。

3 不同因素对蔬菜价格波动的贡献率测算

通过对2005—2014年5种蔬菜价格时间序列的分解,分别得到大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆的季节成分、随机成

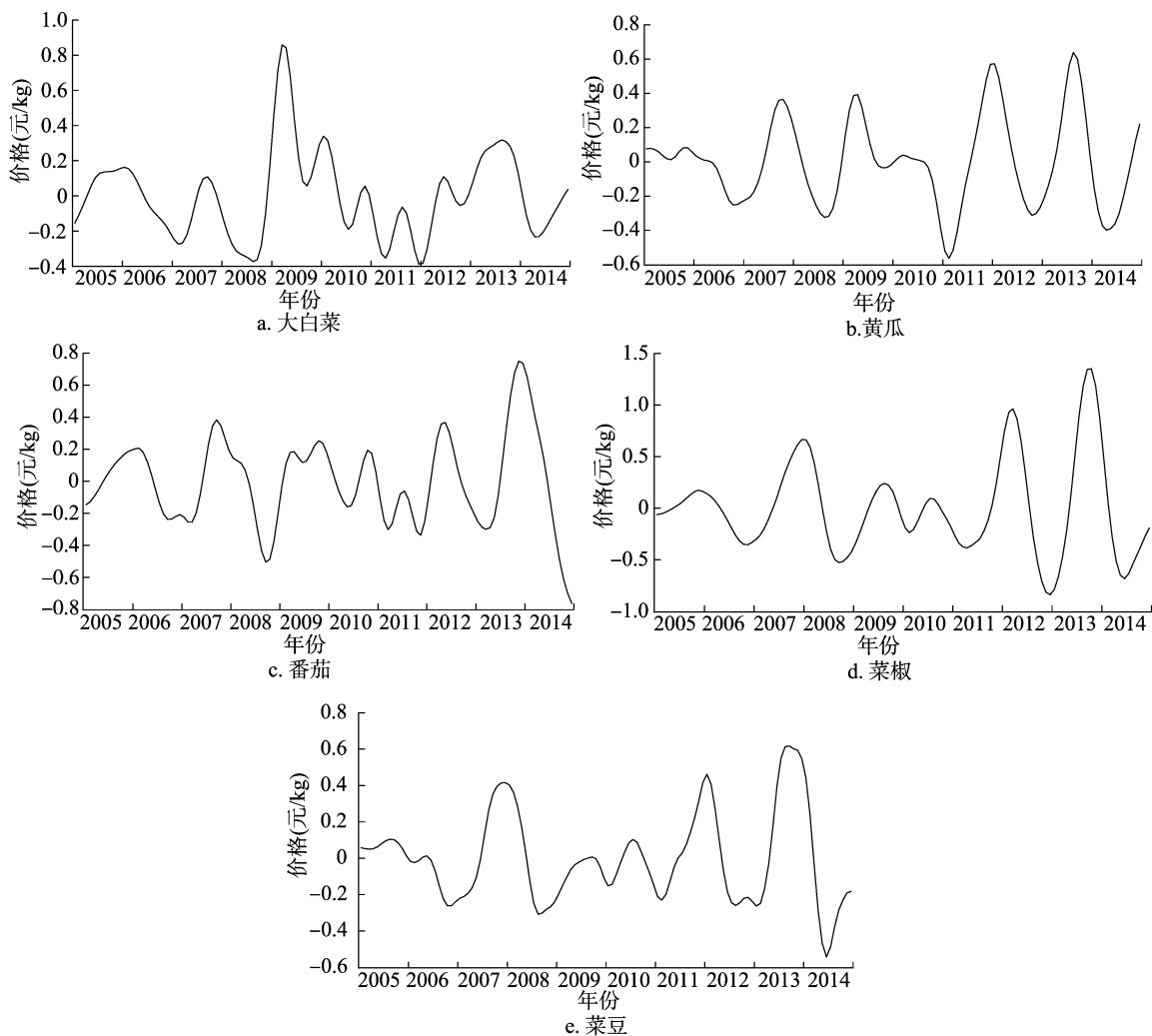


图4 蔬菜价格周期序列

表1 蔬菜周期划分的特征

蔬菜种类	时间区间	波长 (个月)	波谷出现的时间
大白菜	2006 年 1 月至 2007 年 10 月	22	2007 年 1 月
	2007 年 11 月至 2009 年 1 月	13	2008 年 10 月
	2009 年 2 月至 2013 年 10 月	57	2011 年 12 月
黄瓜	2005 年 10 月至 2007 年 10 月	25	2006 年 10 月
	2007 年 11 月至 2009 年 3 月	17	2008 年 9 月
	2009 年 4 月至 2012 年 1 月	33	2011 年 1 月
番茄	2012 年 2 月至 2013 年 10 月	21	2012 年 11 月
	2005 年 12 月至 2007 年 10 月	23	2007 年 1 月
	2007 年 11 月至 2009 年 10 月	17	2008 年 10 月
菜椒	2009 年 11 月至 2012 年 6 月	32	2011 年 11 月
	2012 年 7 月至 2014 年 1 月	19	2013 年 3 月
	2005 年 10 月至 2008 年 1 月	28	2006 年 10 月
菜豆	2008 年 2 月至 2012 年 2 月	49	2008 年 10 月
	2012 年 3 月至 2013 年 10 月	20	2012 年 12 月
	2005 年 10 月至 2007 年 12 月	27	2006 年 10 月

分、周期成分和长期趋势成分,然而“2”节只是针对蔬菜价格的每种成分进行的定性描述分析,须要进一步定量分析每种成分因素对蔬菜价格的贡献率。本研究首先对季节成分、随机成分、周期成分和长期趋势成分的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,然后对 4 种波动成分进行归一化处理,测算出每种波动成分对每种蔬菜价格波动的贡献率。由表 2 可以看出,季节波动和随机波动对每种蔬菜价格的贡献率相近,其整体贡献率分别为 17.09% 和 17.15%,且对大白菜价格贡献率最高,对菜椒和菜豆的价格贡献率较低。长期趋势对蔬菜的价格的整体贡献率最高,达 61.93%,其中对大白菜的贡献率最小,为 46.57%,对菜豆的贡献率最大,为 71.24%。周期波动对蔬菜价格的贡献率低至 3.83%,对于不同蔬菜品种来说,周期波动对菜椒价格的贡献率最高。

整体来说,波动成分对蔬菜价格的贡献率表现为长期趋势 > 随机波动 > 季节波动 > 周期波动,因此,长期趋势是蔬菜价格的内在规律走势,对价格的贡献率往往较高,但随机成分对价格波动的贡献率也非常高,说明气候变化、自然灾害发生、市场环境的改变等随机因素对蔬菜价格影响较大;季节成分对价格贡献率的较低,说明设施蔬菜种植优势逐渐显现,可

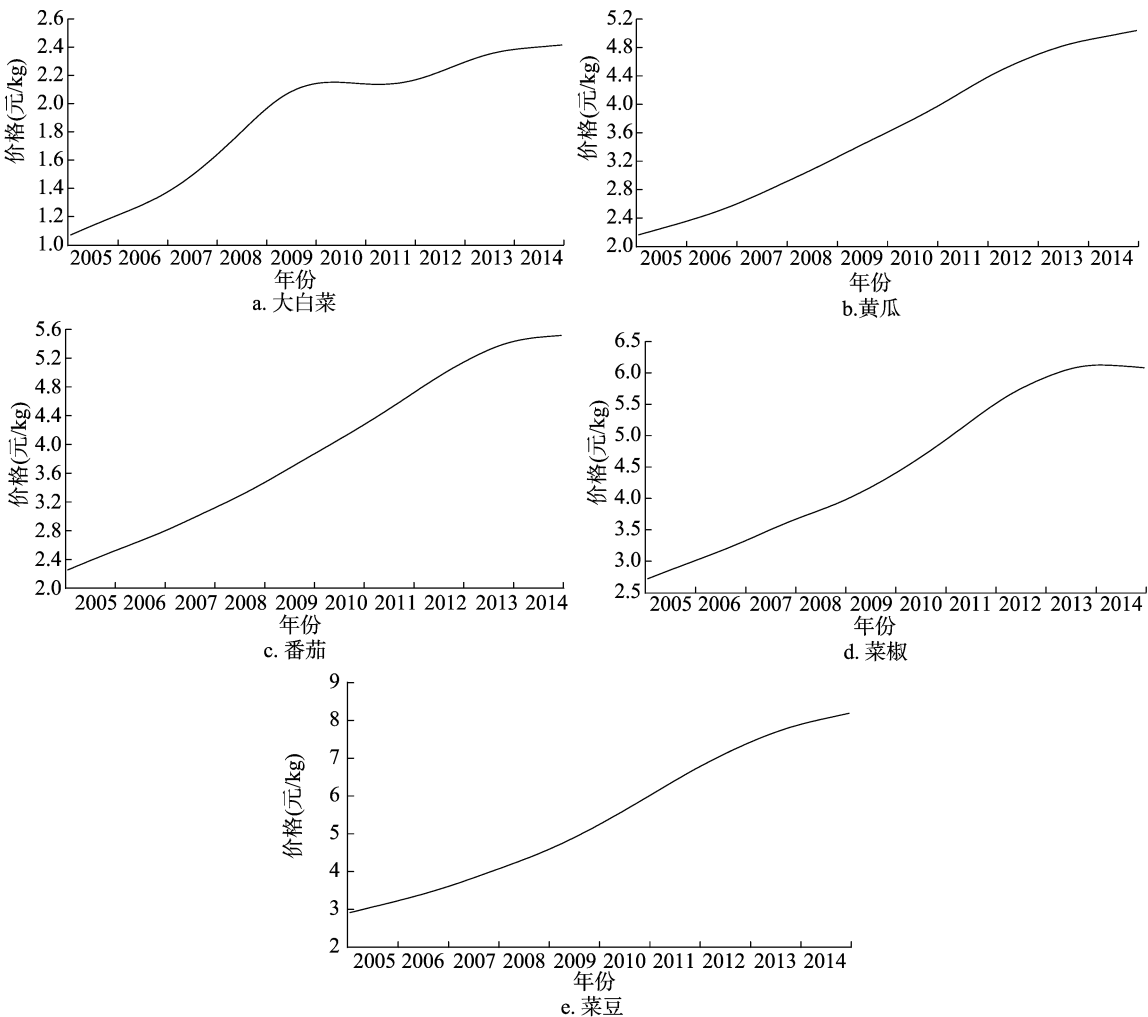


图5 蔬菜价格长期趋势序列

表 2 波动成分对蔬菜价格的贡献率

蔬菜种类	贡献率(%)			
	季节波动	随机波动	长期趋势	周期波动
大白菜	24.43	24.43	46.57	4.57
黄瓜	17.15	17.24	62.21	3.40
番茄	16.25	16.35	63.77	3.63
菜椒	14.53	14.61	65.85	5.01
菜豆	13.09	13.13	71.24	2.54
整体	17.09	17.15	61.93	3.83

保证蔬菜的周年均衡供应,其稳定市场价格的作用越来越明显;5 种蔬菜价格波动周期成分对蔬菜价格的贡献率最低。

4 结论与政策建议

本研究基于大白菜、黄瓜、番茄、菜椒和菜豆 5 种蔬菜近 10 年的历史数据,利用 X-12 季节调整法和 H-P 滤波模型对其价格波动成分进行分解,并测算季节成分、随机成分、周期成分和长期趋势成分对 5 种蔬菜价格波动的贡献率。结果表明,(1)在剔除季节成分和随机成分后得到的蔬菜价格在平稳中缓慢上升,但是在 2009 年前后有较大波动幅度,且菜豆的价格上升趋势最为平缓,没有出现明显的剧烈波动。(2)5 种蔬菜价格的季节成分都呈现出较为明显的规律性。

(3)随机成分对不同蔬菜价格影响差异较大,其中在 2008 年底到 2010 年初整体对我国蔬菜价格的冲击影响最大。(4)周期成分差异性较大,长期趋势表现在 2013 年之前价格上涨较快;4 种波动成分对我国蔬菜价格的贡献率表现为长期趋势>随机波动>季节波动>周期波动。基于以上分析提出如下政策建议,继续扩大设施蔬菜种植面积,保障蔬菜淡季的稳定供应;加强蔬菜基地建设,提高“菜篮子”产品的供给能力;建立基于“互联网+”的蔬菜价格预测预警体系,及时采取应对突发事件措施,降低随机成分对蔬菜价格的影响。完善蔬菜现代物流体系,降低蔬菜流通成本,提高蔬菜流通效率;针对蔬菜价格长期上涨趋势,结合国内生产总值(gross domestic product,简称 GDP)、消费水平和经济社会环境等发展趋势,采取科学合理的政策调控措施,以避免价格上涨过快。

参考文献:

[1]肖小勇,李崇光. 我国蔬菜价格特征、问题及对策[J]. 农业现代化研究,2016,37(5):948-955.
[2]周振亚,李建平,张 晴,等. 我国蔬菜价格问题及其成因分析[J]. 农业经济问题,2012(7):91-95.
[3]孔繁涛,沈 辰,余玉芹,等. 我国蔬菜价格运行及产销匹配研究——以大白菜为例[J]. 中国蔬菜,2014(6):1-5.

王树进,刘 昭. 一种便于培育家庭农场的规划模型构建与应用[J]. 江苏农业科学,2018,46(15):335-338.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.15.080

一种便于培育家庭农场的规划模型构建与应用

王树进,刘 昭

(南京农业大学经济管理学院,江苏南京 210095)

摘要:为了培育家庭农场,在一个给定区域的农业规划中,用家庭农场的种类和数量来描述规划区农业的结构和规模。应用线性规划的基本原理,以一个地区家庭农场的纯收入总和极大值为优化目标,以该地区家庭农场的种类和数量为决策变量,以其农业资源和任务目标为约束条件,构建了农业规划模型。以苏北地区 S 农业产业园为例,应用上述模型进行规划,得出的优化方案与原方案相比,不仅对产业园的生产组织结构给出了明确的指导意见,而且该产业园的主要经济效益指标(如单位面积纯收入)能提高 50% 以上。应用本模型,还可以模拟出规划区内农业投资的适度规模。

关键词:农业园区;规划模型;家庭农场;模型应用

中图分类号: F324.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)15-0335-04

1 研究背景

1.1 农业供给侧结构性改革与家庭农场

推进农业供给侧结构性改革,是加快转变农业发展方式的重要途径^[1]。我国不同农产品面临着阶段性供过于求与供给不足并存的局面,推行农业供给侧改革,不能单纯追求农产品产量的增长,也不能只从国内市场供求的视角对现有各类农产品进行生产结构上的调整,而是要在经济全球化的背

景下,深入思考如何在总体上提高我国农业的综合效益和国际竞争力^[2]。农业供给侧结构性改革的重点主要在 3 个方面:一是去库存,即加快消化过大的农产品库存量;二是降成本,通过发展适度规模经营和社会化服务等,优化全产业链的分工来扩大农业效益,降低生产成本和提高竞争力;三是补短板,加强农业基础设施等薄弱环节的建设,增加市场紧缺农产品的生产^[3]。

家庭农场是发展农业适度规模经营最重要的主体,也是未来农业社会化服务的主要对象。不同国家对家庭农场的概念不尽相同。美国农业部将家庭农场定义为在某一年通常生产和销售至少 1 000 美元农产品的场所^[4]。我国对家庭农场的通常定义为,以家庭成员为主要劳动力,从事农业规模化、集约化、商品化生产经营,并以农业收入为家庭主要收入来源的新型农业经营主体。家庭农场这样的农业经营主体,其内涵必然表现为以农户为经营主体,以适度规模为经营方式,以

收稿日期:2018-01-07

基金项目:江苏省高校优势学科建设工程资助项目;南京农业大学“中国粮食安全研究中心”资助项目。

作者简介:王树进(1956—),男,安徽庐江人,教授,博士生导师,主要从事农业园区规划研究。E-mail:wsj376@126.com。

通信作者:刘 昭,硕士研究生,研究方向为企业管理。E-mail:zdgsy15@163.com。

[4]徐 健,郭 进,吕怀涛. 我国大中型城市蔬菜价格调控问题研究——基于大连市的调查[J]. 财政研究,2014(10):72-75.

[5]王丽娟,刘桂峰,信丽媛,等. 天津市蔬菜价格波动规律及短期预测——基于时间序列的季节调整和预测[J]. 中国农学通报,2015(9):286-290.

[6]王双进. 近期蔬菜价格波动特征、主要影响及成因分析[J]. 价格理论与实践,2016(4):102-105.

[7]沈 辰,穆月英. 我国蔬菜价格的时间序列变动分析[J]. 统计与决策,2011(16):78-80.

[8]罗超平,翟 琼,李靖文. 基于时间序列数据的蔬菜价格波动特征及影响因子分析[J]. 西南大学学报(自然科学版),2013,35(4):26-31.

[9]邱书钦. 我国生姜价格波动特征及短期预测研究——基于生姜价格时间序列数据的分析[J]. 价格理论与实践,2013(2):71-72.

[10]宋长鸣,徐 娟,项朝阳. 基于时间序列分解视角的蔬菜价格波动原因探析[J]. 统计与决策,2014(3):106-108.

[11]刘丽红,李 瑾,赵安平. 基于时间序列分解的近 10 年北京市

蔬菜价格波动规律分析[J]. 农业展望,2016(4):24-30.

[12]杨斌清,张贤平. 稀土氧化物价格波动周期分析——基于 X12 季节调整和 H-P 滤波模型[J]. 中国稀土学报,2016,34(3):354-362.

[13]方 伟,林伟君,万 忠. 稻米市场价格波动是否存在异常性的经济学评判——基于 X-12 和 H-P 方法调整与测算[J]. 中国农业大学学报,2013,18(2):211-219.

[14]胡 友,祁春节. 基于 HP 滤波模型的农产品价格波动分析——以水果为例[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2014(4):57-62.

[15]梁俊芬,方 伟,万 忠. 广东生猪价格波动态势及时间变化特征分析——基于 CensusX12 和 H-P 滤波模型[J]. 广东农业科学,2015,42(23):226-231.

[16]赵安平,王大山,肖金科,等. 蔬菜价格时间序列的分解与分析——基于北京市 2002—2012 年数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2014(1):49-53.

[17]随学超,周应恒,耿献辉. 我国蔬菜价格短期波动的结构性特征分析[J]. 价格理论与实践,2015(10):50-52.