



Working Paper 2024.2.6.4

- Vol 2, No 6

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ARCH VÀ GARCH DỰ BÁO GIÁ GẠO TẠI THÁI LAN

Nguyễn Thu Hiền , Nguyễn Thị Lễ Quyên, Hoàng Thị Vân, Nguyễn Trần Ly Na

Sinh viên K61 Kinh tế đối ngoại – Viện Kinh tế và Kinh doanh quốc tế

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Phùng Duy Quang

Giảng viên Khoa Công nghệ và Khoa học dữ liệu

Trường Đại học Ngoại thương, Hà Nội, Việt Nam

Tóm tắt:

Thái Lan được biết đến là một trong những quốc gia có sản lượng gạo nhiều nhất trên thế giới. Nền kinh tế nước này phụ thuộc nhiều vào xuất khẩu gạo, và giá gạo biến động mạnh có thể ảnh hưởng đến thu nhập của người nông dân, an ninh lương thực quốc gia và sự ổn định của nền kinh tế vĩ mô. Vì thế, việc dự báo giá gạo chính xác là một công cụ quan trọng giúp các bên liên quan trong thị trường gạo bao gồm người nông dân, doanh nghiệp xuất khẩu, nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định hợp lý và giảm thiểu rủi ro. Bài viết này sử dụng mô hình ARCH - GARCH dựa trên dữ liệu thu thập là giá gạo Thái Lan theo tháng, từ tháng 1/1990 đến tháng 12/2023, bao gồm 408 quan sát được sử dụng đo biến động của giá gạo tại Thái Lan. Chuỗi giá gạo Thái Lan theo tháng tuân theo quy luật phân phối chuẩn và có tính dừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy kết quả GARCH(1,1) phù hợp để dự báo giá gạo Thái Lan.

Từ khoá: ARCH-GARCH, giá gạo, dự báo

APPLICATION OF ARCH AND GARCH MODELS FOR RICE PRICE FORECASTING IN THAILAND

Abstract:

Thailand is known as one of the largest rice-producing countries in the world. Its economy heavily relies on rice exports, and significant fluctuations in rice prices can affect the income of farmers, national food security, and the stability of the macroeconomy. Therefore, accurate rice price forecasting is an important tool for stakeholders in the rice market, including

farmers, export businesses, and policy planners to make informed decisions and minimize risks. This article utilizes the ARCH-GARCH model based on collected data of monthly Thai rice prices from January 1990 to December 2023, comprising 408 observations used to measure rice price volatility. The monthly Thai rice price series follows normal distribution and stationarity. The research results indicate that the GARCH(1,1) is suitable for forecasting Thai rice prices.

Keywords: ARCH-GARCH, rice price, forecasting.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vào cuối năm 2023, giá gạo thế giới lập đỉnh trong vòng 15 năm; cùng thời điểm đó, giá gạo trắng ở Thái Lan cũng lập kỷ lục cao nhất lên đến 659 USD/tấn, kể từ tháng 10/2008 và cao hơn 38% so với thời điểm đầu năm nay - Hiệp hội Các nhà xuất khẩu gạo Thái Lan cho biết. Theo giới chuyên gia nhận định, có hai nguyên nhân chính dẫn đến việc giá gạo thế giới tăng cao như vậy đó chính là do một trong những quốc gia xuất khẩu gạo lớn nhất trên thế giới là Ấn Độ quyết định hạn chế xuất khẩu gạo và do hiện tượng thời tiết khô hạn đã làm ảnh hưởng bất lợi đến hoạt động sản xuất lúa gạo ở nhiều quốc gia. Hai yếu tố này đã dẫn đến việc giảm nguồn cung trên toàn cầu và tăng giá gạo. Là một trong 4 nước có giá trị xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới, Thái Lan đang tận dụng cơ hội này để dần chiếm thị phần trên thị trường xuất khẩu gạo quốc tế, đồng nghĩa với việc giá gạo thế giới cũng phụ thuộc nhiều hơn tại quốc gia này. Thế nhưng, với những bất ổn trong tình hình thời tiết hiện tại, do hiện tượng El Nino, có thể làm cho mực nước dự trữ tại các giảm xuống, cuối cùng có thể làm giảm sản lượng gạo của một trong những nước xuất khẩu gạo lớn nhất thế giới này. Cuối cùng, không chỉ đẩy giá gạo lên cao mà còn làm ảnh hưởng đến an ninh lương thực của quốc tế nữa. Vì thế, việc tập trung vào sự dao động của giá gạo giúp chúng ta hiểu được động cơ tiêu dùng và ảnh hưởng của những yếu tố khách quan một cách chính xác hơn.

Bài nghiên cứu này coi giá gạo như là một điểm vào bằng cách sử dụng mô hình ARCH/GARCH để tạo ra các biến thời gian trên một chuỗi dữ liệu hoàn thiện, thực hiện sai phân bậc nhất và lấy biểu đồ chuỗi thời gian liên quan; bằng cách quan sát biểu đồ thời gian, đồ thị ACF PACF xác định các giá trị của p và q và bước đầu xác định để xây dựng mô hình ARCH/GARCH; sau đó, nhóm sử dụng Eviews để xác định mức độ tin cậy của mô hình. Cùng với những dữ liệu trong quá khứ bên cạnh việc xây dựng của một mô hình tốt nhất để dự đoán tương lai ngắn hạn của giá gạo, nhóm tác giả mong muốn qua bài nghiên cứu có thể đưa ra được những góp ý trong việc xây dựng chính sách của Chính phủ và một vài lời khuyên để tham khảo cho những cá nhân và tổ chức nhất định.

2. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU

Bằng cách thu thập và phân tích những nghiên cứu liên quan về giá gạo của những học giả quốc tế, nhóm nghiên cứu nhận thấy một số nghiên cứu nổi bật như khi đề cập đến sự tai hại của biến động giá gạo, Demos (2008) đề cập rằng hầu hết các ngân hàng ở Mỹ đã ngừng cho nông dân và các công ty nông nghiệp vay vì sự biến động của giá ngũ cốc. Nỗi sợ hãi càng được củng cố thêm bởi Dawe (2008), người nhắc lại rằng các nhà hoạch định chính sách ở Indonesia vẫn miễn cưỡng sử dụng thị trường gạo thế giới để đạt được an ninh lương thực

trong nước vì ít nhất hai lý do về chính sách thương mại của các nước khác bóp méo thị trường giá cả thế giới và sự biến động giá cả thị trường thế giới.

Một nghiên cứu khác về Hàn Quốc, Ho et al. (2008) giải thích rằng đầu tư lúc đầu thúc đẩy sự phát triển thịnh vượng nhưng khi đầu tư giảm sút, cộng với việc thể chế rối loạn, thời tiết xấu và suy giảm dân số đã đẩy nền kinh tế đến mức tự cung tự cấp sau thế kỉ XIX, cùng với đó chính là lạm phát và biến động giá cả tại quốc gia Đông á này.

Ở Ấn Độ, Tripathy (2008) cũng kết luận rằng sự biến động của giá cả là đặc điểm của thị trường sơ cấp hàng hóa Ấn Độ và một trong những yếu tố mà tác giả đề cập ở đây khi nói đến sự ảnh hưởng đến biến động giá cả chính là tình hình sản lượng lương thực, giá ngũ cốc, sự ngang bằng giá trong những thị trường khác nhau và khả năng dự trữ lương thực đệm tối thiểu của chính phủ. Tuy nhiên, khá ít nghiên cứu đề xuất những giải pháp cho Chính phủ hay những tổ chức có liên quan đến quá trình sản xuất lúa gạo trong quá khứ cũng như trong thời điểm hiện tại.

Từ những lý do trên, việc thực hiện bài nghiên cứu này là hoàn toàn khả thi và mang ý nghĩa thực tiễn cao

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thu thập và xử lý dữ liệu

Nguồn cung cấp số liệu là trang <https://research.stlouisfed.org>. Đây là website chính thức của bộ phận Nghiên cứu Kinh tế thuộc Ngân hàng Dự trữ Liên bang St. Louis, cung cấp cho người dùng quyền truy cập miễn phí vào nhiều nguồn tài nguyên về kinh tế. Nghiên cứu sử dụng dữ liệu chuỗi thời gian là giá gạo tại Thái Lan được lấy trong giai đoạn từ tháng 01/1990 đến tháng 02/2024. Số liệu được tổng hợp theo tháng và được xử lý dữ liệu trên phần mềm Excel và Eviews 13.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu nhóm lựa chọn là sử dụng mô hình ARCH/GARCH để dự báo giá gạo tại Thái Lan.

❖ Mô hình ARCH

Mô hình ARCH đóng vai trò quan trọng trong việc mô tả và phân tích chuỗi thời gian, đặc biệt hữu ích khi phương sai của chuỗi thay đổi theo thời gian. Điểm đặc sắc của mô hình này là giả định phương sai hiện tại phụ thuộc vào các sai số ngẫu nhiên trong quá khứ. Mô hình tổng quát của mô hình ARCH(p):

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$$

Theo giả định thông thường, u_t được tuân theo quy luật phân phối chuẩn, trung bình bằng 0 với phương sai không đổi (σ^2). Giả định này được viết như sau:

$$u_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Trước khi ước lượng mô hình ARCH(q), ta cần kiểm tra các ảnh hưởng ARCH hay không để biết các mô hình nào cần ước lượng theo phương pháp ước lượng ARCH thay vì theo phương pháp ước lượng OLS. Kiểm định ARCH sẽ được tiến hành như sau:

Bước 1: Ước lượng phương trình trung bình theo OLS

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$$

Bước 2: Kiểm định phần dư xem có hiệu ứng ARCH(q) hay không

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q u_{t-q}^2$$

Với u_t^2 là ước lượng không chệch của σ^2

Tức là u_t^2 có dạng mô hình AR(q). Từ đây, ta xác định hệ số xác định của mô hình hồi quy phụ R^2_{aux}

Bước 3: Xác định giả thiết

$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_q$ (Mô hình không có hiệu ứng ARCH)

H_1 : có ít nhất một trong số các α khác 0 (mô hình có hiệu ứng ARCH)

Ta tính $R^2_{aux} * T$ với T là quan sát của chuỗi dữ liệu đang xét. Kiểm định sử dụng phân phối Chi-square với bậc tự do q.

$\chi^2 > \chi^2(q)$: bác bỏ giả thiết $H_0 \Rightarrow$ Mô hình có hiệu ứng ARCH.

❖ Mô hình GARCH

Mô hình GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) là một công cụ thống kê mạnh mẽ để mô tả và phân tích biến động của chuỗi thời gian. Nó khắc phục những hạn chế của mô hình ARCH truyền thống và cung cấp một phương pháp hiệu quả để dự báo biến động trong tương lai. Theo Engle (1995), hạn chế của mô hình ARCH giống dạng mô hình trung bình di động hơn là dạng mô hình tự hồi quy (AR). Ngoài ra, nếu các ảnh hưởng ARCH có quá nhiều độ trễ ảnh hưởng tiêu cực đến kết quả ước lượng do giảm đáng kể số bậc tự do trong mô hình, tạo nên tính nghiêm trọng đối với các chuỗi thời gian ngắn. Chính vì vậy, mô hình GARCH có xu hướng được các nhà phân tích sử dụng phổ biến hơn.

Mô hình GARCH(p,q) có dạng:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \theta_1 u_{t-1} + u_t$$

$$u_t \sim N(0, \sigma^2)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

$$\alpha_0 > 0; \alpha_i > 0 \quad i = 1 \dots q; \beta_j > 0 \quad j = 1 \dots p;$$

$$\sum_{i,j=1}^{\max(p,q)} (\alpha_i + \beta_j) < 1$$

Ý tưởng của mô hình GARCH (p, q) là muốn nói đến phương sai nhiều của mô hình phụ thuộc vào các biến trễ của hạng nhiều bình phương (các cú shock) và vào các giá trị quá khứ biến động của chính các phương sai nhiều.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Mô tả thống kê, kiểm tra tính dừng

Trong toán học, tính dừng là một công cụ hữu ích phân tích chuỗi số liệu theo thời gian. Tính dừng của chuỗi là nền tảng cho việc hình thành một mô hình của chuỗi số liệu theo thời gian đầy đủ ý nghĩa thống kê. Một quá trình có tính dừng là một quá trình mang tính ngẫu nhiên, biểu hiện qua trung bình mẫu và phương sai của sai số không thay đổi theo thời gian. Trên thực tế, hầu hết các chuỗi số liệu về kinh tế không dừng. Điều này có thể giải thích bởi các chuỗi thời gian này có trung bình mẫu và phương sai thay đổi theo thời gian. Tuy nhiên, để chuỗi thời gian dừng, chúng ta có thể lấy sai phân (Theo Do Q. Giam & cs., 2009).

Chuỗi số liệu trong mô hình ARCH/GARCH được giả định là chuỗi dừng. Vì vậy, để dự đoán giá gạo Thái Lan bằng mô hình ARCH/GARCH, việc xem xét chuỗi đó có phải là chuỗi dừng hay không là điều cần thiết. Để thực hiện, trước tiên ta có thể quan sát trực tiếp đồ thị của chuỗi số liệu, sau đó kiểm định. Hai phương pháp kiểm định thường dùng là Augmented Dickey-Fuller (ADF) và Perron-Phillips (PP) hay là kiểm định gốc đơn vị (unit root test) cho các chuỗi số liệu gốc và các chuỗi số liệu sai phân.

Từ hình 1 nó thể hiện giá gạo tại Thái Lan (viết tắt là PRICENPQUSDM) từ tháng 1/1990 đến tháng 12/2023 có nhiều biến động theo xu hướng tăng lên. Dưới tác động của thị trường, giá gạo Thái Lan có những thay đổi theo từng tháng, theo từng thời kỳ. Như vậy, có thể nhận xét rằng chuỗi giá không có tính dừng. Khi lấy sai phân bậc 1 của chuỗi giá thì ta được chuỗi mới, biến động giá thụt lộn theo từng tháng (viết tắt là DPRICENPQUSDM), chuỗi mới thu được có tính dừng. Nhằm củng cố các lập luận trước đó, hai phương pháp kiểm định ADF và PP đã được áp dụng để xác nhận tính nhất quán của kết quả. Bảng 2 tóm tắt kết quả kiểm định cho cả chuỗi số liệu gốc và chuỗi sai phân bậc 1.

Bảng 1 trình bày mô tả thống kê quan sát hàng tháng của giá gạo tại Thái Lan trong giai đoạn từ năm 1990 - 2023 bao gồm số quan sát, kết quả trung bình, trung vị, tối đa, tối thiểu, độ nhọn, Kurtosis và Jarque Bera.

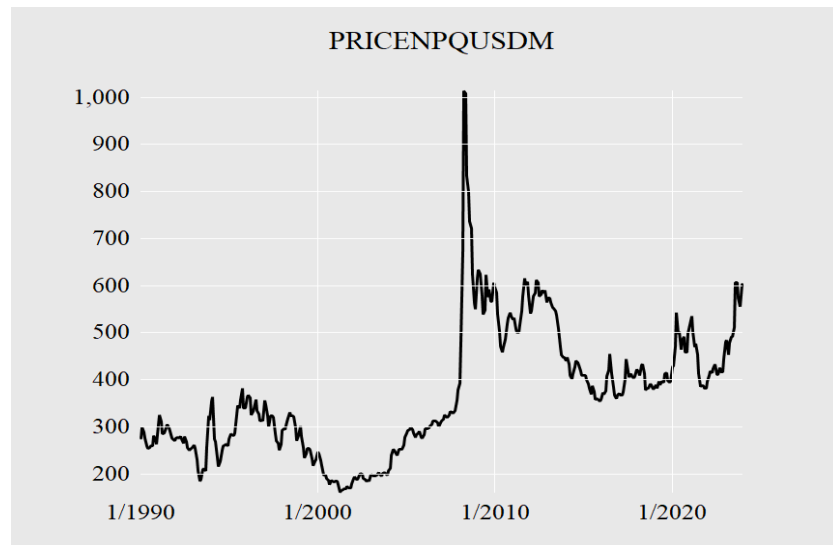
Bảng 1: Mô tả thống kê của chuỗi giá gạo tại thị trường Thái Lan

Series: Y	
Sample 1990M1 2023M12	
Observations 408	
Mean	367.6912
Median	346.0000
Maximum	1015.000
Minimum	162.0000
Std. Dev	135.8666
Skewness	0.986685
Kurtosis	4.757367

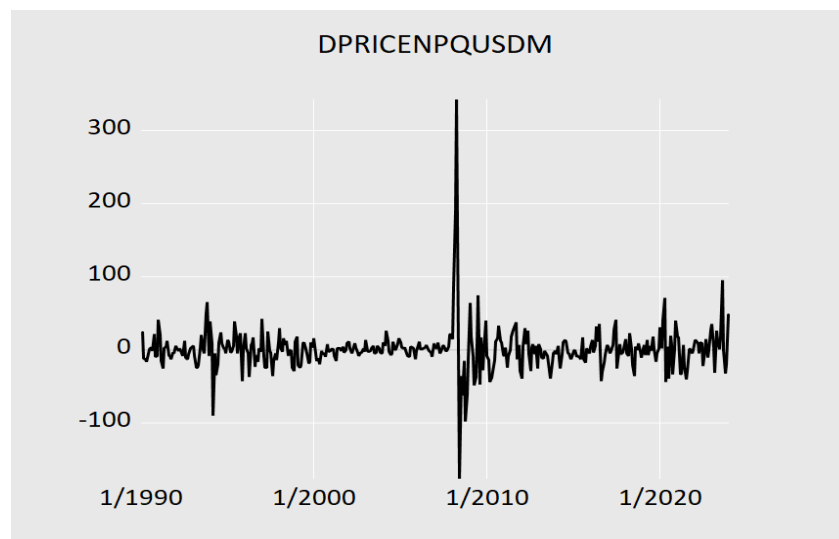
Jarque-Bera 118.7030

Probability 0.000000

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)



Hình 1: Diễn biến giá gạo tại thị trường Thái Lan từ tháng 1/1990 đến tháng 12/2023



Hình 2: Biến động giá gạo tại thị trường Thái Lan từ tháng 1/1990 đến tháng 12/2023

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Bảng 2. Kết quả kiểm định ADF và PP đối với chuỗi gốc và chuỗi sai phân bậc 1

Kí hiệu chuỗi		Giá trị kiểm định	
		ADF	PP
Chuỗi gốc	PRICENPQUSDM	-2.28	-2.27
Chuỗi sai phân bậc 1	DPRICENPQUSDM	-14.28	-12.95

Ghi chú: Các giá trị tới hạn ở mức ý nghĩa thống kê 1%, 5% và 10% tương ứng là -3.4458, -2.8676, -2.5700

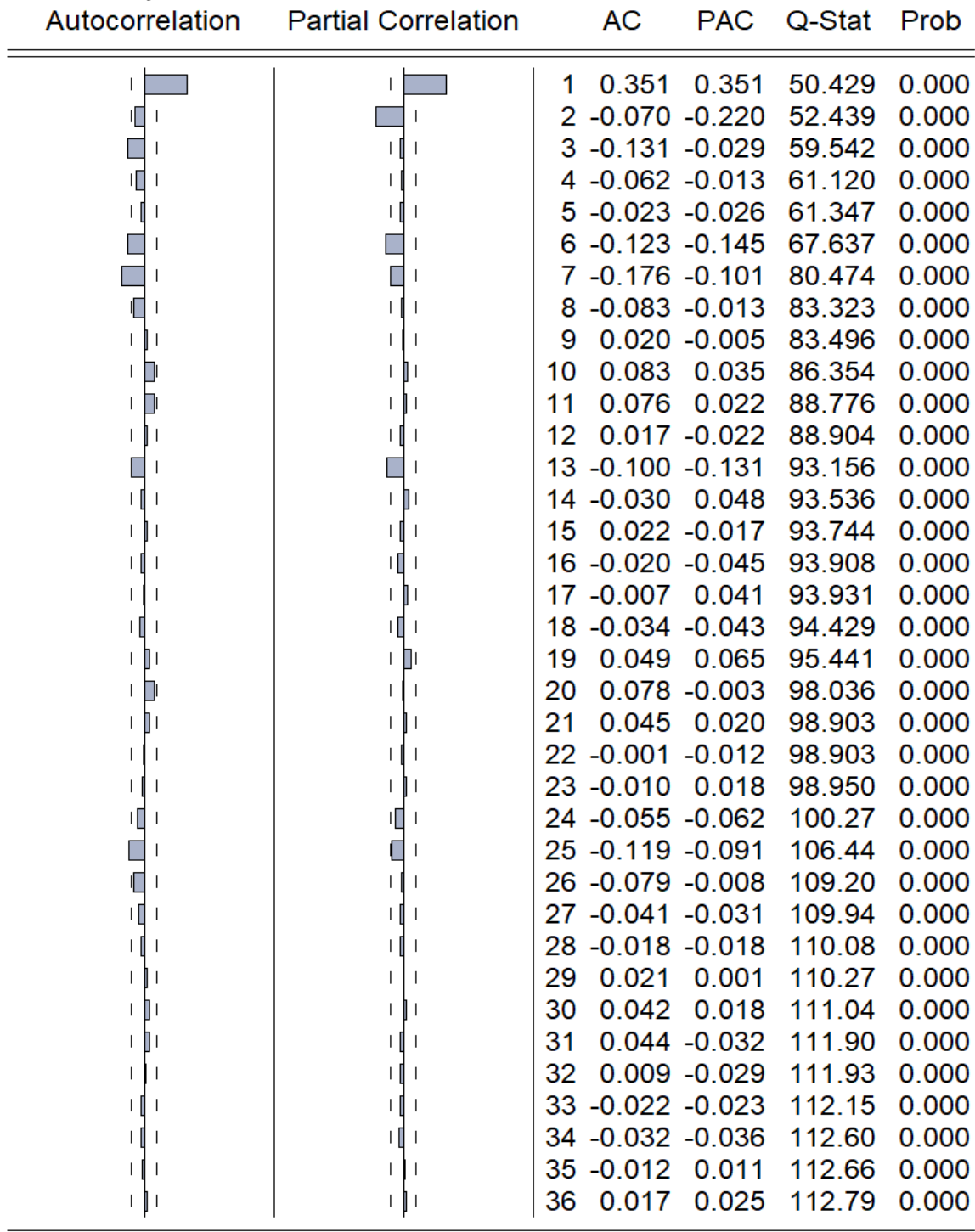
Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Dựa trên kết quả kiểm định trong Bảng 2, ta thấy giá trị kiểm định ở cả hai phương pháp đều vượt qua giới hạn ý nghĩa thống kê ở mức 1%, 5% và 10%. Điều này cho thấy không thể bác bỏ giả thiết H_0 (chuỗi gốc không dừng) và chuỗi PRICENPQUSDM là chuỗi không dừng. Điều này cũng dễ hiểu vì các chuỗi số liệu gốc thường không ổn định. Tuy nhiên, giả thiết H_0 về chuỗi sai phân bậc 1 đã bị bác bỏ, vì cả hai phương pháp kiểm định ADF và PP đều cho thấy các giá trị kiểm định nhỏ hơn giá trị tới hạn ở mức ý nghĩa thống kê 1%, 5% và 10%. Do đó, cả hai phương pháp kiểm định đều nhất quán và cho phép kết luận rằng chuỗi sai phân bậc 1 hoặc chuỗi DPRICENPQUSDM là chuỗi dừng.

4.2. Xây dựng mô hình ARCH cho chuỗi biến động giá gạo tại Thái Lan

Để xây dựng mô hình ARIMA chúng tôi sử dụng chuỗi dữ liệu gồm 408 quan sát bắt đầu từ tháng 01/1990 đến tháng 12/2023. Dữ liệu lịch sử được đặt tên là PRICENPQUSDM sau đó bằng cách lấy sai phân bậc nhất của PRICENPQUSDM ta được dữ liệu mới, ký hiệu là DPRICENPQUSDM.

DPRICENPQUSDM



Hình 3: Giản đồ tự tương quan của chuỗi

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Từ chuỗi dữ liệu kiểm định DPRICENPQUSDM ở trên, ta thấy rằng chuỗi này dừng ở sai phân bậc 1 tức là $d=1$. Trong phân tích chuỗi thời gian, việc xác định bậc tự tương quan (p) là bước quan trọng để xây dựng mô hình dự báo chính xác, để xác định, ta có thể sử dụng phương pháp nhận dạng của Box & Jenkins (1976). Theo phương pháp này, một chuỗi dừng tự tương quan bậc p nếu:

- (i) Các hệ số tự tương quan (ACF) giảm dần từ từ theo kiểu mũ hoặc hình sin
- (ii) Các hệ số tương quan riêng phần (PACF) giảm đột ngột xuống đến 0 ngay sau độ trễ p.

Hình 3 thể hiện đồ thị tự tương quan (ACF) và tương quan riêng phần (PACF) của chuỗi DPRICENPQUSDM cho phép nhận diện được bậc của MA và AR. Ta chọn bậc q cho MA bằng cách sử dụng các hệ số tự tương quan ACF và bậc p cho AR dựa trên hệ số tự tương quan riêng PACF.

Sau khi xem các mô hình được hình thành sẽ được sử dụng để ước tính mô hình ARIMA, từ kết quả tính toán, nhóm tác giả thấy rằng mô hình ARIMA tốt nhất khi dùng cho dữ liệu giá gạo Thái Lan là mô hình ARIMA có AR(1). MA(1,3,6).

Dựa vào kết quả ước lượng mô hình ARIMA có AR(1). MA(1,3,6) trên phần mềm Eviews, ta có các hệ số của mô hình.

Dependent Variable: DPRICENPQUSDM
Method: ARMA Generalized Least Squares (BFGS)
Date: 03/19/24 Time: 13:15
Sample: 1990M02 2023M12
Included observations: 407
Convergence achieved after 11 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
d.f. adjustment for standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.838026	1.577235	0.531326	0.5955
AR(6)	-0.299687	0.111964	-2.676644	0.0077
MA(1)	0.424056	0.045741	9.270891	0.0000
MA(3)	-0.078239	0.044482	-1.758868	0.0794
MA(6)	0.184604	0.103412	1.785139	0.0750
R-squared	0.179022	Mean dependent var	0.803440	
Adjusted R-squared	0.170853	S.D. dependent var	29.63606	
S.E. of regression	26.98585	Akaike info criterion	9.441569	
Sum squared resid	292751.0	Schwarz criterion	9.490817	
Log likelihood	-1916.359	Hannan-Quinn criter.	9.461059	
F-statistic	21.91503	Durbin-Watson stat	2.009822	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Hình 4: Kết quả hồi quy mô hình ARIMA có AR(1) MA(1,3,6)

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Để có thể kiểm tra sự hiện diện của hiệu ứng ARCH trong mô hình, nhóm tác giả đã áp dụng kiểm định Lagrange Multiplier (thử nghiệm ARCH-LM)

Giả thiết H0 là không có sự hiện diện của ARCH trong dữ liệu và giá trị p-value càng nhỏ, càng cho thấy bằng chứng thống kê về sự hiện diện của hiệu ứng ARCH.

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	102.7712	Prob. F(1,404)	0.0000
Obs*R-squared	82.33523	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/19/24 Time: 13:16

Sample (adjusted): 1990M03 2023M12

Included observations: 406 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	397.4293	188.1928	2.111820	0.0353
RESID^2(-1)	0.450378	0.044426	10.13762	0.0000

Hình 5: Kiểm tra bậc của hiệu ứng ARCH

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Nếu giá trị $p > \alpha$, có thể kết luận rằng không có hiệu ứng ARCH. Kết quả kiểm tra cho thấy giá trị $p = 0.0000 < 5\%$. Điều này cho thấy mô hình có hiệu ứng ARCH.

Để xác định bậc phù hợp của hiệu ứng ARCH có trong mô hình hồi quy EQ01 ở trên, ta tiến hành kiểm tra từng bậc của ARCH, bắt đầu từ bậc 1 và sau đó có được kết quả ước lượng EQ01.

Với giá trị P-value nhỏ hơn 5%, chúng ta có đủ căn cứ để bác bỏ (H_0) và chuỗi này có thể có hiệu ứng ARCH bậc 1. Tuy nhiên, sau khi kiểm tra hiệu ứng ARCH ở các bậc 2, 3,..., chúng ta không tìm thấy bất kỳ hiệu ứng nào thỏa mãn mức ý nghĩa 5%. Do đó, chúng ta kết luận rằng hiệu ứng ARCH của mô hình chỉ có bậc 1.

Vì chuỗi thời gian này có hiệu ứng ARCH, ta sẽ thay đổi phương pháp ước lượng mô hình từ phương pháp Least Squares (NLS và ARMA) sang phương pháp ARCH để phù hợp hơn

Dependent Variable: DPRICENPQUSDM
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 03/19/24 Time: 13:17
Sample (adjusted): 1990M08 2023M12
Included observations: 401 after adjustments
Convergence achieved after 41 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
MA Backcast: 1990M02 1990M07
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

$$\text{GARCH} = C(6) + C(7) \cdot \text{RESID}(-1)^2 + C(8) \cdot \text{RESID}(-2)^2 + C(9) \cdot \text{GARCH}(-1)$$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.078971	0.648306	0.121811	0.9030
AR(6)	-0.445271	0.092816	-4.797326	0.0000
MA(1)	0.319567	0.051750	6.175255	0.0000
MA(3)	-0.131588	0.043112	-3.052242	0.0023
MA(6)	0.294417	0.095188	3.093018	0.0020
Variance Equation				
C	26.76823	9.442230	2.834948	0.0046
RESID(-1)^2	0.442336	0.087204	5.072439	0.0000
RESID(-2)^2	0.170402	0.118135	1.442433	0.1492
GARCH(-1)	0.476743	0.085536	5.573627	0.0000
R-squared	0.165565	Mean dependent var	0.865337	
Adjusted R-squared	0.157136	S.D. dependent var	29.80783	
S.E. of regression	27.36586	Akaike info criterion	8.564843	
Sum squared resid	296560.5	Schwarz criterion	8.654483	
Log likelihood	-1708.251	Hannan-Quinn criter.	8.600338	
Durbin-Watson stat	1.833222			

Hình 6: Kết quả hồi quy mô hình ARCH

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Giá trị P-value của hệ số liên quan đến biến ARCH(2) là 0.1492, vượt quá mức ý nghĩa 5%. Điều này có nghĩa là hệ số không có nghĩa thống kê, chúng ta sẽ loại bỏ biến ARCH(2) khỏi mô hình. Sau khi loại bỏ biến ARCH(2) thu được mô hình EQ02 với các kết quả ước lượng mới.

Dependent Variable: DPRICENPQUSDM
 Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
 Date: 03/19/24 Time: 13:18
 Sample (adjusted): 1990M08 2023M12
 Included observations: 401 after adjustments
 Convergence achieved after 49 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients
 MA Backcast: 1990M02 1990M07
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
 GARCH = C(6) + C(7)*RESID(-1)^2 + C(8)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.086389	0.651294	0.132642	0.8945
AR(6)	-0.438173	0.100196	-4.373176	0.0000
MA(1)	0.303580	0.049347	6.151991	0.0000
MA(3)	-0.117572	0.041391	-2.840554	0.0045
MA(6)	0.293047	0.101951	2.874390	0.0040
Variance Equation				
C	20.68853	6.913695	2.992398	0.0028
RESID(-1)^2	0.494977	0.069754	7.096005	0.0000
GARCH(-1)	0.576046	0.052311	11.01185	0.0000
R-squared	0.164209	Mean dependent var	0.865337	
Adjusted R-squared	0.155767	S.D. dependent var	29.80783	
S.E. of regression	27.38808	Akaike info criterion	8.562982	
Sum squared resid	297042.4	Schwarz criterion	8.642662	
Log likelihood	-1708.878	Hannan-Quinn criter.	8.594533	
Durbin-Watson stat	1.800651			

Hình 7: Kết quả ước lượng mô hình GARCH(1,1)

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Mô hình GARCH(1,1) tất cả các hệ số đều có ý nghĩa thống kê. Để đảm bảo mô hình GARCH(1,1) là tin cậy và có khả năng dự báo, chúng ta cần kiểm tra tính dừng của phần dư và hiệu ứng ARCH của mô hình.

Chúng ta sẽ kiểm tra tính dừng của chuỗi phần dư (Et) trong mô hình EQ02 bằng cách sử dụng kiểm định ADF (Augmented Dickey-Fuller):

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-18.05761	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.446484	
5% level	-2.868547	
10% level	-2.570568	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Hình 8: Kết quả kiểm tra tính dừng của chuỗi trong EQ02

Giá trị tuyệt đối của thống kê τ của biến Rt là 18,05761 vượt quá giá trị τ tương ứng ở các mức ý nghĩa 1%, 5% và 10%. Do đó, chúng ta có căn cứ để bác bỏ giả thiết H0 và kết luận rằng chuỗi là chuỗi dừng.

Thực hiện kiểm định nhân tử Lagrange (LM) cho bậc cao với Lags to include là 1, cỡ mẫu lớn và $\alpha = 5\%$ với giả thuyết H0: Mô hình không có hiệu ứng ARCH.

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2.334631	Prob. F(1,398)	0.1273
Obs*R-squared	2.332680	Prob. Chi-Square(1)	0.1267

Test Equation:

Dependent Variable: WGT_RESID^2

Method: Least Squares

Date: 03/19/24 Time: 13:19

Sample (adjusted): 1990M09 2023M12

Included observations: 400 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.924871	0.121318	7.623553	0.0000
WGT_RESID^2(-1)	0.076366	0.049979	1.527950	0.1273

Hình 9: Kết quả kiểm tra hiệu ứng của mô hình

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Từ kết quả được đưa ra trong bảng trên, ta thấy giá trị Prob của Obs*R-squared lớn hơn 5% nên ta chấp nhận giả thuyết H0. Điều này cho thấy rằng mô hình GARCH(1,1) không còn tín hiệu về sự tồn tại của hiện tượng ARCH.

Sau khi kiểm định tính dừng của phần dư và hiệu ứng ARCH của chuỗi, ta chuyển sang kiểm định ý nghĩa thống kê của hệ số R2 của mô hình.

Xét cặp giả thuyết thống kê:

$$H_0: R^2 = 0$$

$$H_1: R^2 \neq 0$$

Dựa vào bảng 6, ta có: $F_{qs} = 78,195$

$$F_{0,05}(1,398) = 3,865$$

Ta có $F_{qs} > F_{0,05}(1,398) \Rightarrow$ Bác bỏ H_0 , R^2 có ý nghĩa thống kê

Vậy mô hình GARCH(1,1) là mô hình thích hợp để dự báo

Theo kết quả hồi quy,

Đặt $R_t = \text{DPRICENPQUSDM}$, ta có:

$$R_t = 0,086389 - 0,438173R_{t-6} + 0,303580e_{t-1} - 0,117572e_{t-3} + 0,293047e_{t-6}$$

$$h_t = 20,68853 + 0,494977e_{t-1}^2 + 0,576046h_{t-1}$$

4.3. Dự báo

Dựa theo kết quả ước lượng mô hình EQ02, ta có kết quả dự báo giá lợn tại thị trường Thái Lan cho các tháng tiếp theo.

Bảng 3: Kết quả dự báo mô hình GARCH(1,1)

Thời gian	Giá gạo dự báo
Tháng 01/2024	619.0516124
Tháng 02/2024	613.0035621
Tháng 03/2024	594.4971669
Tháng 04/2024	603.6335868
Tháng 05/2024	612.7403087
Tháng 06/2024	604.4018293
Tháng 07/2024	597.4926837
Tháng 08/2024	604.6261386
Tháng 09/2024	611.1051357
Tháng 10/2024	607.2260429

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ Eviews 13 (2024)

Theo mô hình tốt nhất được xây dựng, giá trị dự báo của giá gạo Thái Lan từ tháng 01/2024 đến tháng 10/2024 được thể hiện trong Bảng 9

Số liệu trong Bảng 9 cho thấy dự báo giá gạo Thái Lan từ tháng 1/2024 đến tháng 02/2024 khá phù hợp với thực tế. Điều này cho thấy mô hình GARCH(1,1) đã giải thích tốt sự biến động của giá gạo tại thị trường Thái Lan.

5. KẾT LUẬN

Trong bài báo này, dựa trên dữ liệu biến động hàng tháng của giá gạo ở Thái Lan từ tháng 01/1990 đến tháng 12/2023, dự báo ngắn hạn về giá gạo từ tháng 01/2024 đến tháng 10/2024 được đưa ra bằng mô hình ARCH/GARCH. Thông qua bài nghiên cứu này, có thể thấy rằng việc sử dụng mô hình GARCH(1,1) có thể dự đoán sự biến động ngắn hạn của giá gạo tại thị trường Thái Lan. Kết quả cho thấy mô hình GARCH(1,1) có hiệu quả dự báo tốt nhất với sai số dự báo tương đối nhỏ. Giá gạo tại thị trường Thái Lan có xu hướng biến động tương đối mạnh và chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như sản lượng, nhu cầu tiêu thụ, giá cả các loại hàng hóa khác, và các yếu tố vĩ mô.

Dựa trên kết quả nghiên cứu, đề xuất sử dụng mô hình GARCH(1,1) để dự báo giá gạo trong ngắn hạn và cần theo dõi sát sao các yếu tố có tác động để nâng cao độ chính xác. Tuy nhiên dự án nghiên cứu giá gạo này có tầm quan trọng đáng kể và có tính ứng dụng trong tương lai, mang đến những lợi ích thiết thực cho các nhà tiêu thụ, kinh doanh và ngành gạo nói chung. Đối với các nhà tiêu thụ và kinh doanh gạo, mô hình này có thể dự đoán giá gạo chính xác hơn, giúp họ đưa ra quyết định mua bán, dự trữ và cung ứng gạo hiệu quả hơn, tối ưu hóa lợi nhuận và hạn chế rủi ro. Từ đó giúp họ đưa ra giá bán cạnh tranh, thu hút khách hàng và gia tăng thị phần. Đối với ngành gạo, nghiên cứu này góp phần hoàn thiện hệ thống dự đoán giá gạo, nâng cao hiệu quả hoạt động của ngành và thúc đẩy sự phát triển bền vững.

Bên cạnh đó, nghiên cứu này mở ra những hướng nghiên cứu mới trong tương lai. Có thể áp dụng các mô hình dự báo khác, sử dụng dữ liệu của các quốc gia khác, và nghiên cứu chi tiết hơn về các yếu tố ảnh hưởng đến giá gạo. Xây dựng hệ thống dự báo giá gạo trực tuyến, cung cấp thông tin để tư vấn và đào tạo về dự đoán giá gạo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Baharom, A.H., Radam, A., Habibullah, M.S. & Hirnissa, M.T. (2009). “The Volatility of Thai Rice Price”, *WWW Document*, Available at: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/14113/> (accessed 20 March, 2024).

Balakrishnan, N. (2010). *Methods and Applications of Statistics in Business, Finance, and Management Science*, John Wiley & Sons.

Bandumula, N. (2018). “Rice Production in Asia: Key to Global Food Security”, *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci.*, Vol. 88, pp. 1323–1328.

Deaton, A. (1989). “Rice Prices and Income Distribution in Thailand: A Non-Parametric Analysis”, *The Economic Journal* Vol. 99, pp. 1.

Engle, R. (2001). “GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15, pp. 157–168.

Ghoshray, D.A. (2008), “Asymmetric Adjustment of Rice Export Prices: The Case of Thailand and Vietnam”.

Hằng M. (2023). “Giá gạo Thái Lan tăng cao, gạo Việt Nam giảm thấp nhất trong 6 tuần” *Vietnam+ (VietnamPlus)*, Available at: <https://www.vietnamplus.vn/post-841337.vnp> (accessed 20 March, 2024).

Huy - A. (2023). “Giá gạo thế giới lập đỉnh 15 năm, bức tranh lương thực toàn cầu gây lo ngại”, *Nhịp sống kinh tế Việt Nam & Thế giới*, Available at: <https://vneconomy.vn/gia-gao-the-gioi-lap-dinh-15-nam-buc-tranh-luong-thuc-toan-cau-gay-lo-ngai.htm> (accessed 20 March, 2024).

John, A. (2013). “Price relations between export and domestic rice markets in Thailand”, *Food Policy* Vol. 42, pp. 48–57.

Khanh, P.D. (2018). “GARCH Timeseries Model”, Available at: <https://www.kaggle.com/code/phamdinhhkhanh/garch-timeseries-model> (accessed 20 March, 2024).

Lee, J. & Valera, H.G.A. (2016). “Price transmission and volatility spillovers in Asian rice markets: Evidence from MGARCH and panel GARCH models”, *The International Trade Journal*, Vol. 30, pp. 14–32.

Minh L. (2023). “Giá gạo Thái Lan tăng lên mức cao kỷ lục 15 năm”, Available at: <https://baotintuc.vn/thi-truong-tien-te/gia-gao-thai-lan-tang-len-muc-cao-ky-luc-15-nam-20231230185745128.htm> (accessed 20 March, 2024).

Nhân C. (2024). “Việt Nam trúng thầu lớn, giá gạo Thái Lan bất ngờ giảm mạnh, *thanhnien.vn*, Available at: <https://thanhnien.vn/viet-nam-trung-thau-lon-gia-gao-thai-lan-bat-ngu-giam-manh-185240214173948483.htm> (accessed 20 March, 2024).

Peng, L. (2003). “Least absolute deviations estimation for ARCH and GARCH models”, *Biometrika*, Vol. 90, pp. 967–975.

Pinjisakikool, T. (2009). “Do futures stabilize the volatility of the agricultural spot prices? Evidence from Thailand”, *Euro Economica*, Vol. 22, pp. 47–57.

Setiawati, I. & Ardiansyah, Taufikurohman, R. (2021), “Price volatility of staple food using ARCH-GARCH model”, *Earth Environ. Sci.* Vol. 653, pp. 12146.

Xie, S., Artachinda, O.N., Yang, J. & Liu, H. (2014). “Rice Policy Reviews in China, Thailand and Vietnam: Policy Instruments, Targets and Impacts, in: Proceedings of Selected Articles of 2013 World Agricultural Outlook Conference” Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 117–134.