

# PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO NGẮN HẠN GIÁ CÁC MẶT HÀNG NÔNG NGHIỆP QUY MÔ LỚN: MINH HỌA BỞI TRƯỜNG HỢP CÁC THỊ TRƯỜNG NÔNG NGHIỆP Ở BẮC KINH

Haoyang Wu, Huaili Wu, Minfeng Zhu, Weifeng Chen và Wei Chen

(Tiếp theo)

## 4. Kết quả và phân tích sai số

Cuối cùng, chúng ta nhận được hai nhóm giá trị từ mô hình: Giá dự báo của sự thay đổi giá hàng tuần  $\theta_i'(t)$  và giá trị khẩn cấp cảnh báo giá điều chỉnh hàng ngày  $U_i'(t)$  trên thị trường  $i$  vào ngày  $t$ . So sánh hai nhóm giá trị này với giá trị đúng  $\theta_i(t)$  và các giá trị khẩn cấp cảnh báo giá điều chỉnh  $U_i(t)$  của giá thực. Những con số sau đây so sánh các giá trị dự báo với các giá trị thực sự, bao gồm các giá trị dự báo giá hàng tuần và các giá trị dự báo khẩn cấp.

### Giới thiệu mẫu và kết quả

Nhóm nghiên cứu đã kiểm tra trên 20 loại mặt hàng nông nghiệp ở Bắc Kinh dựa trên dữ liệu giá cả từ tháng 1/2014 đến tháng 6/2015, bao gồm thịt bò, thịt và trứng thuộc sản phẩm trứng, cá trắm của nhóm sản phẩm thủy sản, đậu đũa, khoai lang thuộc loại rau, loại cam màu cam ngọt, loại gạo hạt và dầu. Nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu dữ liệu từ 60 tuần trước (từ ngày 9/1/2014 đến ngày 5/3/2015) và đã cố gắng dự báo thay đổi giá từ tuần 61 đến tuần 75 (từ ngày 6/3/2015 đến ngày 19/6/2015). Các kết quả dự báo là tốt.

### Tính toán sai số

Nghiên cứu này sử dụng các tỷ số của sai số trung bình ( $MSE_\theta$ ) và sai số tuyệt đối trung bình ( $MAE_\theta$ ) với giá trung bình để đo

lượng sai số giá dự báo về thay đổi giá hàng tuần. Ở đây chúng ta xem xét giá cả vì giá cũng xác định tỷ lệ tăng. Mức tỷ lệ giá tăng cao thì phạm vi ảnh hưởng càng lớn. Do đó, tỷ số của sai số và giá là cách tốt hơn để đánh giá kết quả thử nghiệm. Điều đó có nghĩa là:

$$MSE_\theta = \frac{\sum_{t=61}^{75} \theta_i'(t) - \theta_i^{(t)2}}{15.m}$$

$$MAE_\theta = \frac{\sum_{t=61}^{75} |\theta_i'(t) - \theta_i^{(t)}|}{15.m}$$

$$m = \frac{\sum_{t=61}^{75} \theta_i^{(t)}}{15}$$

Đối với các giá trị dự báo về tính cấp bách, nghiên cứu này so sánh các giá trị dự báo khẩn cấp với giá trị thay đổi giá của 105 ngày gần đây và tính sai số trung bình của nó ( $MSE_U$ ) và sai số tuyệt đối trung bình ( $MAE_U$ ). Vì không có tiêu chuẩn đánh giá tính cấp bách (như giá cả thay đổi giá), Nhóm nghiên cứu xác định công thức theo cách sau:

$$MSE_U = \frac{\sum_{t=421}^{525} U_i'(t) - U_i^{(t)2}}{105}$$

$$MAE_U = \frac{\sum_{t=421}^{525} |U_i'(t) - U_i^{(t)}|}{105}$$

**Kết quả dự báo**

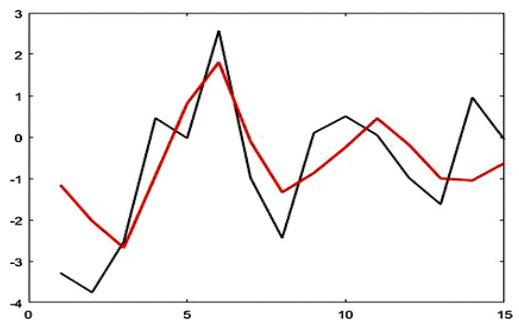
Lấy hàng hoá nông nghiệp giống nhau ở các thị trường khác nhau làm mẫu, nhóm nghiên cứu phân tích các sai số của mô hình thời gian, mô hình không gian, mô hình hỗn hợp trong cùng một thời điểm. Trong khi đó, chúng ta so sánh mô hình hỗn hợp với một số mô hình dự báo khác, bao gồm: Mô hình giản đơn AR, mô hình dự đoán màu xám và mô hình GARCH. Ở đây chúng ta chọn một số phương pháp dự báo chuỗi thời gian điển hình. Mô hình AR là đơn giản nhất. Mô hình dự đoán màu xám có kết quả tốt khi chỉ có một lượng dữ liệu nhỏ. Mô hình GARCH thường được sử dụng để dự báo sự biến thiên của chuỗi thời gian. Như chúng ta đã đề cập trong phần II. Ba mô hình này đều được sử dụng để dự báo sự thay đổi giá cả của thị trường nông nghiệp trước đây. Bằng cách so sánh MSE và MAE. Nhóm nghiên cứu rút ra kết luận rằng mô hình hỗn hợp có kết quả dự báo tốt hơn trong hầu hết các trường hợp.

**Dự báo kết quả của cùng một mặt hàng nông nghiệp ở các thị trường khác nhau**

Nhóm nghiên cứu dự báo giá của đậu đũa và dưa hấu tại 4 thị trường ở Bắc Kinh. Từ tuần 61 đến tuần 75, một số biến động giá đậu đũa xảy ra với khoảng cách dài và phạm vi rộng, còn biến động giá của dưa hấu kéo dài trong thời gian ngắn. Hai mặt hàng nông nghiệp có xu hướng thay đổi giá khác nhau.

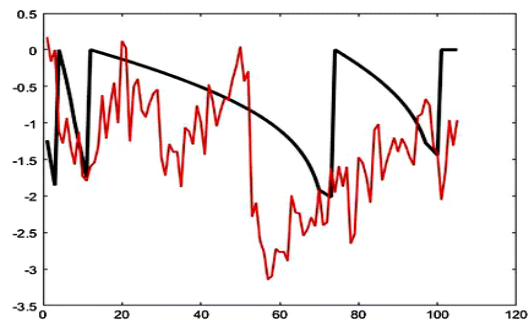
Các kết quả dự báo giá đậu đũa tại thị trường Xinfadi, quận Phong Đài, thị trường bán buôn Dayanglu, và thị trường bán buôn ngoại ô Dayanglu, quận Triều Dương, được thể hiện trong Hình 5 , 6 , 7 và 8.

**Hình 5:** Kết quả dự báo giá hàng tuần của đậu đũa tại thị trường Dayanglu, quận Triều Dương, Bắc Kinh



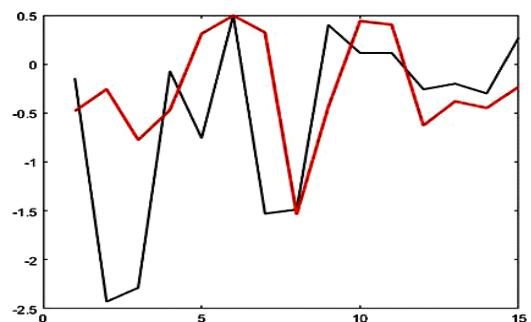
Đường màu đen là giá thay đổi thực sự đậu đũa ở thị trường Dayanglu và thị trường ngoại ô Dayanglu, quận Triều Dương; đường màu đỏ là giá dự báo thay đổi của đậu đũa trong cùng một thị trường Dayanglu, quận Triều Dương, Bắc Kinh.

**Hình 6:** Kết quả cảnh báo giá hàng ngày của đậu đũa tại thị trường Dayanglu, quận Triều Dương, Bắc Kinh



Đường màu đen là giá trị khẩn cấp thực sự của đậu đũa ở thị trường bán buôn Dayanglu và thị trường ngoại ô Dayanglu, quận Triều Dương, Bắc Kinh; đường màu đỏ là giá dự báo khẩn cấp của đậu đũa trong cùng một thị trường.

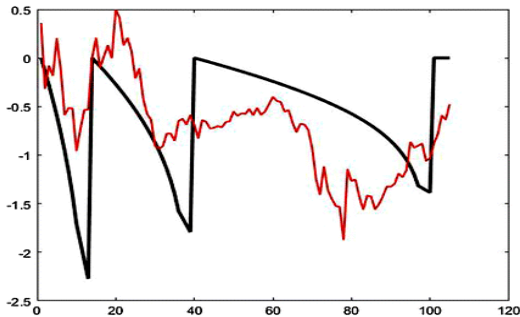
**Hình 7:** Kết quả dự báo thay đổi giá hàng tuần của đậu đũa tại thị trường Shunxin Shimen, quận Thuận Nghĩa, Bắc Kinh



## TH NGKẾ QU CT VÀ HINH P

Đường màu đen là giá trị thay đổi giá thực sự của đậu đũa tại thị trường bán buôn nông nghiệp Shunxin Shimen, quận Thuận Nghĩa, Bắc Kinh; đường màu đỏ là sự thay đổi giá dự báo của đậu đũa trong cùng một thị trường.

**Hình 8:** Kết quả cảnh báo thay đổi giá hàng ngày của đậu đũa tại thị trường Shunxin Shimen, quận Thuận Nghĩa, Bắc Kinh



Đường màu đen là giá trị cực kỳ khẩn cấp của đậu đũa tại Thị trường bán buôn nông nghiệp Shunxin Shimen, quận Thuận Nghĩa, Bắc Kinh; đường màu đỏ là giá trị cảnh báo khẩn cấp của đậu đũa trong cùng một thị trường.

Chúng ta có thể thấy từ các con số rằng các kết quả dự báo của xu hướng giá hàng tuần gần như phù hợp với dữ liệu thực. Các kết quả dự báo của các giá trị cảnh báo cũng tương đối khả quan. Dự đoán chính xác xu hướng của giá trị cảnh báo thay đổi giá và biên độ dao động tăng. Phân tích sai số các mô hình phụ, mô hình hỗn hợp và các giá trị khẩn cấp của dự báo giá đậu đũa ở 4 thị trường được liệt kê trong Bảng 1.

**Bảng 1:** Phân tích sai số dự báo giá đậu đũa tại các thị trường bán buôn hàng hóa nông nghiệp ở Bắc Kinh

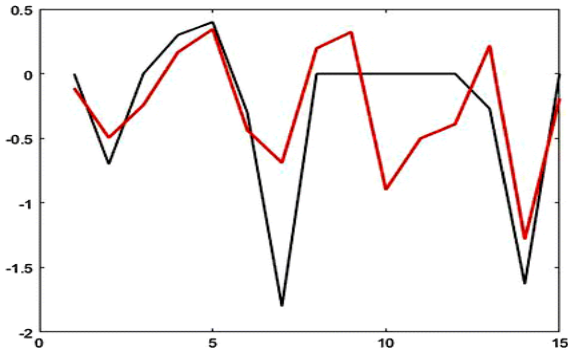
Thị trường	Thị trường Dayanglu, quận Triều Dương		Thị trường Shunxin Shimen, quận Thuận Nghĩa		Thị trường Chengbei Huilongguan		Thị trường Baliqiao, quận Thông Châu	
	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE
Mô hình giản đơn AR	2.871	1.255	1.918	1.029	1.849	1.058	2.545	1.312
Mô hình xám	3.336	1.357	1.067	0.703	4.673	1.705	2.460	1.210
Mô hình GARCH	5.430	1,785	1.649	0.897	19.282	3.742	3.605	1.537
Mô hình thời gian	1.476	1.070	1.013	0.673	1.849	1.058	1.163	0.868
Mô hình không gian	1.735	1.735	0.683	0.683	2.811	2.811	1.774	1.774
Mô hình hỗn hợp	1.321	1.008	0.879	0.670	1.730	1.013	1.179	0.897
Mô hình cảnh báo	0.884	0.876	0.764	0.727	1.815	1.791	0.482	0.482

Chúng ta thấy rằng sai số của mô hình hỗn hợp tương đối nhỏ hơn, có nghĩa là chúng ta có thể giảm sai số bằng cách kết hợp mô hình thời gian và mô hình không gian. Các giá trị sai số đều nằm trong khoảng 0.4. Giá đậu đũa tương đối rẻ và thay đổi trong phạm vi rộng. Do đó, tác động dự báo của giá hàng tuần là tốt. Hơn nữa, kết quả

dự báo của giá đậu đũa hàng tuần là khá chính xác trong dự báo xu hướng (cho dù giá đi lên/xuống), nhưng ít chính xác hơn trong dự báo tăng đột ngột hay giảm. Các mô hình chuỗi thời gian có hạn chế trong dự báo một sự thay đổi đột ngột.

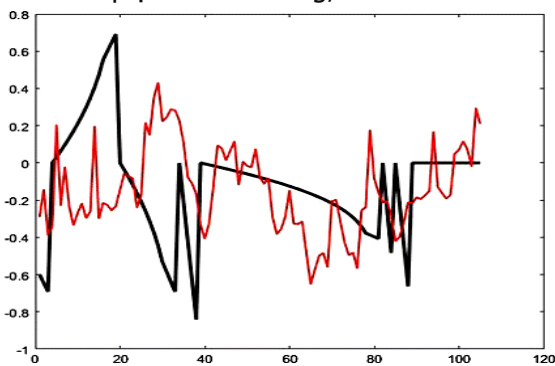
Các kết quả dự báo của giá dưa hấu ở hai thị trường ở Bắc Kinh được thể hiện trong Hình 9, 10, 11 và 12.

**Hình 9:** Kết quả dự báo giá hàng tuần của dưa hấu ở chợ Dayanglu, quận Triều Dương, Bắc Kinh



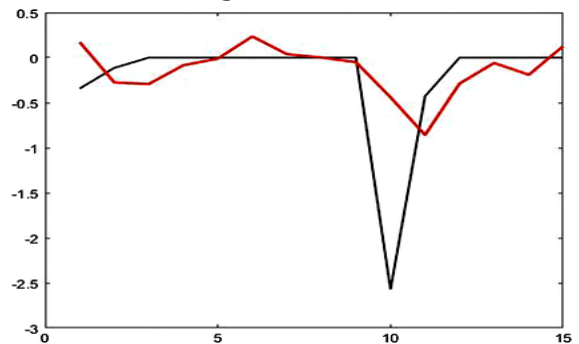
Đường màu đen là chỉ sự thay đổi giá cả thực sự của dưa hấu trong thị trường bán buôn nông sản Dayanglu và thị trường bán buôn ngoại ô, quận Triều Dương, Bắc Kinh; đường màu đỏ là dự báo sự thay đổi của dưa hấu trong cùng một thị trường.

**Hình 10:** Kết quả dự báo thay đổi giá hàng ngày của dưa hấu tại chợ Dayanglu, quận Triều Dương, Bắc Kinh



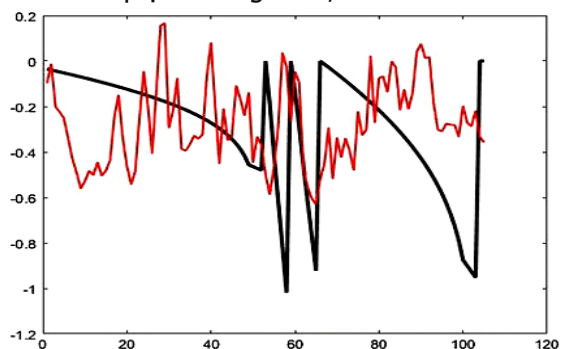
Đường màu đen là giá trị khẩn cấp thực sự của dưa hấu trong Thị trường Bán buôn nông sản Dayanglu và thị trường bán buôn ngoại ô, quận Triều Dương, Bắc Kinh; đường màu đỏ là giá dự báo khẩn cấp của dưa hấu trong cùng một thị trường.

**Hình 11:** Các kết quả dự báo giá hàng tuần của dưa hấu ở thị trường Shuitun, quận Xương Bình, Bắc Kinh



Đường màu đen là chỉ sự thay đổi giá cả thực sự của dưa hấu trong thị trường Shuitun và thị trường bán buôn các sản phẩm phụ trợ, quận Xương Bình, Bắc Kinh; đường màu đỏ là chỉ sự thay đổi giá dự báo của dưa hấu trong cùng một thị trường.

**Hình 12:** Kết quả dự báo thay đổi giá hàng ngày của dưa hấu ở thị trường Shuitun, quận Xương Bình, Bắc Kinh



Đường màu đen là biểu thị giá trị khẩn cấp thực sự của dưa hấu trong thị trường bán buôn nông sản Shuitun và các thị trường bán lẻ phụ trợ, quận Xương Bình, Bắc Kinh; đường màu đỏ là biểu thị giá dự báo khẩn cấp của dưa hấu trong cùng một thị trường.

Giá của dưa hấu có sự biến động bất thường trong khoảng thời gian ngắn từ tuần 61 đến tuần thứ 75. Từ kết quả dự báo giá

## TH NG KẾ QU CT VÀ H INH P

hàng tuần, mô hình hỗn hợp đã dự báo tốt hơn kết quả của sự thay đổi giá. Trong mô hình cảnh báo, khi các biến ngoại sinh thay đổi, xu hướng thay đổi của các giá trị cảnh báo dự báo hầu như phù hợp với thực tế.

Phân tích sai số của các mô hình phụ, mô hình hỗn hợp và giá trị khẩn cấp của việc dự báo giá dựa hầu ở 4 thị trường được liệt kê trong Bảng 2.

**Bảng 2:** Các lỗi sai phân tích trong dự báo giá dựa hầu tại các thị trường bán buôn hàng nông nghiệp ở Bắc Kinh

Thị trường	Thị trường Dayanglu, quận Triều Dương		Thị trường Shunxin Shimen, quận Thuận Nghĩa		Thị trường Chengbei Huilongguan		Thị trường Baliqiao, quận Thông Châu	
	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE
Mô hình giản đơn AR	5.870	2.142	6.033	2.246	4.773	1.892	7.297	2.374
Mô hình xám	0.453	0.360	0.358	0.530	0.449	0.264	0.537	0.489
Mô hình GARCH	0.453	0.360	1.269	1.725	1.165	1.810	2.060	1.265
Mô hình thời gian	0.270	0.377	0.407	0.503	0.374	0.343	0,537	0.489
Mô hình không gian	0.363	0.429	0.166	0.335	0.393	0.280	0.558	0.527
Mô hình hỗn hợp	0.209	0.355	0.346	0.464	0.354	0.308	0.499	0.472
Mô hình cảnh báo	0.478	0.485	0.196	0.197	0.104	0.101	0.127	0.127

Từ bảng kết quả phân tích sai số ở trên cho thấy mô hình hỗn hợp của nghiên cứu này cho các kết quả tốt hơn và ổn định hơn so với từng mô hình phụ. Mô hình hỗn hợp giảm giá trị lớn nhất của mỗi mô hình. Vì vậy, mô hình hỗn hợp là tốt hơn so với mỗi mô hình phụ.

Chúng ta có thể thấy mô hình hỗn hợp được đề xuất trong nghiên cứu này là phù hợp trong dự báo thay đổi giá hàng tuần và toàn bộ xu hướng. Mặc dù, Mô hình hỗn hợp không thể dự đoán chính xác mức tăng hoặc giảm mạnh. Giá trị cảnh báo khẩn cấp hàng ngày là một sự bổ sung tốt cho dự báo giá hàng tuần. Khi giá các mặt hàng nông nghiệp không thay đổi trong một thời gian dài, mạng liên kết thông tin thông minh có thể dự đoán chính xác mức độ khẩn cấp. Khi giá các mặt

hàng nông nghiệp có biến động lớn trong một thời gian ngắn, kết quả dự báo sẽ có sai số lớn hơn do các biến không được tích lũy.

Đối với dự báo mức độ khẩn cấp, theo quan điểm người tiêu dùng thì dự báo giá sẽ thay đổi càng sớm thì độ chính xác của giá trị cảnh báo càng cao. Do đó, một số lỗi được phép cho kết quả dự báo của các giá trị cảnh báo khi thay đổi giá tiếp theo vẫn còn cách xa.

Giá các mặt hàng nông nghiệp được lựa chọn bởi nghiên cứu này thường không thay đổi trong một thời gian dài. Do đó, các kết quả dự báo của giá hàng tuần dao động nhẹ xung quanh giá trị bằng không. Vì các mặt hàng lỗi được cho phép, và các giá trị sai số thường nhỏ.

**Dự báo kết quả của các mặt hàng nông sản khác nhau trên cùng một thị trường**

Bộ phận phụ trách thương mại điện tử phân chia các mặt hàng nông nghiệp thành 5 loại: Thực phẩm và dầu ăn, trái cây, rau củ quả, gia súc, và thủy sản. Nghiên cứu này dự báo giá cho các loại mặt hàng tiêu biểu của mỗi loại như: Gạo (gạo tròn), chuối, hoa cúc, thịt bò và cá trắm cỏ tại thị trường Baliqiao, quận Thông Châu, Bắc Kinh. Các kết quả dự

báo được trình bày trong Bảng 3. Nhóm nghiên cứu nhận thấy rằng các sai số tương đối của tất cả mô hình hỗn hợp là ít hơn 5%, trừ hoa cúc, sai số mô hình cảnh báo là tất cả MAE < 0,05. Từ dữ liệu giá, chúng ta có thể nhận thấy rằng sự biến động của giá hoa cúc vẫn còn là tương đối cao, đáp ứng các kết quả nhóm nghiên cứu đã phân tích ở trên. Trong khi đó, nhiều lỗi nhỏ của nhiều mặt hàng cho thấy mô hình trong nghiên cứu này có ở trong nhiều mặt hàng.

**Bảng 3:** Sai số dự báo 5 mặt hàng nông nghiệp tại thị trường Baliqiao

Hàng hóa	Gạo tròn		Thịt bò		Cá trắm cỏ		Chuối		Hoa cúc	
Loại sai số	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE	MSE	MAE
Mô hình hỗn hợp	0.0018	0.035	0.403	0.43	0.053	0.164	0.014	0.096	0.493	0.567
Mô hình cảnh báo	0.0021	0.002	0.036	0.03	0.116	0.116	0.094	0.094	0.699	0.715

Các kết quả dự báo hầu như giống với tình hình thực tế. Các mô hình chuỗi thời gian và phân tích hồi quy chỉ đề cập đến tập dữ liệu, và mô hình cảnh báo đề cập đến các biến ngoại sinh. Điều này cho thấy giá hàng nông nghiệp bị ảnh hưởng bởi yếu tố mùa vụ, giá cả của tất cả các thị trường và các biến số kinh tế.

**Phân tích các trường hợp đặc biệt**

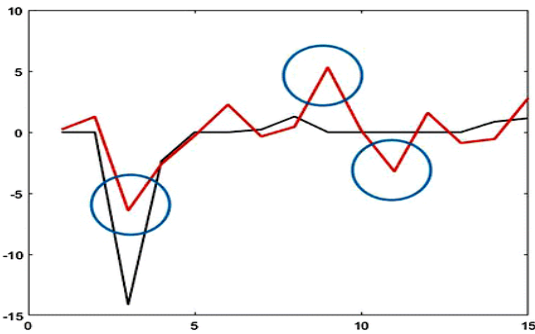
Khi giá cả biến động mạnh mẽ, cả hai mô hình đều có sai số lớn. Mô hình hỗn hợp có sai sót rất lớn vì sự thay đổi đột ngột của một thị trường không có mối quan hệ trực tiếp với sự thay đổi giá của các thị trường khác. Tính năng của mô hình ARIMA làm cho dự báo biến động rất lớn khó khăn. Mô hình mạng liên kết thông tin thông minh về mối quan hệ giữa các biến ngoại sinh và sự thay đổi giá cả. Tính năng mà các biến động rất lớn khác với mô hình dữ liệu lịch sử làm cho dự báo khó khăn. Thay đổi nhanh làm cho các

biến ngoại sinh khó tích lũy và đạt được kết quả dự báo tốt nhất.

Trong thực tế, hiện tượng đã đề cập ở trên hầu như không xảy ra. Khi dao động giá mạnh, mô hình hỗn hợp chính xác dự đoán xu hướng này. Ví dụ của giá cá trắm ở thị trường Baliqiao, quận Thông Châu, Bắc Kinh, đã giảm hơn 10 đồng nhân dân tệ (NDT)/lần quan sát. Do đó, mô hình hỗn hợp không thể dự báo sự sụt giảm lớn như vậy. Sai số tương đối giữa các giá trị dự báo và các giá trị thực tế là 7.62 và sai số của sự khấn cấp của giá trị dự báo và giá trị thực tế là hơn 15. Tuy nhiên, dự báo xu hướng là đúng, vì mô hình đã thành công dự đoán xu hướng 4 lần trong tổng số 6 lần. Hơn nữa, trong tổng số 6 lần thay đổi này có thể thấy 3 lần thay đổi liên tục trong vòng 2 tuần. Theo cách này, mô hình hỗn hợp dự báo chính xác cho 3 lần đó. Kết quả dự báo được thể hiện trong Hình 13.



**Hình 13:** Dự báo giá cá trắm tại thị trường Baliqiao, quận Thông Châu, Bắc Kinh



Đường màu đen là sự thay đổi giá thực sự của cá trắm; Đường màu đỏ là dự báo giá thay đổi của cá trắm trong cùng một thị trường.

Ưu điểm của mô hình phương pháp dự báo được đề xuất trong nghiên cứu này có một số lợi thế so với các phương pháp truyền thống:

1. Nhóm nghiên cứu nhận thấy các điểm yếu của các mô hình chuỗi thời gian như mô hình ARIMA, sau đó thêm yếu tố không gian vào mô hình hỗn hợp và sửa đổi mô hình bằng phương pháp hồi quy PLS, sau đó phân tích các yếu tố không theo mùa vụ bằng cách thay đổi giá của các thị trường khác nhau. Các kết quả dự báo chính xác hơn mô hình chuỗi thời gian đơn lẻ và một số mô hình dự báo phổ biến khác.

2. Nhóm nghiên cứu đã thiết kế đưa ra các biến số mới trong mô hình cảnh báo, dự báo chính xác mức thay đổi giá hàng ngày của hàng nông nghiệp ở quy mô lớn. Các kết quả dự báo có thể cung cấp cho người tiêu dùng thông tin có ý nghĩa về xu hướng thay đổi giá hàng nông nghiệp và mô hình cảnh báo dự báo chính xác vài ngày trước khi có sự thay đổi giá, điều này có giá trị trong ứng dụng thực tiễn.

3. Không giống các phương pháp truyền thống, phương pháp đề xuất trong nghiên cứu này có thể được sử dụng cho tất cả các mặt hàng nông nghiệp ở tất cả các thị trường.

Phương pháp này xem xét một số yếu tố và đơn giản hóa việc thiết kế mô hình dự báo giá.

### 5. Kết luận và triển vọng

Nghiên cứu này phân tích các vấn đề dự báo hàng ngày vào mô hình ARIMA, hồi quy PLS và mạng liên kết các thông tin thông minh, dự báo giá hàng tuần và mức độ thay đổi hàng ngày sau khi xử lý dữ liệu cần thiết. Mô hình này có thể được sử dụng cho một số lượng lớn các mặt hàng nông nghiệp và kết quả đạt được là chính xác và có giá trị trong cuộc sống hàng ngày của người tiêu dùng. Trên thực tế, dự báo quy mô lớn về giá cả hàng hóa nông nghiệp là một vấn đề đầy thách thức. Mấu chốt của vấn đề này là định lượng các yếu tố khác nhau có thể ảnh hưởng đến giá cả hàng hóa nông nghiệp và kết hợp các yếu tố với các mô hình dự báo. Sự không chắc chắn của dữ liệu thực là một thách thức không thể tránh được. Trong tương lai, nghiên cứu về giá hàng nông nghiệp có thể tập trung vào các khía cạnh sau:

1. Xây dựng và tối ưu các mô hình hỗn hợp của nhiều yếu tố và phân tích định lượng mối quan hệ thay đổi giá giữa các mặt hàng nông nghiệp có liên quan. Xây dựng các mô hình quan hệ về thay đổi giá của các mặt hàng nông nghiệp và sử dụng nó vào dự báo.

2. Phân tích nhiều hơn về người tiêu dùng và thị trường, ví dụ để thu thập và phân tích dữ liệu như doanh thu của thị trường bán buôn nông sản hàng hóa. Từ đó, có nhiều kết quả có ý nghĩa sẽ được đưa ra.

3. Định lượng sự ảnh hưởng của chính sách. Chính sách là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến giá cả các mặt hàng nông nghiệp trong nền kinh tế vi mô. Nếu chúng ta có thể kết hợp dự báo giá với định lượng sự ảnh hưởng của chính sách, thì có thể dự báo giá chính xác hơn.

Công Hoan (dịch)

Nguồn: <https://journalofbigdata.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40537-016-0062-3?site=journalofbigdata.springeropen.com>