

MÔ HÌNH DỰ BÁO GIÁ BÁN TÔM SÚ TẠI CỔNG TRẠI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Nhị Bảo Ngọc¹, Lê Quang Thông², Thái Anh Hòa³

TÓM TẮT

Tình hình biến động kinh tế của thị trường nội địa ngày càng diễn biến phức tạp. Biến động giá nông sản luôn là vấn đề được quan tâm của người sản xuất, nhiều nhà kinh tế cũng như những nhà hoạch định chính sách. Nhận thức được tầm quan trọng của dự báo giá, nghiên cứu này sử dụng phương pháp Box-Jenkins (1970) để lập mô hình dự báo. Mục tiêu của nghiên cứu là dự báo giá bán tôm sú tại cổng trại trong ngắn hạn được ước lượng từ mô hình ARIMA. Nghiên cứu sử dụng chuỗi số liệu thời gian từ tháng 1/2013 đến tháng 12/2016 ở vùng ĐBSCL. Kết quả nghiên cứu khẳng định mô hình ARIMA (1, 0, 0) phù hợp và đã giải thích được sự biến động của chuỗi số liệu giá bán tôm sú tại cổng trại tại vùng ĐBSCL. Đồng thời, mô hình dự báo rất đáng tin cậy, giá trị thực của 1 tháng trong năm 2017 nằm trong khoảng tin cậy 95% và gần bằng với giá trị dự báo với điểm sai số dự báo nhỏ (1,58%). Các kết quả từ nghiên cứu này được hy vọng sẽ giúp nông dân nuôi tôm thêm những hiểu biết về dự báo giá dựa trên sự biến động giá từ thị trường, từ đó, giúp người nuôi tôm nâng cao khả năng lập kế hoạch sản xuất kinh doanh. Hơn nữa, nghiên cứu cũng phần nào cung cấp thông tin thiết thực cho các nhà đầu tư cũng như các nhà làm chính sách trong việc tìm kiếm những giải pháp thích hợp để quản lý chính sách.

Từ khoá: *Mô hình ARIMA, dự báo, tôm sú.*

1. BẬC VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có lợi thế trong việc nuôi, chế biến và xuất khẩu thủy sản. Trong đó, tôm sú là một trong những sản phẩm xuất khẩu chủ lực của vùng. Trong xu thế toàn cầu hóa việc dự báo thị trường, đặc biệt là giá cả là rất quan trọng và có ý nghĩa rất lớn đối với các thành phần kinh tế trong việc hoạch định và điều chỉnh các chiến lược phát triển sản xuất và kinh doanh. Trong sản xuất tôm dự báo giá bán tại cổng trại là thông tin rất quan trọng đối với người nuôi tôm sú, họ là người luôn phải đối mặt với những rủi ro về giá cả, cầu thị trường, thời tiết (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2015) và là tác nhân dễ tổn thương nhất (Võ Thị Thanh Lộc, 2014). Trong mùa vụ nuôi trồng mối quan tâm lớn nhất của họ luôn là giá bán tôm ngay sau khi thu hoạch (giá tại cổng trại).

Nghiên cứu này dự báo giá bán tôm sú tại cổng trại (P_{tw}) trong ngắn hạn bằng mô hình dự báo chuỗi thời gian (ARIMA), trong đó, giá trị dự báo sẽ phụ thuộc vào giá trị quá khứ và tổng trọng số các nhiễu ngẫu nhiên hiện hành có độ trễ. Mục đích của nghiên cứu nhằm cung cấp thông tin cho người sản xuất nâng cao khả năng lập kế hoạch sản xuất kinh doanh, cũng như các nhà điều hành, nhà hoạch định

chính sách, quản lý sản xuất và nhà đầu tư trong tiến trình quyết định phương án sản xuất kinh doanh.

2. SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng chuỗi số liệu giá gồm 48 quan sát từ tháng 1 năm 2013 đến tháng 12 năm 2016 tại hai tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu từ nguồn AgroMonitor. Chuỗi số liệu phân tích là giá bán tôm sú tại cổng trại bình quân với cỡ tôm 30 con/kg.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average – là mô hình dự báo với số liệu chuỗi thời gian được sử dụng phổ biến từ khi được nhóm tác giả Box và Jenkins (1970) phát triển phương pháp luận còn được gọi là phương pháp Box-Jenkins. Trong mô hình này sự vận động của biến số nghiên cứu (y_t) được xem như phụ thuộc vào các giá trị quá khứ của chính nó (tự hồi quy - Autoregressive) và vào các phần nhiễu quá khứ trong mô hình hồi quy (trung bình di động – Moving Average). Cụ thể là:

(1)

$$y_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i y_{t-i} + u_t + \sum_{j=1}^q \theta_j u_{t-j}$$

Trong đó, y_t là giá trị của biến số cần dự báo ở kỳ t , y_{t-i} là các độ trễ i của y_t , u_t và u_{t-j} lần lượt là phần nhiễu trắng ở kỳ t và các độ trễ của nó; ϕ_i và θ_j là các tham số cần ước lượng. Các tham số này có thể được ước lượng bằng phương pháp thích hợp cực đại

¹ NCS Trường Đại học Cần Thơ

² Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM

³ Trường Đại học Trà Vinh

(Maximum likelihood estimation – MLE) (Box *et.al.*, 1970).

Để mô hình (1) có giá trị trong dự báo, y_t phải có tính dừng (stationary). Do vậy, bước đầu tiên trong phương pháp Box-Jenkins là xác định tính dừng và tính mùa vụ (seasonality) của chuỗi y_t . Nếu chuỗi không có tính dừng, việc lấy sai phân bậc d để biến đổi thành chuỗi tích hợp (Integration) được thực hiện. Nếu chuỗi có tính mùa vụ, các độ trễ mùa vụ được bao gồm vào mô hình. Một khi đã tạo được chuỗi dừng, bước tiếp theo là xác định bậc p và q thích hợp dựa vào giản đồ tự tương quan. Việc xác định bậc p và q cũng giúp xác định các tham số cần ước lượng trong mô hình (1).

Tính mùa vụ của chuỗi số liệu thời gian là tính chu kỳ của chuỗi trên cơ sở năm lịch. Tính mùa vụ được nhận biết dựa vào đồ thị SAC=f(t). Dấu hiệu của tính mùa vụ được xác định nếu cứ sau i thời đoạn thì SAC lại có giá trị cao (nghĩa là đồ thị SAC có đỉnh cao) - chuỗi thời gian có tồn tại tính mùa vụ sẽ không có tính dừng. Tính mùa vụ được khử bằng cách lấy sai phân thứ i với chuỗi y_t có tính mùa vụ với chu kỳ i thời đoạn thì $r_t = y_t - y_{t-i}$ được sử dụng để khảo sát thay cho chuỗi y_t .

3. TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

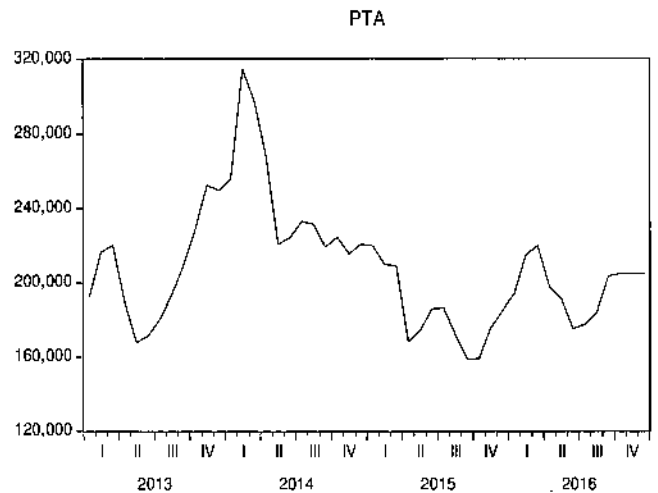
Ngày càng nhiều nghiên cứu thực nghiệm về dự báo được tiến hành nhiều nơi trên thế giới. Paul *et. al.* (2009) sử dụng mô hình ARIMA với phương pháp Box-Jenkins (1970) được Paul và Das (2010) sử dụng để xây dựng mô hình và dự báo sản lượng cá nội địa ở Ấn Độ. Các tác giả đã khẳng định mô hình ARIMA có kết quả dự báo phù hợp nhất. Đồng thời, phương pháp này được Alnaa và Abiakpor (2011) sử dụng để xây dựng mô hình và dự báo tỷ lệ lạm phát ở Ghana. Trong khi đó Võ Văn Tài (2012) sử dụng các mô hình khác nhau của hồi quy và chuỗi thời gian ARIMA để dự báo sản lượng lúa của Việt Nam dựa trên số liệu chuỗi thời gian. Tương tự, Lê Văn Gia Nhỏ (2016) cũng sử dụng mô hình ARIMA (1, 0, 0) có kết hợp hàm xu thế theo thời gian để dự báo giá hồ tiêu xuất khẩu của Việt Nam theo tháng.

Phương pháp Box-Jenkins có tính ứng dụng cao và hiệu quả với mô hình ARIMA trong lĩnh vực dự báo ngắn hạn. Trong nghiên cứu này tác giả sử dụng phương pháp Box - Jenkins để thiết lập mô hình ARIMA dự báo giá bán tôm sú tại cổng trại vùng ĐBSCL.

4. MÔ HÌNH DỰ BÁO GIÁ

4.1. Chuỗi giá bán tôm sú tại cổng trại qua thời gian

Chuỗi số liệu theo thời gian của giá bán tôm sú tại cổng trại được đặt tên là P_{ta}. Hình 1 mô tả sự biến động của giá tại cổng trại của tôm sú từ tháng 1/2013 đến tháng 12/2016. Nhìn chung, chuỗi số liệu giá có tính xu thế tăng theo thời gian. Giá trung bình vào tháng 1/2013 vào khoảng 183.000 VNĐ/kg và tăng dần đến 205.000 VNĐ/kg vào tháng 12/2016. Trong giai đoạn khảo sát, có những khoảng thời gian giá giảm sâu như tháng 5/2013 và tháng 9/2015. Trong năm giá thấp nhất vào tháng 5 và giá cao nhất tháng 2 và tháng 3. Điều đó cho thấy, sự biến động giá tại cổng trại có biểu hiện tính mùa vụ rõ ràng.



Hình 1. Giá bán tôm sú tại cổng trại qua thời gian

Nguồn: Kết quả phân tích số liệu từ Eview 8

4.2. Xây dựng mô hình dự báo

4.2.1. Kiểm định tính dừng và tạo chuỗi dừng

Bảng 1. Kiểm định nghiệm đơn vị chuỗi số liệu giá bán tôm sú tại cổng trại

Các chuỗi số liệu	Không xu thế
Giá tại cổng trại (Pta)	1,924
Giá tại cổng trại được lấy sai phân bậc 1 (DPta)	-5,378***

Nguồn: Tổng hợp kết quả kiểm định

Ghi chú: α là giá trị tiêu chuẩn 10%, 5%, và 1%, *, **, *** lần lượt tương ứng với mức ý nghĩa thống kê 10%, 5%, 1%.

Do chuỗi giá tại cổng trại có thể vừa mang tính xu thế vừa mang tính mùa vụ nên kết quả kiểm định tính dừng bằng kiểm định Dickey-Fuller đã cho thấy chuỗi không dừng với thống kê $t = -1,924$, có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn giá trị τ tới hạn ($\tau = -2,925$ ở mức ý

nghĩa 5%). Để tạo ra chuỗi dừng, chuỗi giá tại cổng trại được lấy sai phân bậc 1 (DP_{1a}). Bảng 1 cho thấy giá tại cổng trại thực sự có tính dừng. Kết quả kiểm định Dickey-Fuller đã cho thấy chuỗi dừng với thống kê $t = -5,378$, có giá trị tuyệt đối lớn hơn giá trị τ tới hạn ($\tau = -2,927$ ở mức ý nghĩa 5%).

Bước tiếp theo trong phương pháp Box-Jenkins là dựa vào các giản đồ của hệ số tự tương quan (ACF) và tự tương quan riêng (PACF) tại hình 2 để xác định các độ trễ p và q của sự tự hồi quy và trung bình đi động trong mô hình ARIMA.

Tự tương quan (AC)	Tự tương quan riêng phần (PAC)		Hệ số AC	Hệ Số (PAC)	Q-Thống kê	Xác suất
		1	0,226	0,226	2,5589	0,110
		2	-0,144	-0,206	3,6252	0,163
		3	-0,216	-0,143	6,0616	0,109
		4	0,000	0,069	6,0616	0,195
		5	0,005	-0,076	60627	0,300
		6	-0,112	-0,137	6,7699	0,343
		7	-0,100	-0,038	7,3461	0,394
		8	0,035	0,026	7,4200	0,492
		9	-0,128	-0,246	8,4091	0,493
		10	-0,152	-0,100	9,8514	0,454
		11	0,211	0,299	12,706	0,313
		12	0,240	-0,008	16,510	0,169
		13	0,028	-0,090	16,563	0,220
		14	-0,227	-0,077	20,147	0,126
		15	-0,071	0,043	20,509	0,153
		16	0,137	0,024	21,913	0,146
		17	-0,046	-0,166	22,072	0,182
		18	-0,164	-0,024	24,221	0,148
		19	-0,123	-0,123	25,461	0,146
		20	-0,078	-0,169	25,980	0,166

Hình 2. Giản đồ tự tương quan của chuỗi sai phân giá bán tôm sú

4.2.2. Xây dựng mô hình ARIMA

Trước tiên cần tìm tất cả các mô hình ARIMA để chạy thử và cần xác định p , d và q .

Chuỗi dữ liệu dừng ở chuỗi sai phân bậc 1; do dữ liệu có tính mùa vụ, ta xác định $d = 0$ với thời đoạn $i = 12$ để khử tính mùa vụ.

Dựa vào giản đồ tự tương quan ta thấy ACF = 0 ngay sau độ trễ 1; do đó giá trị q lớn nhất là 1. Vậy lúc này MA (Moving Average-trung bình đi động) nhận giá trị 0, 1.

Tương tự qua giản đồ tự tương quan ta thấy PAC = 0 ngay sau độ trễ 1; do đó giá trị p lớn nhất là

1. Vậy lúc này AR (Autoregressive - tự hồi quy) nhận giá trị 0, 1.

Từ đây có 3 mô hình ARIMA (1, 0, 1), (1, 0, 0), và (0, 0, 1) với thời đoạn $I = 12$ để khử tính mùa vụ; cần phải chạy thử để tìm ra mô hình dự báo tốt nhất theo tiêu chuẩn lựa chọn kiểm định Akaike Info Criterion (AIC), Kiểm định Schwarz (SIC) và Kiểm định Hannan – Quinn (HQ) các giá trị kiểm định càng nhỏ kết quả đánh giá càng tốt trong đó, số các tiêu chuẩn lựa chọn thì tiêu chuẩn SIC là khắt khe nhất. Bảng 2 mô hình ARIMA (1, 0, 0) có các chỉ tiêu AIC, HQ SIC là nhỏ nhất và thống kê Durbin-Watson gần bằng 2. Kết quả cho thấy đây là mô hình phù hợp nhất với bộ dữ liệu nghiên cứu.

Bảng 2. Tổng hợp kết quả 3 mô hình dự báo ARIMA

Các chỉ tiêu	Mô hình ARIMA		
	(1, 0, 0)	(0, 0, 1)	(1, 0, 1)
AIC	21,400	22,563	21,453
SIC	21,534	22,695	21,631
HQ	21,447	22,689	21,514
Thống kê	2,103	1,347	1,964
Durbin-Watson			

Nguồn: Tổng hợp kết quả ước lượng

Bảng 3 thể hiện kết quả hồi quy của mô hình ARIMA (1, 0, 0) đã chọn các hệ số ước lượng đều đạt mức ý nghĩa thống kê 5% và $R^2 = 0,915$. Để kiểm chứng sự phù hợp của mô hình ARIMA (1, 0, 0) tác giả thực hiện thêm kiểm định Dickey-Fuller đã cho thấy sai số của mô hình ARIMA (1, 0, 0) là chuỗi dừng được gọi là sai số nhiễu trắng với thống kê $t = -5,544$, có giá trị tuyệt đối lớn hơn giá trị τ tới hạn ($\tau = -2,948$ ở mức ý nghĩa 5%). Vì vậy, có thể kết luận mô hình (1, 0, 0) thích hợp cho việc dự báo.

Bảng 3. Kết quả mô hình ARIMA (1, 0, 0)

Biến số	Hệ số	Thống kê t
AR(1)	0,988***	3,102
SAR(2)	0,240**	-1,772
SMA(12)	-0,912***	19,177
R^2	0,915	
Thống kê Durbin-Watson	2,103	

Ghi chú: *, **, *** lần lượt tương ứng với mức ý nghĩa thống kê 10%, 5%, 1%

Nguồn: Tổng hợp kết quả ước lượng

4.3. Dự báo ngoài mẫu

Bảng 4. Kết quả dự báo giá tôm sú tại cống trại từ tháng 1/2017 đến 5/2017

Tháng	Dự báo điểm P_a	Dự báo khoảng P_a (khoảng tin cậy 95%)	
		Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
1/2017	208.246,2	173.196,4	243.296,1
2/2017	218.507,8	165.980,9	271.034,7
3/2017	219.156,1	155.647,2	282.665,0
4/2017	214.985,9	141.805,6	288.166,2
5/2017	210.028,0	129.107,7	290.948,3

Nguồn: Tổng hợp kết quả ước lượng

Dự báo ngoài mẫu từ mô hình ARIMA (1, 0, 0) với thời đoạn $i = 12$ để khử tính mùa vụ được sử dụng

để dự báo các giá trị tương lai. Từ dữ liệu giá tôm sú tại cống trại từ tháng 1/2013 đến tháng 12/2016 dự báo được giá tôm sú tại cống trại cho tháng 1/2017. Sau đó, dùng giá trị dự báo giá tôm sú tại cống trại ở tháng 1/2017 và nối với nguồn dữ liệu từ tháng 1/2013 đến tháng 12/2016 và xem đây là dữ liệu giá thực tế dự báo cho giá tôm sú tại cống trại tháng 2/2017 và tiếp tục dự báo cho giá tôm sú tại cống trại tháng 3/2017. Tương tự, dự báo giá tôm sú tại cống trại tháng 4 và 5. Kết quả dự báo chi tiết được tổng hợp trong bảng 4.

Từ kết quả dự báo ngoài mẫu của mô hình ta thấy giá bán tôm sú tại cống trại từ 1/2017 đến tháng 5/2017 dao động từ 208.246,2 VNĐ/kg đến 219.156,1 VNĐ/kg tương ứng tháng 1/2017 và 5/2017 là các tháng có mức giá thấp nhất và tháng 3/2017 là tháng có mức giá tại cống trại cao nhất. Hình 3 cho thấy giá dự báo gần bằng với giá trị thực kể cả khi số liệu giá trong quá khứ gặp nhiều cú sốc.



Hình 3. Đồ thị giá thực tế và dự báo của tôm sú tại cống trại theo tháng

Sau khi có kết quả dự báo, so sánh với giá bán tôm sú thực tế vào tháng 1/2017 là 205.000 VNĐ/kg. Giá trị này nằm trong khoảng tin cậy 95% và gần bằng với giá trị dự báo điểm. Sai số dự báo là 1,58%, cụ thể được tính toán như sau:

$$\frac{(y_t - \hat{y}_t)}{y_t} \times 100 = \frac{208.246,2 - 205.000}{205.000} = 1,58\%$$

5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu từ việc phân tích thống kê và phương pháp Box-Jenkins (1970) để lập mô hình và dự báo giá tôm sú tại cổng trại của vùng ĐBSCL theo số liệu chuỗi thời gian từ tháng 1 năm 2013 đến tháng 12 năm 2016 cho thấy chuỗi số liệu giá tôm sú tại cổng trại có biểu hiện tính mùa vụ. Vì vậy, trong nghiên cứu đã sử dụng mô hình ARIMA (1, 0, 0) với thời đoạn $i=12$ để khử tính mùa vụ. Kết quả dự báo cho thấy đồ thị của mô hình dự báo PTA_DB bám sát với đồ thị chuỗi số liệu gốc PTA. Điều này chứng tỏ mô hình dự báo mô hình ARIMA (1, 0, 0) với thời đoạn $i=12$ để khử tính mùa vụ đã giải thích được sự biến động của chuỗi số liệu giá tôm sú tại cổng trại tại vùng ĐBSCL. Đồng thời, giá trị dự báo gần bằng với giá trị thực tế (sai số dự báo nhỏ 1,58%) và dự báo khoảng (khoảng tin cậy 95%) cũng chứa giá trị thực. Điều này khẳng định mô hình dự báo đáng tin cậy. Do vậy, mô hình có thể được dùng để dự báo giá cho các kỳ tiếp theo khi dữ liệu được cập nhật. Kết quả nghiên cứu cũng cung cấp thông tin tham khảo cho các nhà đầu tư cũng như các nhà làm chính sách trong việc tìm kiếm những giải pháp thích hợp để phát triển ngành hàng tôm sú.

Trong thực tế, giá tôm sú tại cổng trại còn chịu nhiều rủi ro khác chưa xem xét trong mô hình ARIMA. Do đó, đây chưa phải là phương pháp dự báo tối ưu. Chính vì vậy, cần cập nhật dữ liệu thường xuyên để kiểm chứng mô hình và có thể điều chỉnh mô hình này khi nghiên cứu xem xét sự tác động qua lại lẫn nhau ở một độ trễ nhất định của chuỗi giá bán tôm sú theo tháng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alnaa, S. E., & Ahiakpor, F. (2011). ARIMA (autoregressive integrated moving average) approach to predicting inflation in Ghana.
2. Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*. John Wiley & Sons.
3. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2015). *Quy hoạch phát triển nuôi trồng thủy sản vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2020, định hướng đến năm 2030*. Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản (2015).
4. Brockwell, P. J. & Davis, R. A. (2016). *Introduction to time series and forecasting*. Springer.
5. Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*. United States Military Academy, West Point.
6. Khashei, M. & Bijari, M. (2011). A novel hybridization of artificial neural networks and ARIMA models for time series forecasting. *Applied Soft Computing*, 11(2), 2664-2675.
7. Lê Văn Gia Nhỏ (2016). *Xây dựng mô hình dự báo giá xuất khẩu hồ tiêu Việt Nam*. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam.
8. Muhammad Abdus Salam, Shazia Salam and Mete Feridun (2006). Forecasting inflation in developing nations: The case of Pakistan. *International Research Journal of Finance and Economics*, issue 3, pp. 138 – 159.
9. Võ Thị Thanh Lộc (2014). *Rủi ro và tính tồn thương của người nuôi cá tra vùng ĐBSCL*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ 35 (2014): 40-49.
10. Võ Văn Tài (2012). *Dự báo sản lượng lúa Việt Nam bằng các mô hình toán học*. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ 23b (2012): 125-134.
11. Paul, R. K. & Himadri, G. (2009). GARCH nonlinear time series analysis for modelling and forecasting of India's volatile spices export data. *Journal of the Indian Society of Agricultural Statistics*, 63(2), 123-131.
12. Paul, R. K. & Das, M. K. (2010). Statistical modelling of Inland fish production in India. *J. Inland Fish. Soc. India*, 42(2), 1-7.
13. Ramanathan R., 2001. *Introductory Econometrics with Applications*. 5th ed., Harcourt College Publishers.

MODELING AND FORECASTING THE FARM-GATE PRICE OF TIGER SHRIMP IN THE MEKONG DELTA

Le Nhi Bao Ngoc, Le Quang Thong, Thai Anh Hoa

Summary

The domestic economic upheaval has become more and more complications. Price fluctuation of agricultural commodities is always an issue of concern for producers, economists, and policy-makers. Being aware of the importance of forecasting price, this paper uses the Box-Jenkins method (1970) to forecasting model. The aim of this research is forecasting farm-gate price of tiger shrimp in short-run in the Mekong delta based on Autoregressive Integrated Moving Average Model (ARIMA). Time series data price of tiger shrimp from January of 2013 to December of 2016 used for the forecast. The study results confirm that the ARIMA (1, 0, 0) model is most suitable to explain the fluctuation of black tiger shrimp prices for the above-mentioned period. Moreover, the forecasting price from the model is rather reliable with minimal forecast error. The forecasting price value of tiger shrimp in January 2017 is close to the real price one within the 95% confidence interval with a forecast error of 1.58%. The findings are expected to equip shrimp farmers with knowledge on price signals from markets to help them in production planning. Despite, this research also partly provide practical information for investors as well as for the policy-makers in finding appropriate solutions manages public policy.

Keywords: *ARIMA model, forecasting, tiger shrimp.*

Người phản biện: PGS.TS. Võ Thị Thanh Lộc

Ngày nhận bài: 27/10/2017

Ngày thông qua phản biện: 28/11/2017

Ngày duyệt đăng: 5/12/2017

PHỤ LỤC

STT	Tháng	Giá tôm sú loại 30 con/kg tại ĐBSCL
1	2013m1	182.000
2	2013m2	192.500
3	2013m3	216.375
4	2013m4	220.438
5	2013m5	189.167
6	2013m6	167.813
7	2013m7	171.556
8	2013m8	180.857
9	2013m9	193.750
10	2013m10	209.588
11	2013m11	229.281
12	2013m12	252.813
13	2014m1	250.209
14	2014m2	256.417
15	2014m3	314.712
16	2014m4	297.616
17	2014m5	267.909
18	2014m6	220.809
19	2014m7	224.637
20	2014m8	233.005
21	2014m9	231.657
22	2014m10	219.215
23	2014m11	224.916
24	2014m12	215.556

25	2015m1	220.834
26	2015m2	220.000
27	2015m3	210.057
28	2015m4	208.945
29	2015m5	168.250
30	2015m6	174.342
31	2015m7	185.769
32	2015m8	186.439
33	2015m9	172.500
34	2015m10	158.750
35	2015m11	159.250
36	2015m12	175.500
37	2016m1	184.875
38	2016m2	194.375
39	2016m3	215.084
40	2016m4	220.000
41	2016m5	197.500
42	2016m6	191.693
43	2016m7	175.471
44	2016m8	177.625
45	2016m9	183.750
46	2016m10	203.785
47	2016m11	205.000
48	2016m12	205.000
49	2017m1	205.000