

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH ARMA TRONG PHÂN TÍCH CHUỖI THỜI GIAN XUẤT KHẨU GẠO CỦA VIỆT NAM

Nguyễn Thị Ngọc Thứ¹ và Ngô Anh Tuấn¹

¹ Trường Đại học Kỹ thuật - Công nghệ Cần Thơ,
Email: ntnthu@ctuet.edu.vn

Thông tin chung:

Ngày nhận bài:

15/7/2025

Ngày nhận bài sửa:

29/9/2025

Ngày duyệt đăng:

10/10/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung phân tích chuỗi thời gian đối với sản lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam trong giai đoạn từ tháng 01/2020 đến tháng 4/2025. Quá trình thực hiện được triển khai qua bốn bước: (i) khảo sát dữ liệu, (ii) ước lượng và lựa chọn mô hình phù hợp, (iii) kiểm định độ tin cậy của mô hình và (iv) thực hiện dự báo. Kết quả cho thấy mô hình ARMA (1,12) là phù hợp nhất với dữ liệu khảo sát và có khả năng dự báo với độ chính xác cao, kết quả dự báo gần sát với giá trị thực tế. Đồng thời, nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học quan trọng cho việc lựa chọn mô hình dự báo thích hợp trong phân tích chuỗi thời gian, hỗ trợ quá trình hoạch định chính sách và quản lý hoạt động xuất khẩu gạo theo hướng chủ động, hiệu quả hơn.

Từ khóa:

Chuỗi thời gian, mô hình ARMA, xuất khẩu gạo

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gạo là một trong những mặt hàng nông sản xuất khẩu chủ lực của Việt Nam, góp phần quan trọng vào kim ngạch thương mại quốc tế và đảm bảo sinh kế cho bộ phận lớn dân cư nông thôn. Năm 2024, Việt Nam đã xuất khẩu 9 triệu tấn gạo, đạt giá trị 5,67 tỷ USD, mức cao nhất trong lịch sử ngành gạo, với mức tăng lần lượt 11,1% về lượng và 21,2% về giá trị so với năm trước [1]. Những con số này cho thấy vai trò thiết yếu của xuất khẩu gạo trong nền kinh tế quốc dân. Tuy nhiên, hoạt động xuất khẩu vẫn chịu ảnh hưởng từ nhiều yếu tố như giá quốc tế, biến động kinh tế - chính trị, khí hậu và mùa vụ, khiến sản lượng và giá trị biến động theo thời gian. Do đó, việc xây dựng công cụ dự báo chính xác là cần thiết cho công tác lập kế hoạch. Phân tích chuỗi thời gian là phương pháp hiệu quả giúp nhận diện xu hướng, mùa vụ và đưa ra dự báo tin cậy [2]. Trong những năm gần đây, các mô hình dự báo chuỗi thời gian ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong các nghiên cứu trong và ngoài nước. Tại Việt

Nam, ARIMA được dùng để dự báo CPI, diện tích và sản lượng lúa đến năm 2030, hỗ trợ đề xuất chính sách sản xuất hiệu quả hơn [3][4]. Trong lĩnh vực thương mại, ARIMA cho kết quả tốt hơn khi dự báo xuất khẩu, còn AR phù hợp hơn với nhập khẩu, từ đó hỗ trợ hoạch định chính sách giảm thâm hụt thương mại tại Pakistan [5]. Ngoài ra, ARIMA còn được dùng để phân tích cơ cấu hàng xuất khẩu, dự báo xu hướng phát triển ngành công nghệ cao [6], kết hợp với hồi quy logarit kép để dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu sang thị trường Hoa Kỳ [7].

Trong lĩnh vực xuất khẩu, nghiên cứu áp dụng phương pháp san mũ Holt-Winters có yếu tố xu thế và mùa vụ để dự báo giá trị xuất khẩu gạo Việt Nam theo tháng, phản ánh rõ tính chất chu kỳ của chuỗi [8]. Dựa trên tính chất xu thế của dữ liệu chuỗi thời gian, nghiên cứu ứng dụng mô hình xu thế để dự báo sản lượng cao su xuất khẩu [9]. Mô hình SARIMA đã được áp dụng hiệu quả trong dự báo sản lượng và giá thủy sản xuất khẩu như bột cá và tôm sú, cho kết quả chính xác cao

[10][11]. Ở Ấn Độ, SARIMA cũng cho thấy tính hiệu quả khi dự báo sản lượng thịt xuất khẩu, được đánh giá qua các chỉ số RMSE và MAPE [12].

Mặc dù mô hình ARIMA và SARIMA đã chứng minh hiệu quả, song chúng thường yêu cầu dữ liệu được sai phân để đạt tính dừng. Trong khi đó, ARMA là mô hình nền tảng kết hợp tự hồi quy (AR) và trung bình trượt (MA), phù hợp khi dữ liệu đã dừng. Các mô hình chuỗi thời gian như AR, ARMA, ARIMA, SARIMA, xu thế tuyến tính và Holt-Winters có tính ứng dụng cao trong phân tích, dự báo kinh tế, đặc biệt đối với xuất khẩu nông sản. Những mô hình này giúp nhận diện tính dừng, xu hướng, mùa vụ và biến động ngắn hạn trong chuỗi thời gian. Do đó, nghiên cứu hướng tới phân tích biến động chuỗi dữ liệu xuất khẩu gạo (XKG) để lựa chọn mô hình phù hợp, là yếu tố then chốt đảm bảo độ chính xác dự báo. Qua đó, nghiên cứu góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất, tiêu thụ và điều hành chuỗi cung ứng ngành lúa gạo Việt Nam.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Cơ sở lý thuyết

Mô hình trung bình trượt tự hồi quy ARMA (Autoregressive Moving Average) trong phương pháp Box-Jenkins là sự kết hợp giữa hai mô hình: AR (Autoregressive - tự hồi quy) và MA (Moving Average - trung bình trượt) [13][14]. Mô hình ARMA (p, q) có dạng sau:

$$\hat{Y}_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q}$$

Trong đó:

- $\hat{Y}_t$: giá trị dự báo tại thời điểm t
- $\phi_0, \dots, \phi_p$: hệ số của phần AR (tự hồi quy)
- $\omega_1, \dots, \omega_q$: hệ số của phần MA (trung bình trượt)

- ε_t : sai số dự báo tại thời điểm t
- $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}$: sai số dự báo quá khứ
- p: bậc của phần AR
- q: bậc của phần MA

Quy trình xây dựng mô hình ARMA(p, q) gồm 5 bước như sau:

Bước 1. Kiểm định tính dừng

Sử dụng kiểm định đơn vị (Unit Root Test), để xác định xem chuỗi dữ liệu có dừng hay không. Nếu chuỗi đã dừng, chuyển sang bước 2.

Bước 2. Ước lượng các giá trị tham số của mô hình

Mô hình MA(q), ACF sẽ có xu hướng khác không một cách có ý nghĩa thống kê cho đến độ trễ q và sẽ bằng không ngay sau độ trễ q đó. Trong khi, PACF sẽ có xu hướng bằng không ngay lập tức.

Mô hình AR(p), ACF sẽ có xu hướng bằng không ngay lập tức. Trong khi, PACF sẽ có xu hướng khác không một cách có ý nghĩa thống kê cho đến độ trễ p và sẽ bằng không ngay sau độ trễ p đó. Nếu cả p và q đều khác không, ta sử dụng mô hình kết hợp (ARMA) cho dữ liệu đã dừng.

Bước 3. Ước lượng các mô hình ARMA

Áp dụng phương pháp ước lượng cực đại hợp lý (Maximum Likelihood Estimation) để xác định các tham số của mô hình ARMA

Bước 4. Kiểm định và lựa chọn mô hình

Kiểm tra ý nghĩa thống kê của các hệ số, đặc biệt tại độ trễ cao nhất. Nếu không có ý nghĩa, cần giảm bớt p hoặc q.

Kiểm tra phần dư thông qua ACF và PACF, nếu mô hình đạt yêu cầu khi phần dư không có ý nghĩa thống kê.

So sánh các mô hình theo các tiêu chí như AIC (Akaike Information Criterion), SIC (Schwarz Information Criterion) và R^2 hiệu chỉnh để xác định mô hình phù hợp nhất.

Bước 5. Dự báo

Sử dụng mô hình đã chọn để dự báo giá trị tương lai của chuỗi dữ liệu. So sánh giá trị dự báo với giá trị thực tế thông qua đồ thị và các chỉ tiêu đánh giá như: MAE (Mean Absolute Error), RMSE (Root Mean Square error), MAPE (Mean Absolute Percentage Error), U-Theil (Theil's Inequality Coefficient) [13].

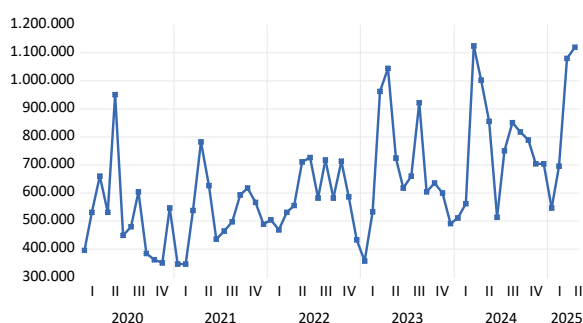
2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu thứ cấp về sản lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam từ tháng 1/2020 đến tháng 4/2025, do Hiệp hội Lương thực Việt Nam (VFA) công bố. Dữ liệu được xử lý và phân tích bằng phần mềm EViews, bao gồm kiểm định tính dừng, xác định và ước lượng mô hình ARMA, kiểm định mô hình và thực hiện dự báo. Độ chính xác của mô hình được đánh giá thông qua các chỉ tiêu MAE, RMSE và MAPE và U-Theil.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Khảo sát dữ liệu chuỗi thời gian

Nghiên cứu sử dụng dữ liệu chuỗi thời gian là sản lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam giai đoạn từ tháng 01 năm 2020 đến tháng 4 năm 2025. Dữ liệu được thu thập từ Hiệp hội Lương thực Việt Nam với 64 quan sát [15].



Hình 1. Đồ thị chuỗi thời gian XKG

Qua quan sát trực quan (Hình 1) cho thấy chuỗi có đặc điểm biến động mạnh, xen kẽ giữa các giai đoạn tăng và giảm. Mặc dù tồn tại các dao động ngắn hạn, xu hướng chung của chuỗi là tăng dần về dài hạn, đặc biệt rõ

rệt từ giai đoạn cuối năm 2022 trở đi. Điều này cho thấy sự mở rộng quy mô xuất khẩu hoặc gia tăng nhu cầu thị trường. Để phục vụ việc xây dựng mô hình dự báo, chuỗi sẽ được kiểm định tính dừng, tính mùa vụ và phân tích xu hướng biến động của dữ liệu.

3.1.1. Kiểm định tính dừng

Chuỗi dữ liệu XKG được kiểm định tính dừng bằng kiểm định Dickey-Fuller với kết quả như sau:

Giá trị thống kê $p\text{-value} = 0,001 < 0,01$, kết luận chuỗi thời gian có tính dừng ở mức ý nghĩa 1%. Kết quả kiểm định trong Bảng 1 khẳng định chuỗi XKG là chuỗi dừng. Do đó mô hình ARIMA(p, d, q) trong nghiên cứu này sẽ có giá trị $d = 0$.

Bảng 1. Kết quả kiểm định tính dừng

Kiểm định tính dừng: Augmented Dickey-Fuller test		
Dickey-Fuller	Thống kê t	Mức ý nghĩa thống kê t
	-5,855	0,0001

3.1.2 Kiểm định tính mùa vụ

Phân tích kiểm định phi tham số Kruskal-Wallis được thực hiện nhằm đánh giá sự tồn tại của yếu tố mùa vụ trong dữ liệu.

Bảng 2. Kết quả kiểm định tính mùa vụ

Phương pháp kiểm định	Giá trị thống kê	Giá trị p
Median Chi-square	22	0,024
Adjusted Median Chi-square	11	0,443
Kruskal-Wallis	26,469	0,005
Van der Waerden	26,119	0,006

Phân tích kiểm định phi tham số Kruskal-Wallis được thực hiện nhằm đánh giá sự tồn tại của yếu tố mùa vụ trong dữ liệu.

Kết quả kiểm định cho thấy giá trị p của thống kê kiểm định là 0,005 nhỏ hơn mức ý nghĩa 0,01. Điều này cho phép khẳng định rằng yếu tố mùa vụ có ảnh hưởng đáng kể đến biến nghiên cứu ở mức độ tin cậy 99%.

3.2. Xây dựng mô hình

Theo phương pháp Box-Jenkins để xác định các độ trễ p và q của sự tự hồi quy và trung bình di động trong mô hình ARMA cần dựa vào giản đồ của hệ số tự tương quan (ACF) và tự tương quan riêng (PACF).

Độ trễ	Tự tương quan	Tự tương quan riêng phần	Hệ số tự tương quan	Hệ số tự tương quan riêng phần	Thống kê Q	Giá trị p
1			0,482	0,482	15,565	0,000
2			0,107	-0,163	16,348	0,000
3			0,005	0,031	16,350	0,001
4			0,136	0,183	17,643	0,001
5			0,243	0,121	21,875	0,001
6			0,163	-0,028	23,803	0,001
7			0,223	0,245	27,495	0,000
8			0,135	-0,087	28,865	0,000
9			0,074	0,008	29,280	0,001
10			0,109	0,112	30,214	0,001
11			0,373	0,362	41,313	0,000
12			0,478	0,123	59,886	0,000
13			0,269	-0,001	65,873	0,000
14			-0,032	-0,191	65,961	0,000
15			-0,132	-0,110	67,464	0,000
16			-0,017	-0,107	67,490	0,000
17			0,115	0,050	68,685	0,000
18			0,090	-0,153	69,432	0,000
19			0,045	-0,006	69,625	0,000
20			-0,044	-0,151	69,814	0,000

Hình 2. Giản đồ tự tương quan chuỗi XKG

Để xác định mô hình ARMA(p,q), tức là các giá trị tham số p và q qua các quan sát từ tháng 1 năm 2020 đến tháng 4 năm 2025. Mô hình AR(p) có PACF dừng ở độ trễ p và MA(q) có ACF dừng ở độ trễ q.

Nghiên cứu sử dụng phương pháp bình phương tối thiểu (CLS - Conditional Least

Squares) và phương pháp tối ưu Newton-Raphson để ước lượng các mô hình ARMA, sau đó để chọn mô hình ARMA tốt nhất, căn cứ vào số lượng các biến có ý nghĩa thống kê trong mô hình, hệ số R^2 hiệu chỉnh, tiêu chuẩn Akaike và tiêu chuẩn Schwarz nhỏ nhất. Kết quả kiểm định tính dừng (Bảng 1) cho biết

chuỗi XKG là chuỗi dừng, nên được sử dụng trực tiếp trong ước lượng các mô hình.

Qua kết quả ở Bảng 3 cho thấy hai mô hình ARMA(11,11) và ARMA(11,12) có biến không có ý nghĩa thống kê, còn các mô hình còn lại đều có biến có ý nghĩa thống kê. Như vậy, bước đầu ta sẽ loại bỏ mô hình

ARMA(11,11) và ARMA(11,12). Trong 6 mô hình còn lại đều có số biến có ý nghĩa thống kê, đều được chấp nhận, tuy nhiên mô hình tốt nhất được chọn là mô hình ARMA (1,12) dựa trên AIC và SIC nhỏ nhất, log likelihood và hệ số xác định có hiệu chỉnh cao nhất nên mô hình ARMA (1,12) là hợp lý nhất.

Bảng 3. Kết quả ước lượng 8 mô hình ARMA (p, q)

ARMA (p, q)	AIC	SIC	Log Likelihood	R ² hiệu chỉnh
ARMA (1, 1)	26,951	27,053	-845,959	0,254
ARMA (1, 11)	26,661	26,763	-836,822	0,442
ARMA (1, 12)	26,357	26,459	-827,259	0,588
ARMA (11, 1)	26,745	26,856	-705,744	0,385
ARMA (11, 11)	27,266	27,378	-719,559	-0,035
ARMA (11, 12)	26,406	26,517	-696,758	0,562
ARMA (1, 13)	26,595	26,697	-834,751	0,47
ARMA (11, 13)	26,557	26,669	-700,779	0,49

Sau khi chọn mô hình ARMA(1,12) tiếp tục so sánh với mô hình AR(1) và MA(20) dựa trên kết quả ước lượng các mô hình như sau:

Bảng 4. Kết quả ước lượng mô hình ARMA(1,12) AR(1) MA(12)

Chỉ tiêu	ARMA(1,12)	AR(1)	MA(12)
AIC	26,375	26,937	26,658
SIC	26,459	27,005	26,726
Log Likelihood	-827,259	-846,519	-851,075
R ² adj	0,588	0,253	0,438

Trong 3 mô hình trên các biến đều có ý nghĩa thống kê nhưng các chỉ số AIC và SIC của mô hình ARMA(1,12) nhỏ nhất, còn log likelihood và hệ số xác định có hiệu chỉnh cao

nhất. Vì vậy, mô hình ARMA(1,12) là thích hợp nhất. Tiếp tục ước lượng các biến trong mô hình ARMA(1,12) với kết quả như sau:

Bảng 5. Kết quả ước lượng mô hình ARMA (1,12)

Biến	Hệ số ước lượng	Sai số chuẩn	Thống kê t	Giá trị p
C (hằng số)	720.954	62.591	11,518	0,0000
AR(1)	0,506	0,118	4,289	0,0001
MA(12)	0,894	0,019	45,460	0,0000

Kết quả ước lượng cho mô hình ARMA(1,12) với biến phụ thuộc là Y cho thấy mô hình phù hợp khá tốt với dữ liệu. Các hệ số AR(1) và MA(12) đều có ý nghĩa thống kê ở mức 1%, với giá trị p đều bằng 0,00. Cụ thể, hệ số AR(1) là 0,506 và hệ số MA(12) là 0,894, cho thấy ảnh hưởng đáng kể của độ trễ đến biến phụ thuộc. Giá trị $R^2 = 0,601$ và R^2 hiệu chỉnh = 0,588 cho thấy mô hình giải thích được khoảng 58,8% biến động của biến phụ

thuộc. Các tiêu chí lựa chọn mô hình như AIC (26,37), SIC (26,46) đều ở mức hợp lý. Giá trị thống kê F là 45,217 với giá trị p = 0,0000, cho thấy mô hình là phù hợp tổng thể.

3.3. Kiểm định mô hình ARMA(1, 12)

3.3.1. Kiểm định sự hội tụ mô hình ARMA(1, 12)

Kiểm định sự hội tụ của mô hình ARMA(1,12) thông qua giản đồ tự tương quan như sau:

Độ trễ	Tự tương quan	Tự tương quan riêng phần	Hệ số tự tương quan	Hệ số tự tương quan riêng phần	Thống kê Q	Giá trị p
1			0,023	0,023	0,0351	
2			-0,059	-0,059	0,2708	
3			-0,117	-0,114	12,142	0,270
4			0,083	0,086	17,023	0,427
5			0,160	0,146	35,357	0,316
6			-0,026	-0,038	35,849	0,4165
7			0,152	0,195	53,060	0,380
8			0,039	0,061	54,187	0,491
9			0,057	0,041	56,647	0,579
10			-0,051	-0,025	58,683	0,662
11			0,221	0,241	97,524	0,371
12			0,067	0,003	10,116	0,430
13			0,212	0,249	13,849	0,241
14			-0,015	0,008	13,869	0,309
15			-0,169	-0,180	16,317	0,232
16			-0,037	-0,095	16,437	0,287
17			0,118	0,105	17,680	0,280
18			0,091	-0,141	18,447	0,298
19			0,044	0,087	18,632	0,350
20			-0,061	-0,105	18,984	0,393

Hình 3. Giản đồ tự tương quan mô hình ARMA(1,12)

Hình 3, trình bày biểu đồ tự tương quan (ACF), tương quan riêng phần (PACF) và kết

quả kiểm định Ljung-Box (Q-stat) lên đến độ trễ 20 cho phần dư của mô hình ARMA. Đây

là bước quan trọng nhằm đánh giá xem phần dư có mang tính ngẫu nhiên hay không, từ đó kiểm tra độ phù hợp của mô hình. Tự tương quan (AC) và tương quan riêng phần (PAC) tại hầu hết các độ trễ đều nhỏ và nằm trong khoảng tin cậy 95% (thể hiện bằng hai đường đứt đứng). Điều này cho thấy không có dấu hiệu của cấu trúc tự tương quan mạnh còn sót lại trong phần dư. Giá trị xác suất (Prob) của kiểm định Ljung-Box tại tất cả các độ trễ đều lớn hơn 0,05. Vì vậy, các kết quả phân tích cho thấy mô hình ARMA được lựa chọn là phù hợp, ổn định và có thể sử dụng cho mục tiêu dự báo trong nghiên cứu.

3.3.2. Kiểm định tính dừng của phần dư

Bảng 6. Kiểm định tính dừng của phần dư

Thống kê	Giá trị
Giá trị kiểm định ADF	-5,721
Giá trị p	0,000
Giá trị tới hạn:	
Mức 1%: -2,604073	
Mức 5%: -1,946348	
Mức 10%: -1,613293	

Vì giá trị thống kê ADF (-5,721) nhỏ hơn tất cả các giá trị tới hạn và giá trị p là $0,000 < 0,01$ bác bỏ giả thuyết gốc, phần dư là chuỗi dừng.

3.3.3. Kiểm định phương sai của sai số

Bảng 7. Kiểm định phương sai của sai số

Thống kê	Giá trị
F-statistic	1,182
Xác suất	0,330
Obs*R-squared:	9,380
Xác suất (Prob. Chi-Square (8))	0,311

Bên cạnh đó, kiểm định phương sai thay đổi được thực hiện nhằm đánh giá tính ổn định của phương sai phần dư. Kết quả kiểm định cho thấy giá trị p tương ứng với cả F-

statistic và Obs*R-squared đều lớn hơn 0,05 (lần lượt là 0,330 và 0,311), cho thấy không tồn tại hiện tượng phương sai sai số thay đổi trong mô hình. Do đó, mô hình ước lượng đảm bảo tính ổn định của phương sai và thỏa mãn giả định đồng nhất phương sai.

3.3.4. Kiểm định tự tương quan của sai số

Bảng 8. Kiểm định tự tương quan

Chỉ tiêu	Giá trị
F-statistic	1,215
Prob. F (8,52)	0,308
Obs*R-squared	9,927
Xác suất (Prob. Chi-Square (8))	0,270

Kết quả kiểm định Breusch-Godfrey cho thấy không tồn tại hiện tượng tương quan trong phần dư của mô hình. Cụ thể, giá trị xác suất của thống kê F là 0,308 và thống kê Chi-bình phương là 0,270, đều lớn hơn mức ý nghĩa 5%. Điều này cho thấy mô hình không vi phạm giả định về tự tương quan của phần dư, qua đó góp phần đảm bảo tính hiệu quả và nhất quán của các ước lượng hồi quy theo phương pháp bình phương tối thiểu.

3.4. Dự báo bằng mô hình ARMA (1,12)

Mô hình ARMA(1,12) được sử dụng để dự báo chuỗi thời gian XKG với kết quả như sau:

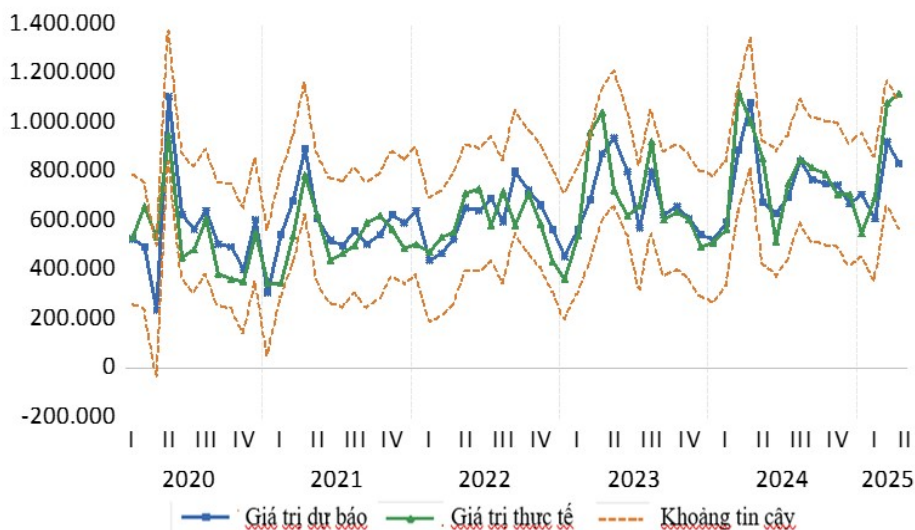
Bảng 9. Đo lường độ chính xác dự báo

Chỉ số	MAE	RMSE	MAPE	U-Theil
Kết quả	98,449	122,047	15,838	0,66

Kết quả dự báo cho thấy mô hình đạt mức độ phù hợp khá cao với dữ liệu thực tế. Cụ thể, giá trị dự báo bám sát giá trị thực tế trong hầu hết giai đoạn phân tích và phần lớn điểm

quan sát nằm trong khoảng tin cậy ± 2 sai số chuẩn. Sai số bình phương trung bình (RMSE) là 122,047 và sai số tuyệt đối trung bình (MAE) đạt 98,449 cho thấy mức sai lệch giữa dự báo và thực tế tương đối thấp. Chỉ số MAPE đạt 15,83%, nằm trong ngưỡng chấp

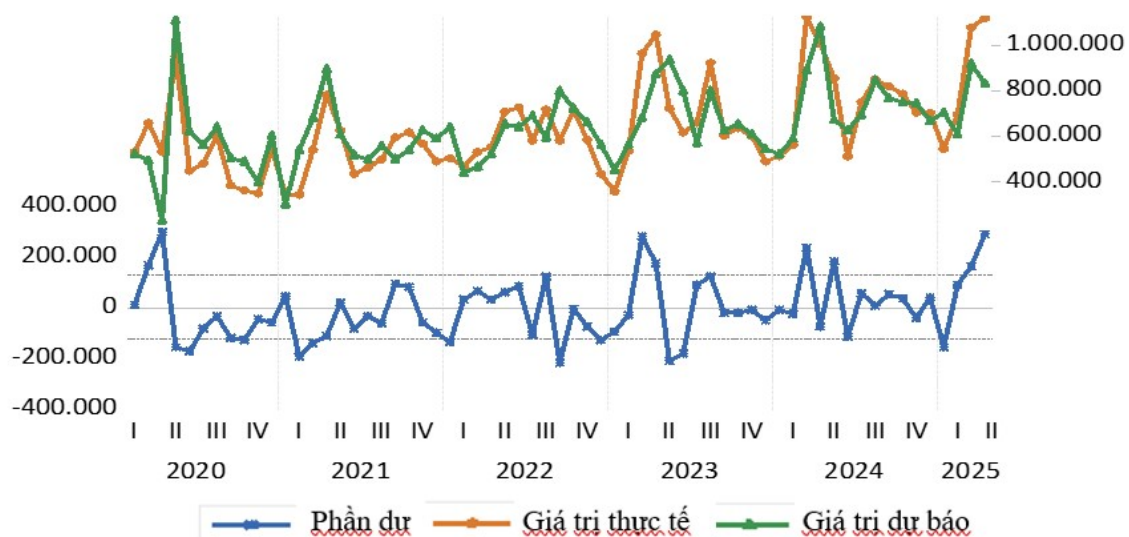
nhận được đối với các mô hình dự báo trung hạn. Hệ số Theil's U bằng 0,66 nhỏ hơn 1, cho thấy mô hình dự báo có hiệu quả và có khả năng phản ánh tốt sự biến động của chuỗi thời gian.



Hình 4. Kết quả dự báo mô hình ARMA(1,12)

Để kiểm tra mức độ chính xác giữa giá trị thực tế và kết quả dự báo ta sử dụng đồ thị Hình 5. Đồ thị này đóng vai trò quan trọng

trong việc đánh giá chất lượng mô hình, hỗ trợ kiểm định giả định về tính ngẫu nhiên và phân phối chuẩn của phần dư.



Hình 5. Đồ thị so sánh giá trị dự báo và giá trị thực tế

Kết quả từ biểu đồ cho thấy mô hình dự báo hoạt động hiệu quả, thể hiện qua sự tương

đồng cao giữa giá trị thực tế và giá trị dự báo. Đường dự báo bám sát đường thực tế trong

phần lớn các thời điểm, phản ánh khả năng nắm bắt xu hướng và biến động của dữ liệu một cách chính xác. Bên cạnh đó, phần dư dao động xung quanh giá trị trung bình bằng 0 và không thể hiện xu hướng rõ rệt, cho thấy sai số dự báo phân bố ngẫu nhiên. Nhìn chung, mô hình có độ tin cậy cao trong việc dự báo.

Mô hình ARMA(1,12) là phù hợp nhất, phản ánh đặc điểm chuỗi dữ liệu xuất khẩu gạo Việt Nam trong giai đoạn từ tháng 01/2020 đến tháng 04/2025, khi chuỗi dữ liệu vừa mang yếu tố xu thế, vừa có tính mùa vụ rõ rệt theo chu kỳ sản xuất - thu hoạch và nhu cầu tiêu thụ. Trong bối cảnh kinh tế thế giới biến động, giá gạo quốc tế tăng, nhu cầu phục hồi sau COVID-19 và tác động từ các hiệp định thương mại tự do, mô hình này cho thấy khả năng dự báo ổn định và bám sát thực tế. Kết quả không chỉ có giá trị về mặt phương pháp luận, mà còn mang ý nghĩa thực tiễn trong việc hỗ trợ hoạch định chính sách xuất khẩu, điều tiết cung - cầu và nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành gạo Việt Nam.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy ARMA(1,12) là mô hình phù hợp nhất, với độ tin cậy của mô hình được củng cố thông qua quá trình lựa chọn và kiểm định chặt chẽ trên dữ liệu giai đoạn 2020-2024, một giai đoạn vừa có nhiều thuận lợi (giá gạo tăng, nhu cầu phục hồi sau đại dịch, tác động từ các hiệp định thương mại) vừa tồn tại không ít thách thức (biến đổi khí hậu, chi phí nguyên liệu tăng, COVID-19).

Tuy nhiên, mô hình ARMA chỉ hiệu quả khi chuỗi dữ liệu ổn định hoặc ít biến động. Trong bối cảnh xuất khẩu gạo và các sản phẩm nông nghiệp chịu tác động phức tạp và khó lường từ môi trường kinh tế toàn cầu cũng như các yếu tố nội tại, nghiên cứu nhận thấy việc sử dụng mô hình ARMA là chưa đủ để phản ánh đầy đủ các yếu tố biến động mạnh và không đều. Trong tương lai, nghiên cứu có thể mở rộng theo hướng ứng dụng các

mô hình đa biến (ARCH, GARCH) và tích hợp thêm các yếu tố như giá gạo quốc tế, hay điều kiện khí hậu nhằm nâng cao độ chính xác và khả năng thích ứng trong dự báo. Kết quả dự báo có ý nghĩa thực tiễn trong hỗ trợ hoạch định chính sách, ổn định thị trường và giảm thiểu rủi ro, đồng thời giúp doanh nghiệp chủ động sản xuất, dự trữ và phân phối, qua đó nâng cao năng lực cạnh tranh và phát triển bền vững.

Tài liệu tham khảo

[1] Hải Quan Việt Nam (2025). Xuất khẩu gạo đối mặt với nhiều thách thức. <https://www.customs.gov.vn/index.jsp?pageId=3244&aid=209735&cid=5278>, truy cập 18/2/2025.

[2] Hoàng Mạnh Dũng, Huỳnh Nguyễn Tuyết Quyên, Huỳnh Thị Kim Tuyết. Phân tích tính dừng và kiểm định tính dừng đối với chuỗi dữ liệu về nguồn vốn đầu tư trong nước tại tỉnh Ninh Thuận. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quốc tế Hồng Bàng. 2024; 3(28): 123-130.

[3] Nguyễn Thị Thanh Huyền và Nguyễn Tuấn Sơn. Dự báo chỉ số giá tiêu dùng tại Việt Nam bằng mô hình ARIMA. Tạp chí nghiên cứu Tài chính kế toán. 2022; 07(228):13-16.

[4] Hồ Trọng Phúc, Phạm Xuân Hùng. Dự báo diện tích, năng suất và sản lượng lúa của Việt Nam: Áp dụng mô hình ARIMA. Tạp chí Khoa học đại học Huế: Kinh tế và Phát triển. 2023; 132(5C): 85-104.

[5] Ghauri, S. P, Ahmed, R. R, Streimikiene, D et al. Forecasting Exports and Import by using Autoregressive (AR) with Seasonal Dummies and Box-Jenkins approaches: A case of Pakistan. Inzinerine E konomika- Engineering Economics. 2024; 31(3).

[6] Nguyễn Thị Ngọc Diệp. Dự báo triển vọng xuất khẩu theo hướng tăng trưởng bền vững: Bằng chứng thực nghiệm tại Việt Nam.

Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ. 2022; 6(4): 3421-3429.

[7] Tô Thị Kim Hồng, Lê Trương Duy Lam, Nguyễn Minh Đức. Dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu của Việt Nam vào thị trường Hoa Kỳ. Tạp chí khoa học đại học Văn Hiến. 2017; 5(5): 89-95.

[8] Nguyễn Thị Quỳnh Trâm. Dự báo giá trị xuất khẩu gạo Việt Nam bằng phương pháp san mũ có yếu tố xu thế và thời vụ. Tạp chí công thương. 2023; 10:103.

[9] Nguyễn Thị Ngọc Thứ, Tô Phúc Lợi, Trần Thúy Ngân. Phân tích và dự báo sản lượng cao su xuất khẩu của Việt Nam. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. 2025; 61(3D), 299-306.

[10] Trần Đăng Tuyên. Ứng dụng mô hình SARIMA dự báo sản lượng xuất khẩu bột cá của Việt Nam. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. 2023; 59(6D): 237-247.

[11] Lê Nhị Bảo Ngọc, Lê Quang Thông, Thái Anh Hòa. Mô hình dự báo giá tôm sú xuất khẩu Việt Nam. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 2018; 54(6D): 188-195.

[12] Paul, K. R., Panwar, S, Sarkar, K.S et al. Modelling and forecasting of meat exports from India. Agricultural Economics Research. 2013; 26(2): 249-255.

[13] Nguyễn Trọng Hoài và cộng sự. Chương 8: Các mô hình dự báo theo phương pháp Box-Jenkins. Dự báo và phân tích dữ liệu trong kinh tế và tài chính. NXB Thống kê, Hà Nội, 1, 453-483; 2009.

[14] Nguyễn Quang Trung và cộng sự. Chương 8: Dự báo bằng phương pháp ARIMA (Box-Jenkins). Dự báo trong kinh doanh, NXB Lao động, Hà Nội, 1, 238-247; 2016.

[15] VFA-Hiệp hội Lương thực Việt Nam (2024). Gạo Việt. <https://vietfood.org.vn/gao-viet>, truy cập 05/5/2025.

APPLICATION OF THE ARMA MODEL IN THE TIME SERIES ANALYSIS OF VIETNAM'S RICE EXPORTS

ABSTRACT

This study focuses on time series analysis of Vietnam's rice export volume during the period from January 2020 to April 2025. The research was conducted through four main stages: (i) data exploration, (ii) model estimation and selection, (iii) model validation, and (iv) forecasting. The results show that the ARMA(1,12) model best fits the observed data and provides highly accurate forecasts, with predicted values closely matching actual outcomes. The study contributes important scientific grounds for selecting appropriate forecasting models in time series analysis, thereby supporting the planning and management of rice export activities in a more proactive and efficient manner.

Keywords: ARMA model, rice export, time series.