

中国与东盟水产品资源贸易价格波动 ——以冻鲑鱼出口价格为例

张 瑛, 杜文婷

(中国海洋大学管理学院, 青岛 266100)

摘要: 东盟是我国第三大水产品出口地, 掌握对东盟水产品出口价格波动规律, 以预测未来水产品出口价格波动趋势, 为拓展水产品贸易潜力、有效进行渔业资源配置、促进水产品信息体系的建立提供依据和支撑。冻鲑鱼是我国重要的水产品出口品种, 而东盟又是我国冻鲑鱼的最大出口地。以冻鲑鱼为例, 利用2012—2017年我国对东盟以及东盟主要国家冻鲑鱼出口的月度价格数据, 采用ARCH族模型和H-P滤波法研究其出口价格的聚簇性、非对称性和构成价格波动的四种因素。结果表明: (1) 冻鲑鱼出口价格具有聚簇性, 可以进行价格预测, 市场价格上涨或下跌对其影响力基本相同; (2) 价格呈现明显的季节性波动和周期性, 可分为3或4个周期, 2014—2015年之前的价格波动幅度大于之后期间内的波动幅度; (3) 价格波动由四种因素构成, 各因素对冻鲑鱼出口价格波动的贡献率差别较大。

关键词: 东盟; 水产品价格; ARCH族模型; H-P滤波法

2018年《世界经济展望》指出, 在未来几年, 包括水产品在内的农产品发展前景良好, 农业领域的国际合作和贸易必将持续推进, 其中进出口贸易和海外投资是利用海外农业资源的两种重要方式^[1]。农产品贸易的研究是学术界关注的重要领域, 但学者们大多关注谷物、肉类这些商品, 而对包括鱼类在内的水产品的关注较少^[2-5]。实际上, 仅鱼类产品占农产品总出口的比例就在10%左右^[6]。

“一带一路”倡议提出后, 我国与东盟水产品资源贸易蓬勃发展, 东盟已成为我国第三大水产品出口地。虽然与东盟水产品出口量持续增长, 但仍存在水产品价格低、附加值不高、出口额下降等问题。鲑鱼作为我国主要的水产品出口品种之一, 在与东盟的水产品贸易中占据重要地位。由于鲑鱼不易保存、对加工工艺要求较高等特点, 基本以冷藏的方式出口。如图1、图2和表1所示, 2012—2017年, 我国冻鲑鱼出口量持续增长, 2017年冻鲑鱼出口量占我国水产品总出口量的10.48%, 占对东盟水产品出口量额的30.93%和14.49%, 其中对东盟国家出口冻鲑鱼占我国冻鲑鱼出口量额的64.31%和71.61%。冻鲑鱼出口在一定程度上缓解了我国对东盟水产品出口额下降的趋势。基于水产品价格波动在贸易监管与调控中的重要作用, 选择以冻鲑鱼为代表, 研究水产品价格波动特征以及影响因素, 不仅有助于把握我国对东盟水产品出口发展的态势, 对有效配置水产品产业发展资源, 减少价格波动带来的贸易风险, 拓展深化双方渔业合作发展空间具有现实意义^[7]。

目前对水产品价格的研究, 一般分为单个品种或较多品种整合两类, 采用VAR、

收稿日期: 2020-02-19; 修订日期: 2020-04-27

基金项目: 山东省软科学重点项目(2019RZE29002)

作者简介: 张瑛(1967-), 女, 北京人, 硕士, 教授, 硕士生导师, 研究方向为企业管理、渔业经济。

E-mail: yzhang@ouc.edu.cn

VECM、ARCH等相关模型对水产品价格波动的季节性、周期性、聚簇性等进行研究。关于单品种水产品的研究主要是虾^[8]、三文鱼^[9,10]、鲱鱼^[11]等的价格波动。Bloznelis^[9]以三文鱼尺寸大小划分不同等级,研究不同尺寸等级三文鱼的价格波动,该研究改变以往对鱼价格变动的一般性描述,考虑尺寸和养殖的重要性,利用AR-GARCH和DCC模型进行定量研究,其中包括聚簇性、非对称性等。Ankamah-Yeboah等^[10]探究三文鱼市场的期货价格成因,由于三文鱼价格表现的短期周期性和季节性,期货合约长度与期货价格的波动性呈负相关,长度越短则波动性越强。关于整体鱼价的研究,近几年研究范围已经由单一市场范围,研究水产品价格总体指数,如Nielsen等^[12]利用逆需求、价格弹性等理论模型在整合的欧洲市场中研究鱼价格变动的影响,而Dahl等^[6]研究了世界范围内鱼价波动的原因。近年来,随着我国水产品经济及贸易发展,我国学者也开始从粮食、蔬菜、肉类等价格波动研究^[12-16]拓展到水产品价格波动的相关研究^[17,18],如张瑛等^[17]利用SARIMA模型研究山东省水产品价格,并预测2017年山东省水产品价格走势;许伟等^[18]构建协整方程研究水产品价格波动的原因。

从研究对象上看,农产品价格研究主要选择粮食、蔬菜、肉类等,对水产品涉及的相对较少,这与我国农业发展历史相关;从研究方法上看,主要采用VECM模型、ARCH模型等;关于水产品价格研究,国外文献对有代表性的水产品的价格波动季节性、周期性、聚簇性等进行了探讨,国内文献偏向于总体价格指数,国内外文献对水产品资源贸易价格波动的研究较少涉及^[19]。

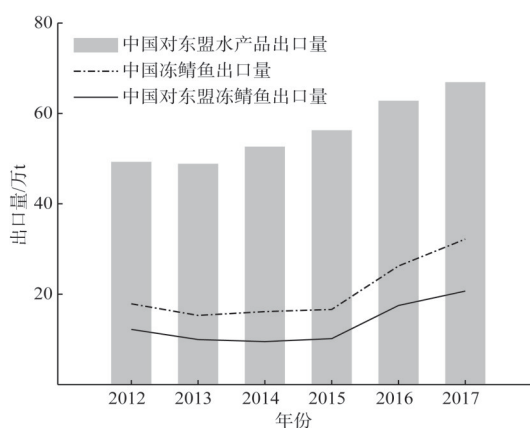


图1 2012—2017年中国水产品以及冻鲱鱼出口量
Fig. 1 Exports of China's aquatic products and frozen mackerel from 2012 to 2017

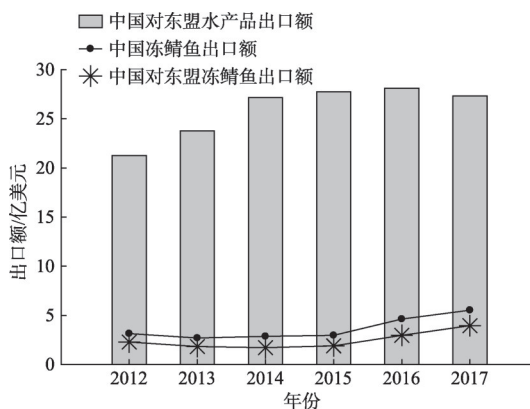


图2 2012—2017年中国水产品以及冻鲱鱼出口额
Fig. 2 Exports of China's aquatic products and frozen mackerel from 2012 to 2017

表1 2012—2017年中国水产品以及冻鲱鱼出口规模比例

Table 1 Proportion of China's aquatic products and frozen mackerel exports from 2012 to 2017 (%)

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
冻鲱鱼出口量/水产品总出口量	7.11	5.80	5.67	5.94	8.69	10.48
向东盟冻鲱鱼出口量/总体冻鲱鱼出口量	68.29	65.12	58.95	61.15	66.70	64.31
向东盟冻鲱鱼出口量/向东盟总水产品出口量	24.77	20.41	18.09	18.06	27.88	30.93
冻鲱鱼出口额/水产品总出口额	2.35	1.84	1.79	1.99	3.00	3.54
向东盟冻鲱鱼出口额/总体冻鲱鱼出口额	72.70	67.78	59.93	63.97	63.50	71.61
向东盟冻鲱鱼出口额/向东盟水产品总出口额	10.77	7.70	10.57	6.84	10.57	14.49

2018年美国挑起中美贸易摩擦,使得未来我国对美国水产品出口不确定性增加。因此,加强同东盟国家的渔业合作对稳定我国水产品出口形势、拓宽贸易渠道,显得尤为重要。当前我国对东盟水产品出口贸易额略有下降,但我国对东盟冻鲑鱼的出口量额却持续增长,所以本文选择2012—2017年我国对东盟冻鲑鱼出口月度价格波动数据,开展出口价格波动的季节性、聚簇性、非对称性、周期性等相关研究,掌握贸易价格波动规律,丰富水产品价格研究体系,为拓展双边水产品贸易潜力与可持续发展、有效配置水产品产业相关资源提供参考。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 数据来源及处理

数据来源于2012—2017年我国进出口海关贸易统计数据和中国水产品进出口贸易统计年鉴,选择2012—2017年我国对东盟各国冻鲑鱼(HS编码为0303540000)出口的月度价格(美元/kg)。考虑到数据的完整性,在计算我国对东盟每月出口冻鲑鱼的总量和金额时,老挝、缅甸因缺少数据未计算进来。从出口代表性考虑,除研究我国对东盟冻鲑鱼出口总体价格波动外,选择印度尼西亚、菲律宾、泰国和马来西亚作为个例进行比较研究,其中印度尼西亚、菲律宾、泰国是我国出口冻鲑鱼最多的三个国家。分析方法主要采用ARCH类模型和H-P滤波法。

1.2 研究方法

1.2.1 聚簇性特征分析

时间序列数据常常存在“自回归条件异方差”即ARCH(Autoregressive Conditional Heteroscedasticity)^[20]。在对经济变量进行波动分析时,将其方差纳入研究范围,可以研究其是否具有聚簇性特征,从而决定是否能够对未来趋势进行预测。

ARCH(1)模型:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \mu_t \quad (1)$$

y_t 是关于其滞后一期 y_{t-1} 的函数,其中,随机扰动项 μ_t 的条件方差为 σ_t^2 。

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 \quad (2)$$

延伸至ARCH(p),其中 p 为滞后阶数。

$$y_t = f(t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots) + \mu_t \quad (3)$$

$$\text{Var}(\mu_t) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \alpha_2 \mu_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p \mu_{t-p}^2 \quad (4)$$

ARCH(p)适应于 p 值较小的情况,当 p 较大时为减小样本损失,Bollerslev^[21]于1986年提出广义ARCH模型(GARCH)。

根据式(4), σ_t^2 是随机扰动项 μ_t^2 的滞后值函数, σ_t^2 的滞后值也可以由 μ_t^2 的滞后值表示。所以GARCH认为用一个或几个 σ_t^2 的滞后值代替 μ_t^2 的滞后值,用来拟合 p 值较大的异方差函数。

GARCH(p, q)可以表示为:

$$\text{Var}(\mu_t) = \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \mu_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (5)$$

式中: p, q 分别为随机扰动项条件方差的滞后阶数和随机扰动项平方的滞后阶数。

1.2.2 非对称性分析

资本市场中的好消息对经济变量的影响可能是非对称的, 可用TARCH模型衡量。

TARCH模型定义为:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \theta \mu_{t-1}^2 d_{t-1} + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (6)$$

式中: d_{t-1} 为虚拟变量, 设市场传来好消息时, $\mu_{t-1} > 0$; 反之, 当市场传来坏消息时, $\mu_{t-1} < 0$ 。当 $\mu_{t-1} < 0$ 时, 虚拟变量 $d_{t-1} = 1$; $\mu_{t-1} > 0$ 时, 虚拟变量 $d_{t-1} = 0$ 。当市场传来坏消息时, $\mu_{t-1} < 0$, $d_{t-1} = 1$, 该消息对经济变量的影响为 $\alpha_1 + \theta$ 倍; 若传来好消息时, 则 $d_{t-1} = 0$, 该消息对经济变量的影响为 α_1 ^[22]。所以, 当 $\theta = 0$ 时, $\alpha_1 + \theta = \alpha_1$, 则好消息和坏消息对于市场的影响是对称的; 当 $\theta > 0$ 时, $\alpha_1 + \theta > \alpha_1$, 坏消息对经济变量的影响大于好消息的影响, 产生杠杆效应, 增大市场价格波动幅度; $\theta < 0$ 时, $\alpha_1 + \theta < \alpha_1$, 有利于减小价格波动^[22]。

1.2.3 周期性分析

借鉴李辉尚等^[23]利用X-12-ARIMA和H-P滤波法将时间序列价格波动分解为四部分: 长期趋势 T , 季节波动 S , 不规则波动 R 和周期波动 C , 分别研究经济变量的增长趋势和发展周期, 得出具有普遍意义的价格变化规律, 便于后期对其进行预测。价格波动季节调整采用乘法模型, 即四个波动因子相互作用具有可比性, 其中长期趋势 T 为绝对量, S 、 C 、 R 为相对量, 本文选择乘法模型进行研究^[22]。

$$y_t = T_t \times S_t \times R_t \times C_t \quad (7)$$

式中: y_t 表示价格(美元/kg); T_t 表示长期趋势; S_t 表示季节波动; R_t 表示不规则波动部分; C_t 表示周期波动。

2 结果分析

2.1 价格波动趋势

图3为2012—2017年我国对东盟出口冻鲑鱼的价格波动趋势图, 其中我国对东盟国家出口冻鲑鱼的价格波动更为缓和, 主要原因是东盟整合市场弥补了各国市场的不足, 整体抗风险能力增强, 从而使得价格波动趋缓。其中2013年4-12月, 我国对东盟出口冻鲑鱼价格大幅波动、急剧下跌, 之后数月在小幅回升之后再次下跌, 2014年5月之后价格波动较为平缓。总体来看, 我国对东盟出口冻鲑鱼价格波动可以2014年1月为界分为两个阶段, 前者波动幅度显著大于后者; 2014年5月为观测期内价格最低点。

图3显示2015年5月我国对印度尼西亚出口冻鲑鱼价格最低, 观测期内价格以下降为主要趋势, 且前期价格波动幅度明显大于后期。观测期内, 印度尼西亚占到我国冻鲑鱼总出口量的25%左右, 较大的市场份额使得我国对该国冻鲑鱼出口价格保持相对稳定。

我国对菲律宾出口冻鲑鱼的价格在2014年5月跌到观测期内最低点。2012—2017年共有两次大幅度的下跌, 第一次是2013年4-6月, 第二次是2013年12月至2014年5月。此后随着我国与菲律宾关系的缓和, 冻鲑鱼价格保持相对稳定的波动态势。

我国对马来西亚出口冻鲑鱼价格波动趋势与其他国家不同, 除2013年12月至2014年2月出现为期3个月的大幅上涨外, 总体呈现平稳上涨趋势。我国作为马来西亚第一大进口国, 双边贸易十分紧密, 尤其是在“一带一路”倡议提出之后, 双方在各领域有了更为深入的合作与发展。

我国对泰国出口冻鲑鱼价格在2012年6月至2013年2月出现大幅上涨, 价格达到历

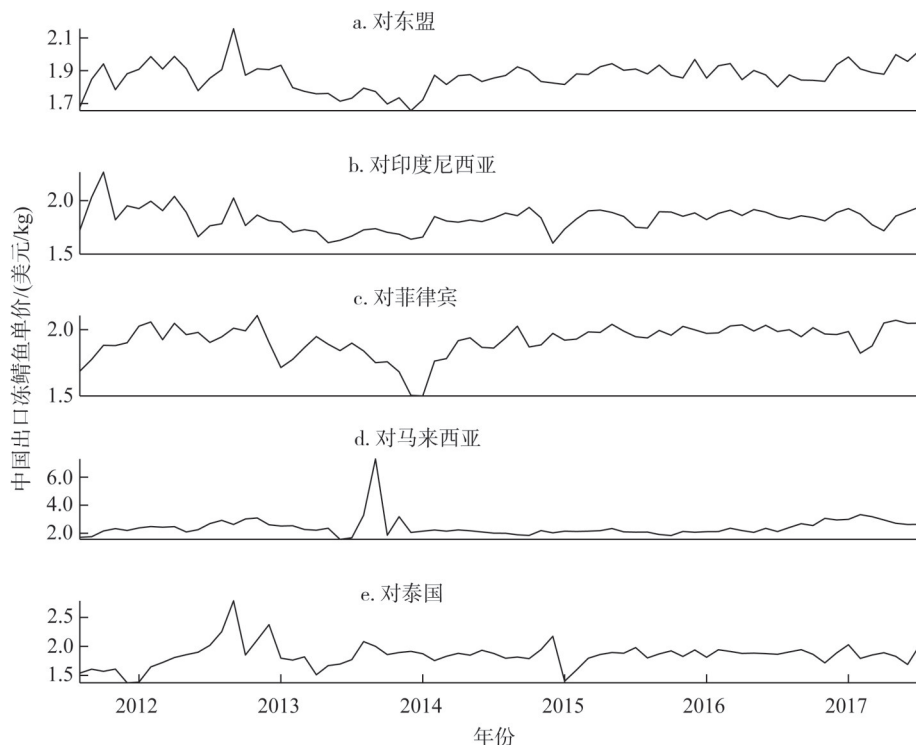


图3 2012—2017年我国对东盟及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格波动趋势

Fig. 3 Price fluctuation trend of frozen mackerel exported by China to ASEAN and its major countries from 2012 to 2017

史最高点，2014年之后价格以平稳下降为主要趋势，小幅上涨后必出现较大幅度的下跌，在2015年6月出现较大规模的价格下跌。

总体而言，我国对东盟出口冻鲭鱼价格波动幅度比对其他国家出口冻鲭鱼价格波动幅度小，且以2014年1-12月为界，之前期间我国对东盟以及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格波动幅度大，之后期间内价格整体趋向平稳波动。冻鲭鱼价格相对稳定与2014年“一带一路”倡议实施有密切联系。

表2价格单位为美元/kg，由表2可知，我国出口冻鲭鱼价格的偏度均不为0，说明下列5个变量具有非对称性的分布特点。

2.2 变量的平稳性和自相关检验

2.2.1 变量的平稳性检验

ARCH族模型分析平稳数据，因此采用ADF对变量的平稳性进行检验，检验结果如表3所示。对东盟、印度尼西亚、马来西亚、泰国出口冻鲭鱼价格均通过1%的显著性检验，对菲律宾出口冻鲭鱼价格通过了5%的显著性检验，所以上述变量均是平稳的。

2.2.2 自相关检验

变量若存在自相关关系，则其AC值和PAC值应同时满足大于0.125或小于-0.125这一标准（在95%的置信水平上）。通过检验发现，我国对东盟出口冻鲭鱼价格这一变量，其1阶、2阶的AC值和PAC值满足，所以该变量与滞后1阶、2阶存在显著的相关关系，即当期我国对东盟出口冻鲭鱼价格受到前期和前两期价格的影响；我国对印度尼西亚出口冻鲭鱼价格与其滞后1阶有显著的相关关系；我国对菲律宾出口冻鲭鱼价格的滞后1阶

表2 出口冻鲭鱼价格的描述性统计分析

Table 2 Descriptive statistical analysis of exported frozen mackerel prices

变量	最大值	最小值	均值	标准差	偏度	峰度
东盟	2.11	1.66	1.87	0.09	-0.02	3.26
印度尼西亚	2.27	1.60	1.83	0.11	0.54	4.97
菲律宾	2.11	1.50	1.92	0.12	-1.44	5.55
马来西亚	7.30	1.56	2.41	0.71	4.66	32.37
泰国	2.78	1.37	1.84	0.20	1.03	9.12

表3 变量ADF检验结果

Table 3 Test results of variable ADF

变量	ADF值	1%的临界值	5%的临界值	10%的临界值	P值
对东盟出口冻鲭鱼价格	-3.957***	-3.558	-2.917	-2.594	0.002
对印度尼西亚出口冻鲭鱼价格	-4.689***	-3.558	-2.917	-2.594	0.000
对菲律宾出口冻鲭鱼价格	-3.330**	-3.558	-2.917	-2.594	0.014
对马来西亚出口冻鲭鱼价格	-6.310***	-3.558	-2.917	-2.594	0.000
对泰国出口冻鲭鱼价格	-4.915***	-3.558	-2.917	-2.594	0.000

注：*、**、***分别表示5%、1%水平上显著，下同。

的AC值和PAC值分别为0.709和0.728，均大于0.125，所以该变量与其滞后1阶有显著的相关关系；我国对马来西亚出口冻鲭鱼价格与其滞后1阶存在显著的相关关系；我国对泰国出口冻鲭鱼价格1阶、2阶的AC值和PAC值均不在 $[-0.125, 0.125]$ 区间内，所以该变量与其滞后1阶、2阶存在显著的相关关系。

2.3 聚簇性检验

2.3.1 ARCH检验

将我国对东盟、印度尼西亚、菲律宾、马来西亚和泰国冻鲭鱼价格分别用 PA 、 PI 、 PF 、 PM 和 PT 表示。根据自回归检验结果，对东盟出口冻鲭鱼价格(PA)的回归模型可以表述为：

$$PA_t = 0.70^{***} + 0.47^{***} PA_{t-1} + 0.16 PA_{t-2} + \mu_t \quad (8)$$

我国对东盟出口冻鲭鱼价格(PA)的滞后1阶、滞后2阶的系数分别为0.47和0.16，前者通过1%的显著性检验，后者未通过显著性检验。表明 PA 的滞后1阶对我国对东盟出口冻鲭鱼的价格具有正向影响，即前期的冻鲭鱼出口价格对当前价格具有正向影响。

对印度尼西亚(PI)、菲律宾(PF)、马来西亚(PM)和泰国(PT)出口冻鲭鱼价格的回归结果表明，滞后1阶的系数均为正，且通过1%的显著性检验，但滞后2阶均未通过显著性检验。对上述5个变量进行ARCH-LM检验，结果见表4。根据上述结果，我国对东盟以及东盟四国冻鲭鱼价格均通过ARCH-LM检验，因此可以分别建立我国冻鲭鱼出口价格的ARCH类模型。

2.3.2 GARCH检验

我国对东盟及东盟四国出口冻鲭鱼价格的GARCH回归结果：

$$GARCH(PA) = 8.78 - 0.13^* RESID(-1)^2 + 1.10^{***} GARCH(-1) \quad (9)$$

$$GARCH(PI) = 0.01^{***} - 0.14^{**} RESID(-1)^2 + 1.04^{***} GARCH(-1) \quad (10)$$

$$GARCH(PF) = 0.01^* + 0.44^* RESID(-1)^2 + 0.18^* GARCH(-1) \quad (11)$$

$$GARCH(PM)=0.01+1.48^{***}RESID(-1)^2+0.02^{***}GARCH(-1) \quad (12)$$

$$GARCH(PT)=0.01^*+0.99^{***}RESID(-1)^2+0.16^{**}GARCH(-1) \quad (13)$$

$GARCH(-1)$ 的系数为式(5)中 σ_{t-j}^2 的系数 β_j ； $RESID(-1)^2$ 的系数为 μ_{t-i}^2 的系数 α_i 。上述五组 α 和 β 均通过显著性检验，表明我国对东盟及其主要国家出口冻鲭鱼的价格具有聚簇性，价格波动可预测，且聚簇性显著程度与 β 值成正比。冻鲭鱼出口价格表现出聚簇性，主要原因是：我国与东盟国家缺乏完善的水产品信息公布机制，生产者不能及时、准确地了解当年冻鲭鱼的捕捞量、养殖量以及国际市场供需等情况，而且我国水产品生产主要依靠小农户生产方式，与企业相比，在冻鲭鱼市场信息的收集、处理、预测等方面存在较大缺陷，渔民在做出决策时只能依靠经验和多年的价格信息，所以出现价格波动的聚簇性，当年冻鲭鱼价格波动受到之前年份的影响。

其中我国对东盟(PA)和印度尼西亚(PI)出口价格波动的聚簇性最显著，价格预测效果较好；对泰国(PT)和马来西亚(PM)出口冻鲭鱼价格趋势可以预测，但聚簇性较弱。究其原因，我国出口冻鲭鱼最多的三个国家为印度尼西亚、菲律宾和泰国，2017年对印度尼西亚的出口量为7.82万t，是对泰国出口量的2.66倍，对马来西亚冻鲭鱼出口量更少，一般来讲贸易量越小则市场的不确定性因素越多，价格越难预测，所以PT和PM的聚簇性较弱。

2.3.3 非对称性检验

我国对东盟以及东盟四国出口冻鲭鱼价格的TARCH回归结果如下：

$$GARCH(PA)=0.01^*-0.01RESID(-1)^2-0.27RESID(-1)^2 \times [RESID(-1)]+0.34GARCH(-1) \quad (14)$$

$$GARCH(PI)=-0.13RESID(-1)^2+0.05RESID(-1)^2 \times [RESID(-1)]+1.01^{***}GARCH(-1) \quad (15)$$

$$GARCH(PF)=0.01^{**}+0.15RESID(-1)^2+0.47RESID(-1)^2 \times [RESID(-1)]+0.14GARCH(-1) \quad (16)$$

$$GARCH(PM)=0.01+1.69^{***}RESID(-1)^2-0.42RESID(-1)^2 \times [RESID(-1)]+0.21^{***}GARCH(-1) \quad (17)$$

$$GARCH(PT)=0.01^{**}+0.85^{***}RESID(-1)^2-0.79RESID(-1)^2 \times [RESID(-1)]+0.42^{***}GARCH(-1) \quad (18)$$

根据上述回归结果， $RESID(-1)^2 \times [RESID(-1)]$ 的系数 θ 均未通过显著性检验，说明我国对东盟以及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格不具有非对称性。价格上涨或价格下跌对冻鲭鱼的影响差别不大，主要原因是：鲭鱼广泛分布在我国黄海、东海一带，主要以捕捞为主，养殖占比较小，且具有不易保存、易腐烂的特点；生产的鲭鱼需要及时投入市场，所以不论是价格上涨还是价格下跌，渔民均可根据市场价格调整产量，从而实现市场供需平衡。鲭鱼生产者随行就市、灵活经营的模式，使得市场的“好消息”和“坏消息”对其影响基本相同，不会出现价格上涨时大量生产者进入、或价格下跌时大量囤积

表4 变量ARCH-LM检验结果

Table 4 Test results of variable ARCH-LM

变量	t值	P值
PA: $RESID^2(-2)$	2.241**	0.025
PI: $RESID^2(-1)$	4.538***	0.000
PF: $RESID^2(-1)$	2.142**	0.036
PM: $RESID^2(-1)$	3.202***	0.001
PT: $RESID^2(-1)$	2.730***	0.008

等待价格上涨的情况。

2.4 冻鲭鱼出口价格波动成分构成及其贡献率

为进一步研究我国冻鲭鱼出口价格波动特征,采用X-12-ARIMA和H-P滤波法分离出宏观经济变量的波动成分。经济波动数据存在研究期两端缺失数据的问题,因此先采用X-12-ARIMA进行季节调整,保证增补数据的正确性,对处理后的数据再采用H-P滤波法分析。

2.4.1 季节性波动

如图4所示,我国对东盟及东盟四国出口冻鲭鱼价格呈现明显的季节波动,且波动幅度逐渐减小。2012—2017年,每年我国对东盟及其主要国家出口冻鲭鱼价格季节波动

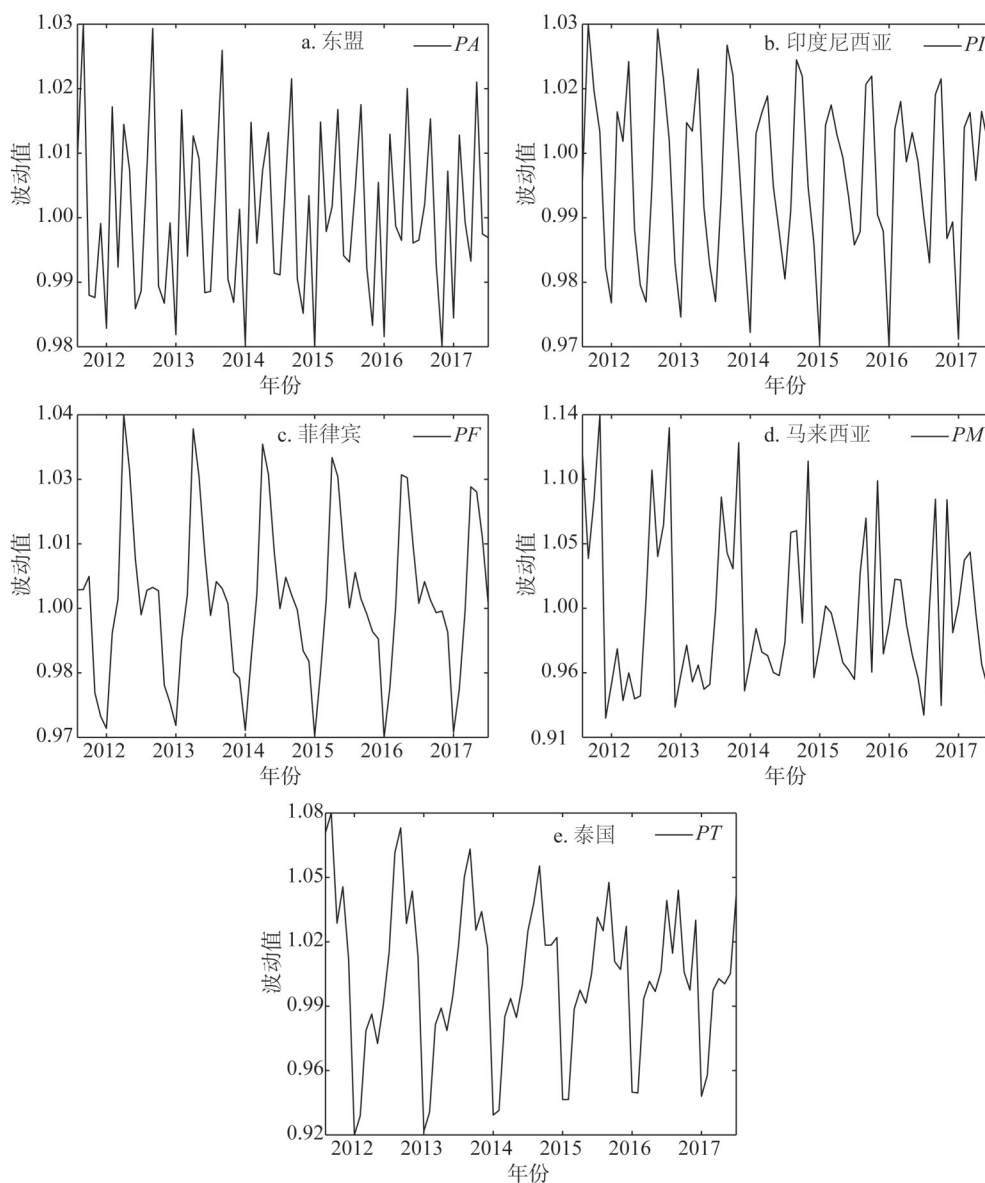


图4 我国对东盟及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格波动季节因子

Fig. 4 Seasonal factors of price fluctuation of frozen mackerel exported by China to ASEAN and its major countries

中,对东盟出口价格季节波动出现3次高峰、3次较低点,高峰出现在2月、7月、9月,较低点出现在3月、5月、10月;对印度尼西亚出口价格季节波动出现3次高峰、2次较低点,高峰出现在2月、7月、9月,较低点出现在6月、10月;对菲律宾出口价格季节波动出现2次高峰、1次较低点,高峰出现在2月、9月,较低点出现在6月;对马来西亚出口价格季节波动出现1次高峰、2次较低点,高峰出现在2月,较低点出现在3月、6月;对泰国出口价格季节波动出现2次高峰、1次较低点,高峰出现在1月、2月,较低点出现在6月。价格从整体上来说,2月、9月较高,3月、6月和10月较低。

出现上述特征的主要原因可以从供给和需求两方面解释。供给方面:鲭鱼的渔期为4-7月和9-12月,渔期鲭鱼产量高,价格较低,尤其是渔期的中间期,如6月、10月等,由于捕捞量持续增加,使得价格进一步下降;在2月和9月初属于非渔期,且属于非渔期的中间偏后期,冻鲭鱼库存下降导致价格较高。需求方面:一方面,每年2月是我国的春节期间,国内需求旺盛,且一些东盟国家如马来西亚、印度尼西亚等均过春节,对包括冻鲭鱼在内的水产品需求量增大,导致需求与供给的均衡被打破,冻鲭鱼价格飙升,春节过后,需求明显减少,导致3月份价格疲软;另一方面,鲭鱼是温水性海鱼,蛋白质含量极高,每年洄游交配时蛋白质含量下降,因此不同时节的鲭鱼肉质差别很大,其中9月的鲭鱼品质最佳,受到消费者的青睐,所以9月价格相对较高。

2.4.2 不规则波动

价格不规则变动主要是由国家政策、法律法规的变动以及突发性动物疫病等因素引起,如图5所示,我国对东盟、印度尼西亚、菲律宾和泰国冻鲭鱼出口价格不规则因子在0.8~1.24范围内波动,整体不规则波动幅度较小,且较大规模、较大幅度的波动集中于2014年之前。总体而言,2014—2015年为过渡期,在这一期间之前除马来西亚外,各国价格不规则因子波动幅度大且波动次数多;在过渡期后,我国对东盟及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格的不规则因子波动幅度小。

2014—2015年全球经济形势不明朗,特别是欧盟、日本需求减少,导致水产品价格出现先抑后扬的态势,总体表现疲软。根据FAO报告显示,2014年东北大西洋的鲭鱼资源量处于自1988年以来的最高水平,挪威积极开拓国外市场,鲭鱼、鳕鱼等出口量创历史新高;克里米亚事件后,俄罗斯实施渔业振兴计划,大幅扩大国内水产品捕捞量,尤其是北大西洋海域鲭鱼、大比目鱼等品种,这在很大程度上影响了中国对东盟冻鲭鱼出口,使得2014—2015年我国对东盟及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格的不规则因子波动幅度大且次数多。之后随着“一带一路”倡议进一步落实,我国与东盟国家在包括渔业在内的多领域深化合作。稳定的政策和密切的友好关系切实减小了出口价格的波动,有利于稳定价格、推动我国与东盟水产品贸易合作;此外,中国与东盟在其他领域的交流也间接促进贸易进一步合作,所以2015年之后冻鲭鱼出口价格不规则因子波动幅度减小。但2017年,我国对东盟各国出口冻鲭鱼价格不规则因子波动幅度较大,主要考虑是由于2017年H7N9病毒在全球蔓延,使得牲畜、家禽等产量下降,且市场需求减少,鱼作为其替代品受到市场的青睐,从而导致供给不变、需求上涨,使得我国出口冻鲭鱼价格的不规则因子波动幅度变大。

2.4.3 趋势周期波动

我国对东盟出口冻鲭鱼价格波动周期如图6所示,可分为4个周期:前三个周期分别

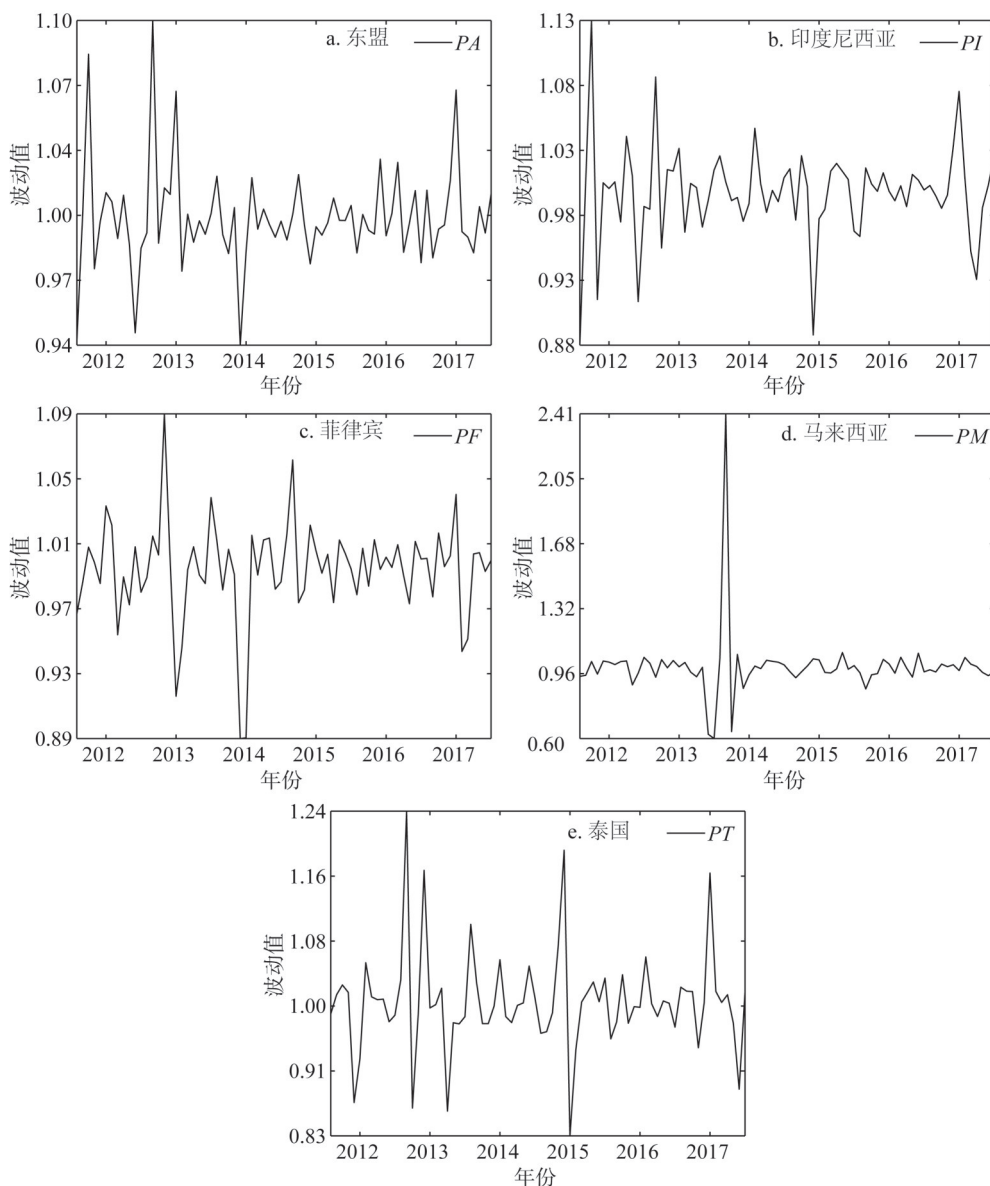


图5 我国对东盟及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格波动不规则因子

Fig. 5 Irregular factors of price fluctuation of frozen mackerel exported by China to ASEAN and its major countries

为2012年1月至2013年9月、2013年9月至2015年5月、2015年5月至2016年12月，跨度分别为21个月、20个月和19个月，为完整周期；第4个周期为2017年1-12月，是不完整周期。我国对东盟出口冻鲭鱼价格波动各周期分别表现为陡增缓降、缓增陡降、陡增缓降和陡增。我国对印度尼西亚、菲律宾、马来西亚、泰国出口冻鲭鱼价格波动呈现3或4个周期左右，且周期的跨度有减小趋势。

2.4.4 不同因素对价格波动的贡献率

对通过X-12-ARIMA和H-P滤波法分离出的长期趋势、季节波动、不规则波动和周期波动序列进行绝对值化处理，分别计算其对我国冻鲭鱼出口价格的贡献率，结果见表5。

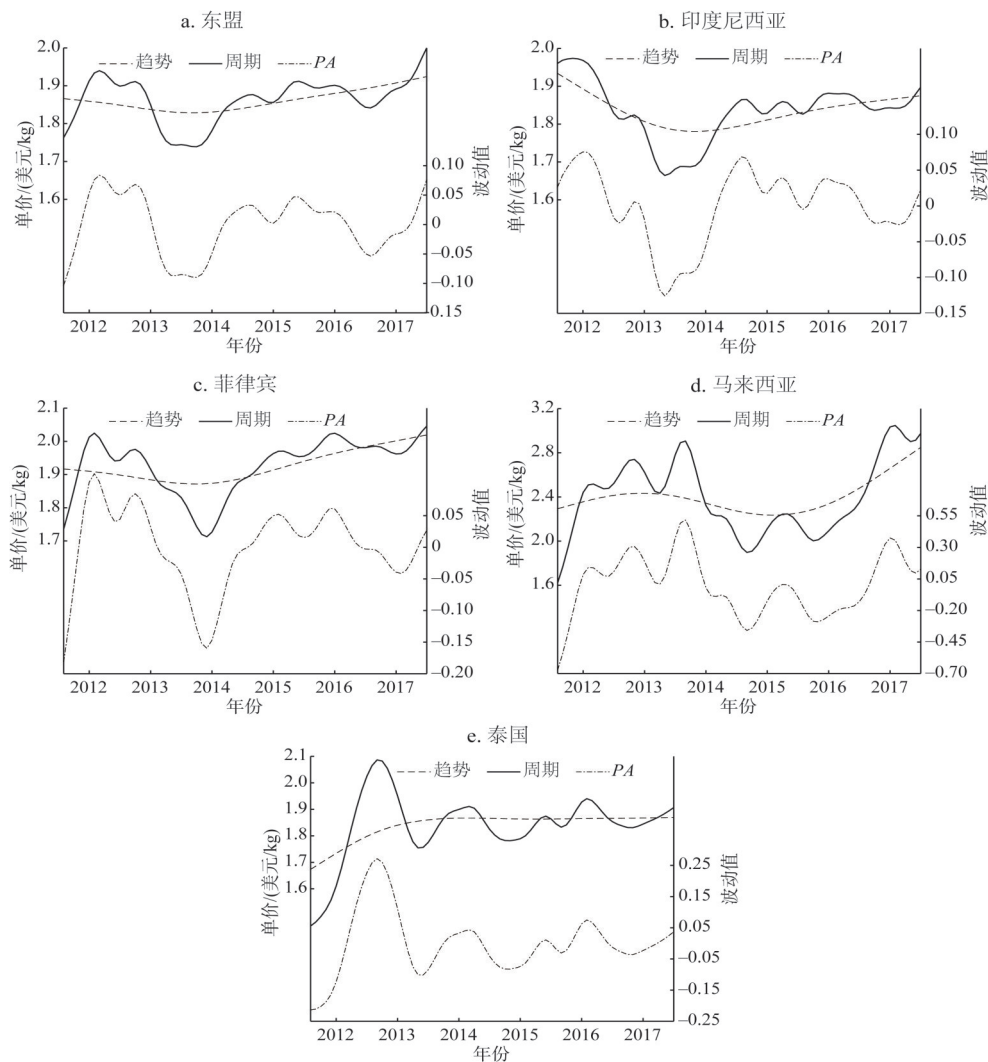


图6 我国对东盟及东盟主要国家出口冻鲭鱼价格波动趋势分解

Fig. 6 Price fluctuation trend decomposition of frozen mackerel exported by China to ASEAN and its major countries

根据表5结果,四种因素对冻鲭鱼出口价格波动的贡献率大小依次为:长期趋势>周期波动>不规则波动>季节波动。长期趋势是冻鲭鱼出口价格变动的主导,它反映了价格的内在规律,所以贡献率最大,均超过80%;周期波动对价格波动的贡献率排名第二,

表5 不同因素对冻鲭鱼出口价格贡献率

Table 5 Contribution of different factors to export price of frozen mackerel (%)

	长期趋势	季节波动	不规则波动	周期波动
对东盟出口冻鲭鱼价格	95.38	1.00	1.49	2.14
对印度尼西亚出口冻鲭鱼价格	94.53	1.12	2.03	2.31
对菲律宾出口冻鲭鱼价格	94.62	1.17	1.84	2.37
对马来西亚出口冻鲭鱼价格	81.33	4.98	6.47	7.21
对泰国出口冻鲭鱼价格	90.16	2.58	3.61	3.65

说明由于我国对东盟及其主要国家出口冻鲭鱼形成规模,且冻鲭鱼生产决策主要依靠渔民参考过去年份的价格,价格具有聚簇性,所以价格波动中有较大部分来源于周期波动;与季节波动相比,不规则波动的贡献率更大,说明由于运输、存储等技术的进步,季节波动产生的影响变小,而自然灾害、市场需求变化等不规则波动的影响变大。

3 结论

(1) 冻鲭鱼作为我国重要的水产品出口品种,在一定程度上减缓了我国对东盟水产品出口总额下降的趋势。由于我国与东盟缺乏完善的水产品信息公布机制,冻鲭鱼生产决策主要依靠渔民的经验,使得冻鲭鱼出口价格具有聚簇性、可预测,且聚簇性的大小与出口规模成正相关关系,其中,对东盟和印度尼西亚价格预测效果更好。但我国对东盟及其主要国家出口冻鲭鱼价格不具有非对称性,究其原因,鲭鱼生产主要依靠捕捞方式,且不易保存,大多数生产者能做到“随行就市”,价格上涨和价格下跌带来的市场冲击影响力基本相同。

(2) 供给方面:鲭鱼为海鱼,渔期在4-7月和9-12月,渔期价格较低,非渔期的中间偏后期由于鲭鱼库存减少,使得价格出现高峰;需求方面:东盟国家如马来西亚、印度尼西亚与中国一样过春节,每年2月春节期间冻鲭鱼价格较高,春节后会价格疲软回落,所以每年2月、9月冻鲭鱼出口价格出现高峰,3月、6月和10月价格较低。2014—2015年,全球渔业低迷,东北大西洋鲭鱼资源量出现28年来的最高峰,俄罗斯实施渔业振兴计划大量捕捞鲭鱼等,使得我国对东盟及其主要国家冻鲭鱼出口价格波动加大。2015年后,随着渔业复苏,且“一带一路”倡议深入实施,使得出口价格波动幅度趋于平缓,双方建立良好的贸易合作模式。2012—2017年,价格周期跨度逐渐减小,价格变化速度快。

(3) 冻鲭鱼出口价格波动由四种因素构成,贡献率大小依次为长期趋势>周期波动>不规则波动>季节波动。冻鲭鱼是我国重要的水产品出口品种,但价格较低、经济附加值不高,价格的长期趋势是价格变化的主导,价格周期波动的影响仅次于长期趋势,近几年周期跨度缩小,价格变化快,因此我国水产企业应借鉴挪威等渔业强国的经验,提高冻鲭鱼的经济附加值;基于物联网从生产到销售各环节进行优化调整,使养殖条件现代化、野生捕捞可持续化、加工生产多元化、运输高效便捷化。随着捕捞、运输等技术进步,季节性对于冻鲭鱼出口价格的波动影响较小,而国家市场供需变化、自然灾害、消费者心理等不规则波动因素的作用提高,对渔业信息的及时、完善提出更高要求。

(4) 基于冻鲭鱼在我国水产品出口中的重要地位,本文采用ARCH模型和H-P滤波法,研究冻鲭鱼出口的价格特征,从聚簇性、非对称性和价格波动的四个因素等维度进行研究,可为指导和优化冻鲭鱼出口提供一定的理论借鉴,后续将继续进行价格预测。此外,由于数据获取的限制,未能对其他水产品以及我国同东盟外其他经济体贸易进行研究,后期将深入探讨我国水产品贸易以及渔业产业升级问题。

参考文献(References):

- [1] 贾盼娜,刘爱民,成升魁,等. 中国农产品贸易格局变化及海外农业资源利用对策. 自然资源学报, 2019, 34(7): 1357-1364. [JIA P N, LIU A M, CHENG S K, et al. Changes of agricultural products trade pattern in China and countermeasures of overseas agricultural resources utilization. Journal of Natural Resources, 2019, 34(7): 1357-1364.]

- [2] OTT H. Extent and possible causes of intrayear agricultural commodity price volatility. *Agricultural Economics*, 2013, 45(2): 225-252.
- [3] WRIGHT B D. The economics of grain price volatility. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 2011, 33(1): 32-58.
- [4] GILBERT C L, MORGAN C W. Food price volatility. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, 2010, 365(1554): 3023-3034.
- [5] 封志明, 肖池伟, 李鹏. 中国—东盟自由贸易区粮食生产与贸易的时空格局演变. *自然资源学报*, 2017, 32(6): 937-950. [FENG Z M, XIAO C W, LI P. The evolution of food production and trade in China-ASEAN Free Trade Area. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(6): 937-950.]
- [6] DAHL R E, OGLEND A. Fish price volatility. *Marine Resource Economics*, 2014, 29(4): 305-322.
- [7] 王盛威. 主要农产品价格波动分析及调控措施研究. 北京: 中国农业科学院, 2017. [WANG S W. Price fluctuation analysis and regulation measures of major agricultural products. Beijing: Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2017.]
- [8] NGUYEN L, KINNUCAN H W. World price transmission for differentiated products: The case of shrimp in the US market. *Marine Resource Economics*, 2018, 33(4): 351-372.
- [9] BLOZNELIS D. Salmon price volatility: A weight-class-specific multivariate approach. *Aquaculture Economics & Management*, 2016, 20(1): 24-53.
- [10] ANKAMAH-YEBOAH I, NIELSEN M, NIELSEN R. Price formation of the salmon aquaculture futures market. *Aquaculture Economics & Management*, 2017, 21(3): 376-399.
- [11] BUGUK C, HUDSON D, HANSON T R. Price volatility spillover in agricultural markets: An examination of US catfish markets. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2003, 28(1): 86-99.
- [12] NIELSEN M, SMIT J, GUILLEN J. Price effects of changing quantities supplied at the integrated European fish market. *Marine Resource Economics*, 2012, 27(2): 165-180.
- [13] 罗千峰, 张利庠. 基于B-N分解法的我国生猪价格波动特征研究. *农业技术经济*, 2018, (7): 93-106. [LUO Q F, ZHANG L X. Study on the characteristics of pig price fluctuation in China based on B-N decomposition method. *Agro-technical Economy*, 2018, (7): 93-106.]
- [14] 凌正华. 我国鸡蛋期货价格波动特征及其影响因素研究: 基于ARCH类模型的分析. *价格理论与实践*, 2018, (2): 91-94. [LING Z H. Research on the characteristics and influencing factors of egg futures price volatility in China: Based on the ARCH model. *Price Theory and Practice*, 2018, (2): 91-94.]
- [15] 刘金全, 张龙. 中国价格货币政策的宏观经济时变效应及工具选择: 基于货币政策交互响应视角的分析. *现代经济探讨*, 2019, (1): 25-32. [LIU J Q, ZHANG L. The macro-economic time-varying effect and tool selection of China's price and monetary policy: An analysis based on the perspective of the interactive response of monetary policy. *Modern Economic Discussion*, 2019, (1): 25-32.]
- [16] 崔畅, 李国伟. 我国农产品价格的结构变化特征及影响因素分析. *数理统计与管理*, 2019, 38(1): 1-15. [CUI C, LI G W. Analysis of structural change characteristics and influencing factors of agricultural prices in China. *Mathematical Statistics and Management*, 2019, 38(1): 1-15.]
- [17] 张瑛, 朱玉贵. 水产品价格预测与我国渔业经济可持续发展: 以山东省水产品价格为研究样本. *厦门大学学报: 哲学社会科学版*, 2017, (6): 57-64. [ZHANG Y, ZHU Y G. Forecast of aquatic product price and sustainable development of fishery economy in China: A case study of aquatic product price in Shandong province. *Journal of Xiamen University: Philosophy and Social Sciences*, 2017, (6): 57-64.]
- [18] 许伟, 胡冰川. 中国水产品价格波动研究: 基于消费棘轮与渔业转型的背景因素分析. *价格理论与实践*, 2019, (2): 72-75. [XU W, HU B C. A study on price fluctuation of aquatic products in China: An analysis of background factors based on consumption ratchet and fishery transformation. *Price Theory and Practice*, 2019, (2): 72-75.]
- [19] 张伟华, 张英丽. 中国鱼类水产品价格波动特征研究. *农业技术经济*, 2020, (2): 133-142. [ZHANG W H, ZHANG Y L. A study on the price fluctuation characteristics of fish and aquatic products in China. *Agro-Technical Economy*, 2020, (2): 133-142.]
- [20] 谢娟, 马敬桂. 基于ARCH类模型和H-P滤波法的粮食价格波动性研究. *统计与决策*, 2019, (13): 134-138. [XIE J, MA J G. Study on grain price volatility based on ARCH model and H-P filter. *Statistics and Decision*, 2019, (13): 134-138.]
- [21] BOLLERSLEV T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 1986, 31(3): 307-327.
- [22] 谢家智, 叶盛, 涂先进. 粮食金融化对粮食价格波动的影响效应. *西南大学学报: 社会科学版*, 2018, 44(6): 19-25.

[XIE J Z, YE S, TU X J. The effect of grain financialization on grain price fluctuation. *Journal of Southwest University: Social Sciences*, 2018, 44(6): 19-25.]

- [23] 李辉尚, 沈辰, 孔繁涛. 基于X12-HP模型的水产品价格波动分解研究. *广东农业科学*, 2016, 43(11): 175-183. [LI H S, SHEN C, KONG F T. Research on decomposition of aquatic product price fluctuation based on X12-HP model. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2016, 43(11): 175-183.]

Price fluctuation of aquatic product resources trade between China and ASEAN: Take export of frozen mackerel as an example

ZHANG Ying, DU Wen-ting

(School of Management, Ocean University of China, Qingdao 266100, Shandong, China)

Abstract: ASEAN is the third largest aquatic product export partner in China. It is very important to grasp the price fluctuations of aquatic product export to ASEAN, so as to predict the fluctuation trend of aquatic product export price, provide basis and support for expanding the potential of aquatic product trade, effectively allocate fishery resources, and promote the establishment of aquatic product information system. Mackerel, as one of the main aquatic products exported in China, plays an important role in the aquatic products trade with ASEAN. Because mackerel is not easy to preserve and has higher requirements for processing technology, it is basically exported by refrigeration. Based on the important position of frozen mackerel in China's aquatic products export, in this paper, we take frozen mackerel as an example to study the four factors of clustering, asymmetry and price fluctuation of its export prices by using ARCH model and H-P filtering method for the monthly price data of China's export of frozen mackerel to ASEAN from 2012 to 2017. The results show that: (1) The export price of frozen mackerel has clustering property and can be predicted. The cluster size has a positive correlation with the export scale, among which, the price prediction is better with Indonesia. However, the price of frozen mackerel exported by China to ASEAN and its major countries is not asymmetric. The reason is that mackerel production mainly depends on fishing methods and is not easy to preserve. The impact of market shock caused by rising and falling price is basically the same. (2) The price shows obvious seasonal fluctuations and price fluctuation has a certain periodicity, which can be divided into 3 or 4 cycles. In addition, the price fluctuation range before 2014-2015 is greater than that in the later period. (3) Price fluctuation is composed of four factors: long-term trend, periodic fluctuation, seasonal fluctuation and irregular fluctuation. The contribution rate of frozen mackerel export price fluctuation is as follows: long-term trend > periodic fluctuation > irregular fluctuation > seasonal fluctuation. It should be noted that due to the limitation of data acquisition, the trade of other aquatic products and the trade between China and other economies outside ASEAN have not been studied at present.

Keywords: ASEAN; aquatic product price; ARCH model; H-P filtering method