



ÁP DỤNG CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG TRONG DỰ BÁO SẢN LƯỢNG CÁ TRA XUẤT KHẨU

Trần Thị Mỹ Dung¹, Võ Thanh Tuấn, Nguyễn Minh Luân và Dương Thị Mai Hương

¹ Khoa Công nghệ, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Applying quantitative methods in forecasting the Pangasius export volume

Từ khóa:

Dự báo, mô hình phân ly, san bằng số mũ Winters, dự báo kết hợp, sản lượng cá tra xuất khẩu

Keywords:

Forecasting, decomposition model, Winters' exponential smoothing, forecast combination, Pangasius export volume

ABSTRACT

The purpose of this study is to select an appropriate method that is used to forecast the amount of export Pangasius during the first six months of 2014. The forecasting was based on the statistical data from 2008 to 2013 at the seafoods export company in Mekong Delta. This paper focused on 3 quantitative forecasting methods: decomposition model, Winters' exponential smoothing and combined forecast. Holdout Period method was used in processing data analysis. These forecasting methods were evaluated by mean of absolute deviation and tracking signal. The results of study showed that the combinational forecasting model was suitable with data characteristics.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích lựa chọn phương pháp phù hợp để dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu trong 6 tháng đầu năm 2014 dựa vào số liệu thống kê trong giai đoạn 2008 – 2013 tại một doanh nghiệp xuất khẩu thủy sản ở Đồng bằng sông Cửu Long. Bài báo này tập trung vào dự báo định lượng bằng ba phương pháp: mô hình phân ly, phương pháp san bằng số mũ Winters và mô hình kết hợp. Phương pháp Holdout Period được sử dụng trong quá trình phân tích dữ liệu. Các phương pháp dự báo được đánh giá thông qua chỉ số trung bình sai số tuyệt đối và tín hiệu theo dõi. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình kết hợp là thích hợp với đặc tính của dữ liệu.

1 GIỚI THIỆU

Trong vài năm trở lại đây, phong trào nuôi cá tra xuất khẩu ở Đồng bằng sông Cửu Long tăng rất nhanh, đem về cho đất nước một nguồn lợi ngoại tệ rất lớn. Theo ước tính của Tổng cục Thủy sản, giá trị xuất khẩu cá tra năm 2013 đạt 1,8 tỷ USD. Trong giai đoạn cạnh tranh quyết liệt như hiện nay, doanh nghiệp cần có những thay đổi như cải tiến công nghệ, nâng cao chất lượng sản phẩm và quảng bá thương hiệu. Bên cạnh đó, dự báo hiệu quả giúp công ty chủ động hơn trong sản xuất, đối phó nhanh với những biến động trên thị trường. Thật vậy, kết quả dự báo sẽ là cơ sở để doanh nghiệp

thực hiện các kế hoạch trong quản lý sản xuất như lựa chọn chiến lược sản xuất, hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu và quản lý tồn kho. Từ đó nâng cao hiệu quả hoạt động và năng lực cạnh tranh cho doanh nghiệp. Tuy nhiên, công tác dự báo vẫn chưa được các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực thủy sản quan tâm đúng mức, chủ yếu dựa vào kinh nghiệm. Để góp phần nâng cao hiệu quả xuất khẩu và nuôi trồng thủy sản nói chung và đặc biệt là cá tra, đề tài sẽ tập trung vào việc đưa ra các phương pháp định lượng trong dự báo sản lượng của cá tra xuất khẩu. Các phương pháp này sẽ được ứng dụng trực tiếp trên số liệu cụ thể nhằm đánh giá và chứng minh được tính hiệu quả của nó. Bên

cạnh đó, đề tài cũng hướng đến sự quan tâm và áp dụng rộng rãi của các doanh nghiệp.

Dự báo được đánh giá là một trong những yếu tố quan trọng trong quá trình ra quyết định (Dianne Waddell và Amrik S. Sohal, 1994). Đã có nhiều nghiên cứu về áp dụng các mô hình dự báo đối với từng lĩnh vực kinh doanh. George C. S. Wang, (2004) đã ứng dụng các phương pháp vào dự báo nhu cầu sử dụng điện và khí đốt. Mô hình dự báo nên cập nhật thời gian dự báo cùng với sự ảnh hưởng của thời tiết lên việc tăng doanh số của các mặt hàng điện khi thời tiết nóng hơn. Dự báo cao điểm cho kế hoạch dài hạn và tiêu thụ ngắn hạn của sản phẩm điện và khí đốt; vì vậy, mô hình hồi quy và mô hình kinh tế lượng được đề xuất để dự báo doanh số đối với khách hàng địa phương và khách hàng chính. Bên cạnh đó, Aghazadeh (2007) đã ứng dụng các phương pháp dự báo vào dự báo doanh thu trong quản lý khách sạn. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng mô hình Winters được cho là phù hợp đối với dãy số liệu mang tính chất mùa vụ và xu hướng.

Mô hình dự báo kết hợp đã thu hút sự quan tâm của nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới trong những năm gần đây. Tổng quan về kỹ thuật dự báo kết hợp ứng dụng trong công nghiệp cũng được thực hiện bởi Vera và *ctv* (2012). Trong nghiên cứu này, họ so sánh độ chính xác giá trị dự báo thông qua trung bình số học và phương sai tối thiểu có tính đến các lỗi tương quan trong các dự báo đơn lẻ. Các mô hình đơn lẻ dùng cho kết hợp là SARIMA và ANN, các phương pháp đo lường độ chính xác được chọn là MAPE, MSE và MAE. Kết quả đạt được cho thấy phương sai tối thiểu chiếm ưu thế rất lớn trong phương pháp kết hợp đơn giản. Andrawis và *ctv* (2011) đã sử dụng kỹ thuật dự báo kết hợp để nâng cao độ chính xác bằng cách tích hợp các thời đoạn khác nhau để tận dụng được nhiều nguồn thông tin. Bài báo đã chứng minh được sự thuận lợi của dự báo kết hợp so với các dự báo đơn lẻ. Cụ thể họ đã áp dụng chiến lược dự báo kết hợp mới này vào việc dự báo lượng du khách đến Hy Lạp hàng tháng khi xem xét các nguồn từ 33 quốc gia và các thông tin kết hợp. Lilian và *ctv* (2000) đã tổng hợp hướng dẫn sử dụng các kỹ thuật dự báo kết hợp. Theo đó, ba tính chất của sai số dự báo: phương sai, bất đối xứng và tương quan nối tiếp đã được phân tích. Họ đã chỉ ra một cách tiếp cận thực tế để thực hiện kết hợp cũng cần một mức đánh giá các đặc tính của từng sai số cụ thể.

Việc nghiên cứu ứng dụng các phương pháp dự báo ở nước ta còn rất hạn chế. Bùi Quang Trung và

ctv (2010) đã sử dụng mô hình ARIMA trong dự báo chỉ số VN_Index. Số liệu VN_Index được thu thập từ trang web chuyên cung cấp dữ liệu về thị trường chứng khoán Việt Nam từ ngày 2/1/2009 đến ngày 30/3/2010. Mô hình tốt nhất được lựa chọn thông qua tiêu chuẩn kiểm định Chi bình phương và tiêu chuẩn AIC với sự hỗ trợ của phần mềm Eview. Bên cạnh đó, Võ Văn Tài (2012) đã áp dụng các mô hình hồi quy và chuỗi thời gian để dự báo sản lượng lúa của Việt Nam. Số liệu được thu thập từ trang web của Tổng cục thống kê và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giai đoạn 1990 – 2010 để dự báo cho 5 năm tiếp theo. Tác giả đã sử dụng tiêu chuẩn thông tin AIC để đánh giá và lựa chọn mô hình thích hợp nhất.

Cấu trúc của bài báo cáo được trình bày theo thứ tự sau: giới thiệu được đề cập trong phần 1, tiếp theo là phần cơ sở lý thuyết. Phần 3 mô tả về kết quả và thảo luận. Cuối cùng, kết luận và đề xuất được trình bày trong phần 4.

2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Mô hình phân ly (Decomposition Model)

Đây là một trong những phương pháp ra đời sớm nhất trong lịch sử của các kỹ thuật dự báo và hiện nay vẫn còn được sử dụng phổ biến ở các nước phát triển (Wilson & Keating, 2007). Mô hình này được sử dụng trong cả dự báo ngắn hạn và dài hạn trong đó xem xét đến các đặc tính của dữ liệu bao gồm tính xu hướng, tính mùa vụ, tính chu kỳ và cả các biến động ngẫu nhiên.

Các bước thực hiện như sau:

– Bình quân di động:

Đối với dữ liệu theo quý

$$MA_t = (Y_{t-2} + Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1})/4$$

Bình quân di động đối với dữ liệu theo tháng:

$$MA_t = (Y_{t-6} + Y_{t-5} + \dots + Y_t + Y_{t+1} + \dots + Y_{t+5})/12$$

Bình quân di động trung tâm:

$$CMA_t = (MA_t + MA_{t+1})/2$$

Yếu tố mùa: $SF_t = Y_t / CMA_t$

Chỉ số mùa: $SI = \sum$ yếu tố cùng tên/n

Doanh thu hiệu chỉnh: $Y_t' = Y_t / SI$

Đường hồi quy: $F' = \alpha + \beta X$ Trong đó:

$$\alpha = \bar{Y}' - \beta \bar{X}$$

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i' - n \bar{X} \bar{Y}'}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \bar{X}^2}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

2.2 Phương pháp san bằng số mũ có điều chỉnh xu thế và mùa vụ (Winters)

Chuỗi san bằng số mũ:

$$F_t = \alpha \frac{A_t}{S_{t-p}} + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1})$$

Ước lượng tính mùa vụ: $S_t = \beta \frac{A_t}{F_t} + (1 - \beta)S_{t-p}$

Ước lượng xu thế: $T_t = \gamma(F_t - F_{t-1}) + (1 - \gamma)T_{t-1}$

Dự báo cho giai đoạn tiếp theo: $W_{t+m} = (F_t + mT_t)S_{t+m-p}$

Trong đó:

F_t : Giá trị san bằng mới;

α : Hệ số san bằng số mũ ($0 < \alpha < 1$);

A_t : Giá trị thực tế tại thời điểm t;

S_t : Ước lượng thời vụ;

β : Hệ số san bằng số mũ ước lượng mùa vụ ($0 < \beta < 1$);

T_t : Ước lượng xu thế;

γ : Hệ số san bằng số mũ để ước lượng xu hướng ($0 < \gamma < 1$);

m: Số giai đoạn dự báo trong tương lai;

p: Số lượng giai đoạn trong chu kỳ mùa vụ;

W_{t+m} : Giá trị dự báo Winters cho m giai đoạn tiếp theo.

2.3 Mô hình kết hợp

Phương pháp dự báo kết hợp được đề xuất đầu tiên bởi Bates và Granger vào năm 1969. Các mô hình dự báo sử dụng các phương pháp dự báo khác nhau, hoặc các mô hình dự báo sử dụng thông tin, dữ liệu khác nhau. Vì vậy, mô hình kết hợp có thể cải thiện độ chính xác của dự báo. Mô hình này có thể vận dụng đối với hầu hết các phương pháp dự báo riêng lẻ từ định tính đến định lượng.

Phương pháp kết hợp được thực hiện bằng cách nhân trọng số vào các giá trị dự báo thành phần theo công thức

$$F_c = wF_1 + (1-w)F_2$$

Tùy theo trường hợp, ta có thể chọn trọng số bằng nhau khi chưa chắc chắn về tình huống cần dự báo hoặc chọn trọng số lớn đối với mô hình có sai số nhỏ.

2.4 Đánh giá độ chính xác mô hình

– Sai số tuyệt đối trung bình (Mean Absolute Deviation - MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |D_t - F_t|}{n}$$

Trong đó:

n: Tổng số khoảng thời gian;

D_t : Nhu cầu trong thời gian t;

F_t : Dự báo cho khoảng thời gian t.

– Tín hiệu theo dõi: Được tính bằng tổng sai số dự báo dịch chuyển (Running Sum of The Forecast Error – RSFE) chia cho độ lệch tuyệt đối trung bình (MAD).

$$\text{Tín hiệu theo dõi} = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{\sum (D_t - F_t)}{MAD}$$

Khi tín hiệu theo dõi dương, có nghĩa là nhu cầu thực tế lớn hơn nhu cầu dự báo, ngược lại nếu tín hiệu này âm thì có nghĩa là nhu cầu thực tế thấp hơn dự báo.

Tính chất đặc trưng của sản lượng cá tra xuất khẩu vừa mang tính xu hướng vừa mang tính mùa vụ. Do đó, một số phương pháp được đề xuất là mô hình phân ly và phương pháp Winters. Thêm vào đó, để cải thiện độ chính xác của kết quả dự báo, mô hình kết hợp từ hai phương pháp riêng lẻ này cũng được áp dụng.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thu thập số liệu

Số liệu sử dụng trong nghiên cứu này được thu thập trực tiếp từ một Công ty Cổ phần Thủy sản tại Đồng bằng sông Cửu Long trong giai đoạn từ năm 2008 đến 2013 theo hàng tháng. Số liệu được tổng hợp trong Bảng 1.

3.2 Phân tích dữ liệu và chọn mô hình

Dựa vào dữ liệu ở Bảng 1, ta có biểu đồ thể hiện sản lượng cá tra xuất khẩu như ở Hình 1.

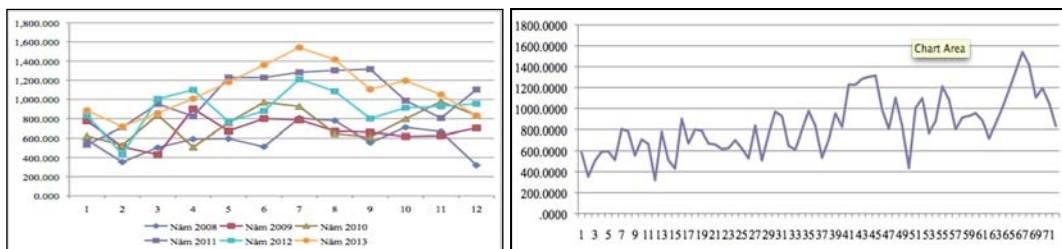
Dựa vào đồ thị, sản lượng cá tra xuất khẩu có nhiều biến động theo hàng tháng trong giai đoạn 6 năm tính từ năm 2008. Nhìn chung, sản lượng cá tra xuất khẩu đạt số lượng cao trong khoảng tháng 6 đến tháng 8 và thấp trong giai đoạn tháng 1 và 2. Thêm vào đó, sản lượng cá tra xuất khẩu tăng dần qua các năm. Vì vậy, dữ liệu vừa mang tính xu hướng vừa mang tính mùa vụ. Do đó, một số phương pháp được đề xuất là mô hình phân ly, phương pháp Winters và mô hình kết hợp giữa Winters – mô hình phân ly.

Bảng 1: Sản lượng cá tra xuất khẩu (2008 – 2013)

(Đơn vị: Tấn)

Tháng	Năm 2008	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2013
1	584,12	776,75	622,83	534,27	833,31	885,04
2	352,96	511,21	528,94	709,32	435,14	717,75
3	504,23	430,61	837,34	953,37	1.005,79	856,80
4	592,27	901,44	508,85	823,84	1.099,06	1.007,79
5	596,39	672,84	757,56	1.228,85	768,51	1.180,06
6	512,84	800,08	970,66	1.228,31	880,57	1.359,31
7	804,65	786,81	927,10	1.283,61	1.211,54	1.541,57
8	779,25	671,16	647,18	1.303,50	1.085,58	1.415,99
9	555,25	661,21	612,50	1.315,39	801,38	1.105,34
10	709,27	618,42	797,78	988,00	913,83	1.195,09
11	666,70	626,88	977,41	805,85	928,83	1.050,41
12	319,84	702,48	834,55	1.103,40	955,61	832,06

Nguồn: Công ty Cổ phần Thủy sản MeKong



Hình 1: Sản lượng cá tra xuất khẩu theo tháng giai đoạn 2008 – 2013

Để có thể lựa chọn và đánh giá được mô hình một cách chính xác hơn, tác giả đề nghị sử dụng phương pháp Holdout Period trong quá trình xử lý số liệu (Park and Kshirsagar (1996), Wilson and Keating (2007)). Theo đó, bộ dữ liệu được chia

thành hai phần, số liệu từ năm 2008 – 2012 sẽ được sử dụng để dự báo cho năm 2013 và lựa chọn phương pháp dự báo thích hợp. Số liệu năm 2013 sẽ được giữ lại để đánh giá, kiểm tra tính chính xác của mô hình được chọn.

Bảng 2: Kết quả dự báo bằng phương pháp Winters

(Đơn vị: Tấn)

Tháng	Thực tế At	Ft	St	Tt	Dự báo Wt	Sai số Et	Sai số tuyệt đối	RSFE	MAD	TS
1	584.12	584.12	0.85							
2	352.96	584.12	0.64							
3	504.23	549.11	0.95							
4	592.27	542.31	0.99							
5	596.39	549.87	1.02							
6	512.84	556.92	1.11							
7	804.65	550.24	1.27							
8	779.25	588.78	1.14							
9	555.25	617.63	1.00							
10	709.27	608.18	1.02							
11	666.70	623.49	1.02							
12	319.84	630.04	0.99	4.17						
13	776.75	690.80	0.85	7.00	538.57	238.18	238.18	238.18	238.18	1.00
14	511.21	716.04	0.64	7.92	448.69	62.52	62.52	300.70	150.35	2.00
15	430.61	668.99	0.95	5.17	684.49	-253.88	253.88	46.82	184.86	0.25
16	901.44	719.41	0.99	7.43	670.58	230.87	230.87	277.68	196.36	1.41
17	672.84	712.19	1.02	6.70	741.16	-68.32	68.32	209.37	170.75	1.23
18	800.08	717.63	1.11	6.63	800.13	-0.05	0.05	209.31	142.30	1.47

Tháng	Thực tế At	Ft	St	Tt	Dự báo Wt	Sai số Et	Sai số tuyệt đối	RSFE	MAD	TS
19	786.81	702.02	1.27	5.52	920.13	-133.33	133.33	75.99	141.02	0.54
20	671.16	682.88	1.14	4.29	804.40	-133.24	133.24	-57.25	140.05	-0.41
21	661.21	680.81	1.00	3.97	687.04	-25.83	25.83	-83.09	127.36	-0.65
22	618.42	667.84	1.02	3.12	698.81	-80.39	80.39	-163.48	122.66	-1.33
23	626.88	659.13	1.02	2.53	681.03	-54.15	54.15	-217.63	116.43	-1.87
24	702.48	669.77	0.99	2.94	656.54	45.94	45.94	-171.69	110.56	-1.55
25	622.83	683.69	0.85	3.49	571.26	51.57	51.57	-120.13	106.02	-1.13
26	528.94	713.07	0.64	4.78	441.86	87.08	87.08	-33.05	104.67	-0.32
27	837.34	750.16	0.95	6.40	678.73	158.61	158.61	125.57	108.26	1.16
28	508.85	706.25	0.99	3.88	752.54	-243.69	243.69	-118.12	116.73	-1.01
29	757.56	715.46	1.02	4.15	724.12	33.44	33.44	-84.68	111.83	-0.76
30	970.66	748.86	1.11	5.61	800.94	169.72	169.72	85.03	115.05	0.74
31	927.10	748.22	1.27	5.30	958.51	-31.41	31.41	53.63	110.64	0.48
32	647.18	715.36	1.14	3.39	856.67	-209.49	209.49	-155.86	115.59	-1.35
33	612.50	696.28	1.00	2.27	718.62	-106.12	106.12	-261.98	115.13	-2.28
34	797.78	713.98	1.02	3.04	712.86	84.92	84.92	-177.06	113.76	-1.56
35	977.41	764.96	1.02	5.44	727.78	249.63	249.63	72.57	119.67	0.61
36	834.55	783.19	0.99	6.08	764.43	70.12	70.12	142.69	117.60	1.21
37	534.27	755.88	0.85	4.41	670.24	-135.97	135.97	6.72	118.34	0.06
38	709.32	827.54	0.64	7.77	488.86	220.45	220.45	227.17	122.27	1.86
39	953.37	868.46	0.95	9.43	789.78	163.59	163.59	390.76	123.80	3.16
40	823.84	866.44	0.99	8.85	873.22	-49.39	49.39	341.37	121.14	2.82
41	1228.85	939.74	1.02	12.08	892.53	336.32	336.32	677.69	128.56	5.27
42	1228.31	980.52	1.11	13.51	1059.39	168.92	168.92	846.61	129.90	6.52
43	1283.61	995.58	1.27	13.59	1262.86	20.75	20.75	867.36	126.38	6.86
44	1303.50	1034.89	1.14	14.88	1147.31	156.19	156.19	1023.55	127.31	8.04
45	1315.39	1101.12	1.00	17.44	1049.58	265.80	265.80	1289.35	131.51	9.80
46	988.00	1086.55	1.02	15.84	1141.49	-153.48	153.48	1135.87	132.16	8.59
47	805.85	1038.79	1.02	12.66	1118.93	-313.08	313.08	822.78	137.33	5.99
48	1103.40	1061.74	0.99	13.18	1043.31	60.10	60.10	882.88	135.18	6.53
49	833.31	1054.33	0.85	12.15	912.81	-79.50	79.50	803.37	133.68	6.01
50	435.14	986.68	0.64	8.16	685.75	-250.61	250.61	552.77	136.75	4.04
51	1005.79	1006.90	0.95	8.76	940.61	65.17	65.17	617.94	134.92	4.58
52	1099.06	1031.75	0.99	9.57	1010.26	88.80	88.80	706.73	133.77	5.28
53	768.51	981.99	1.02	6.60	1061.83	-293.32	293.32	413.42	137.66	3.00
54	880.57	947.39	1.11	4.54	1100.31	-219.74	219.74	193.67	139.61	1.39
55	1211.54	950.62	1.27	4.47	1209.36	2.18	2.18	195.85	136.42	1.44
56	1085.58	953.39	1.14	4.39	1085.84	-0.26	0.26	195.60	133.32	1.47
57	801.38	924.87	1.00	2.74	957.61	-156.23	156.23	39.36	133.83	0.29
58	913.83	919.58	1.02	2.34	946.62	-32.79	32.79	6.58	131.63	0.05
59	928.83	918.96	1.02	2.19	935.76	-6.93	6.93	-0.35	128.98	0.00
60	955.61	927.94	0.99	2.53	914.02	41.59	41.59	41.24	127.16	0.32

Vậy dự báo bằng phương pháp san bằng số mũ có đều chỉnh xu hướng và mùa vụ (Winters) có MAD = 127.16 và tín hiệu theo dõi TS = 0.32.

3.4 Phương pháp mô hình phân ly (Decomposition Model)

Bảng 3: Kết quả dự báo và đánh giá mô hình phân ly bằng tín hiệu theo dõi và MAD (Đơn vị: Tấn)

Tháng	Y	SI _t	Giá trị hồi quy	Dự báo	Sai số E _t	E _t tuyệt đối	E _t tích lũy	RSFE	MAD	TS
1	584.12	0.88	543.99	480.41	103.71	103.71	103.71	103.71	103.71	1.00
2	352.96	0.69	552.22	381.00	-28.04	28.04	131.75	75.67	65.87	1.15
3	504.23	0.98	560.44	547.77	-43.55	43.55	175.30	32.12	58.43	0.55
4	592.27	1.03	568.66	585.36	6.90	6.90	182.20	39.02	45.55	0.86
5	596.39	1.03	576.89	596.47	-0.08	0.08	182.28	38.94	36.46	1.07
6	512.84	1.17	585.11	684.63	-171.79	171.79	354.07	-132.85	59.01	-2.25
7	804.65	1.25	593.33	743.39	61.26	61.26	415.33	-71.60	59.33	-1.21
8	779.25	1.10	601.55	663.63	115.62	115.62	530.94	44.02	66.37	0.66
9	555.25	0.99	609.78	603.65	-48.40	48.40	579.35	-4.38	64.37	-0.07
10	709.27	1.00	618.00	620.89	88.38	88.38	667.72	84.00	66.77	1.26
11	666.70	0.99	626.22	620.32	46.38	46.38	714.10	130.37	64.92	2.01
12	319.84	0.90	634.45	572.74	-252.90	252.90	967.00	-122.52	80.58	-1.52
13	776.75	0.88	642.67	567.56	209.19	209.19	1176.19	86.67	90.48	0.96
14	511.21	0.69	650.89	449.08	62.12	62.12	1238.31	148.79	88.45	1.68
15	430.61	0.98	659.11	644.22	-213.61	213.61	1451.92	-64.81	96.79	-0.67
16	901.44	1.03	667.34	686.94	214.51	214.51	1666.43	149.69	104.15	1.44
17	672.84	1.03	675.56	698.49	-25.65	25.65	1692.08	124.04	99.53	1.25
18	800.08	1.17	683.78	800.09	-0.01	0.01	1692.09	124.03	94.01	1.32
19	786.81	1.25	692.01	867.02	-80.22	80.22	1772.31	43.81	93.28	0.47
20	671.16	1.10	700.23	772.49	-101.33	101.33	1873.64	-57.52	93.68	-0.61
21	661.21	0.99	708.45	701.34	-40.13	40.13	1913.77	-97.65	91.13	-1.07
22	618.42	1.00	716.68	720.03	-101.61	101.61	2015.38	-199.26	91.61	-2.18
23	626.88	0.99	724.90	718.07	-91.19	91.19	2106.57	-290.45	91.59	-3.17
24	702.48	0.90	733.12	661.81	40.66	40.66	2147.23	-249.79	89.47	-2.79
25	622.83	0.88	741.34	654.70	-31.87	31.87	2179.11	-281.66	87.16	-3.23
26	528.94	0.69	749.57	517.17	11.77	11.77	2190.88	-269.89	84.26	-3.20
27	837.34	0.98	757.79	740.66	96.68	96.68	2287.56	-173.21	84.72	-2.04
28	508.85	1.03	766.01	788.51	-279.66	279.66	2567.22	-452.87	91.69	-4.94
29	757.56	1.03	774.24	800.52	-42.96	42.96	2610.18	-495.83	90.01	-5.51
30	970.66	1.17	782.46	915.55	55.11	55.11	2665.28	-440.72	88.84	-4.96
31	927.10	1.25	790.68	990.65	-63.55	63.55	2728.84	-504.27	88.03	-5.73
32	647.18	1.10	798.90	881.34	-234.17	234.17	2963.00	-738.44	92.59	-7.98
33	612.50	0.99	807.13	799.02	-186.52	186.52	3149.52	-924.96	95.44	-9.69
34	797.78	1.00	815.35	819.16	-21.38	21.38	3170.90	-946.34	93.26	-10.15
35	977.41	0.99	823.57	815.81	161.59	161.59	3332.50	-784.75	95.21	-8.24
36	834.55	0.90	831.80	750.89	83.66	83.66	3416.15	-701.10	94.89	-7.39
37	534.27	0.88	840.02	741.84	-207.57	207.57	3623.72	-908.67	97.94	-9.28
38	709.32	0.69	848.24	585.25	124.07	124.07	3747.79	-784.60	98.63	-7.96
39	953.37	0.98	856.46	837.11	116.26	116.26	3864.05	-668.33	99.08	-6.75
40	823.84	1.03	864.69	890.08	-66.25	66.25	3930.30	-734.58	98.26	-7.48
41	1,228.85	1.03	872.91	902.54	326.31	326.31	4256.61	-408.27	103.82	-3.93
42	1,228.31	1.17	881.13	1031.01	197.30	197.30	4453.91	-210.97	106.05	-1.99
43	1,283.61	1.25	889.36	1114.28	169.32	169.32	4623.23	-41.65	107.52	-0.39
44	1,303.50	1.10	897.58	990.20	313.30	313.30	4936.53	271.65	112.19	2.42
45	1,315.39	0.99	905.80	896.71	418.68	418.68	5355.21	690.33	119.00	5.80
46	988.00	1.00	914.02	918.30	69.70	69.70	5424.91	760.03	117.93	6.44
47	805.85	0.99	922.25	913.56	-107.71	107.71	5532.62	652.32	117.72	5.54
48	1,103.40	0.90	930.47	839.97	263.43	263.43	5796.06	915.76	120.75	7.58

Tháng	Y	SI _t	Giá trị hồi quy	Dự báo	Sai số E _t	E _t tuyệt đối	E _t tích lũy	RSFE	MAD	TS
49	833.31	0.88	938.69	828.98	4.32	4.32	5800.38	920.08	118.38	7.77
50	435.14	0.69	946.92	653.33	-218.19	218.19	6018.57	701.89	120.37	5.83
51	1,005.79	0.98	955.14	933.55	72.24	72.24	6090.81	774.13	119.43	6.48
52	1,099.06	1.03	963.36	991.65	107.40	107.40	6198.21	881.53	119.20	7.40
53	768.51	1.03	971.58	1004.57	-236.06	236.06	6434.27	645.48	121.40	5.32
54	880.57	1.17	979.81	1146.47	-265.90	265.90	6700.16	379.58	124.08	3.06
55	1,211.54	1.25	988.03	1237.92	-26.37	26.37	6726.53	353.21	122.30	2.89
56	1,085.58	1.10	996.25	1099.06	-13.48	13.48	6740.01	339.73	120.36	2.82
57	801.38	0.99	1004.48	994.39	-193.01	193.01	6933.03	146.72	121.63	1.21
58	913.83	1.00	1012.70	1017.44	-103.60	103.60	7036.63	43.11	121.32	0.36
59	928.83	0.99	1020.92	1011.30	-82.48	82.48	7119.10	-39.36	120.66	-0.33
60	955.61	0.90	1029.15	929.04	26.56	26.56	7145.66	-12.80	119.09	-0.11

Phương pháp mô hình phân ly có: MAD = 119,1 và tín hiệu theo dõi TS là -0,11.

3.5 Phương pháp mô hình kết hợp giữa Winters và mô hình phân ly

Bảng 4: Mô hình kết hợp Winters và mô hình phân ly với các trọng số khác nhau (Đơn vị: Tấn)

Tháng	Thực tế	Winters	E _t	Phân ly	E _t	Kết hợp (0,3)	E _t	Kết hợp (0,31)	E _t	Kết hợp (0,5)	E _t	Kết hợp (0,7)	E _t
1	584.1	584.1	0.0	480.4	103.7	511.5	72.6	512.6	71.6	532.3	51.9	553.0	31.1
2	353.0	584.1	-231.2	381.0	-28.0	441.9	-89.0	444.0	-91.0	482.6	-129.6	523.2	-170.2
3	504.2	549.1	-44.9	547.8	-43.5	548.2	-43.9	548.2	-44.0	548.4	-44.2	548.7	-44.5
4	592.3	542.3	50.0	585.4	6.9	572.4	19.8	572.0	20.2	563.8	28.4	555.2	37.0
5	596.4	549.9	46.5	596.5	-0.1	582.5	13.9	582.0	14.4	573.2	23.2	563.9	32.5
6	512.8	556.9	-44.1	684.6	-171.8	646.3	-133.5	645.0	-132.2	620.8	-107.9	595.2	-82.4
7	804.6	550.2	254.4	743.4	61.3	685.4	119.2	683.5	121.1	646.8	157.8	608.2	196.5
8	779.2	588.8	190.5	663.6	115.6	641.2	138.1	640.4	138.8	626.2	153.0	611.2	168.0
9	555.3	617.6	-62.4	603.7	-48.4	607.8	-52.6	608.0	-52.7	610.6	-55.4	613.4	-58.2
10	709.3	608.2	101.1	620.9	88.4	617.1	92.2	617.0	92.3	614.5	94.7	612.0	97.3
11	666.7	623.5	43.2	620.3	46.4	621.3	45.4	621.3	45.4	621.9	44.8	622.5	44.2
12	319.8	630.0	-310.2	572.7	-252.9	589.9	-270.1	590.5	-270.7	601.4	-281.5	612.8	-293.0
13	776.7	538.6	238.2	567.6	209.2	558.9	217.9	558.6	218.2	553.1	223.7	547.3	229.5
14	511.2	448.7	62.5	449.1	62.1	449.0	62.2	449.0	62.2	448.9	62.3	448.8	62.4
15	430.6	684.5	-253.9	644.2	-213.6	656.3	-225.7	656.7	-226.1	664.4	-233.7	672.4	-241.8
16	901.4	670.6	230.9	686.9	214.5	682.0	219.4	681.9	219.6	678.8	222.7	675.5	226.0
17	672.8	741.2	-68.3	698.5	-25.7	711.3	-38.5	711.7	-38.9	719.8	-47.0	728.4	-55.5
18	800.1	800.1	-0.1	800.1	0.0	800.1	0.0	800.1	0.0	800.1	0.0	800.1	0.0
19	786.8	920.1	-133.3	867.0	-80.2	883.0	-96.2	883.5	-96.7	893.6	-106.8	904.2	-117.4
20	671.2	804.4	-133.2	772.5	-101.3	782.1	-110.9	782.4	-111.2	788.4	-117.3	794.8	-123.7
21	661.2	687.0	-25.8	701.3	-40.1	697.0	-35.8	696.9	-35.7	694.2	-33.0	691.3	-30.1
22	618.4	698.8	-80.4	720.0	-101.6	713.7	-95.2	713.5	-95.0	709.4	-91.0	705.2	-86.8
23	626.9	681.0	-54.2	718.1	-91.2	707.0	-80.1	706.6	-79.7	699.5	-72.7	692.1	-65.3
24	702.5	656.5	45.9	661.8	40.7	660.2	42.2	660.2	42.3	659.2	43.3	658.1	44.4
25	622.8	571.3	51.6	654.7	-31.9	629.7	-6.8	628.8	-6.0	613.0	9.8	596.3	26.5
26	528.9	441.9	87.1	517.2	11.8	494.6	34.4	493.8	35.1	479.5	49.4	464.4	64.5
27	837.3	678.7	158.6	740.7	96.7	722.1	115.3	721.5	115.9	709.7	127.6	697.3	140.0
28	508.9	752.5	-243.7	788.5	-279.7	777.7	-268.9	777.4	-268.5	770.5	-261.7	763.3	-254.5
29	757.6	724.1	33.4	800.5	-43.0	777.6	-20.0	776.8	-19.3	762.3	-4.8	747.0	10.5
30	970.7	800.9	169.7	915.5	55.1	881.2	89.5	880.0	90.6	858.2	112.4	835.3	135.3
31	927.1	958.5	-31.4	990.7	-63.6	981.0	-53.9	980.7	-53.6	974.6	-47.5	968.2	-41.1
32	647.2	856.7	-209.5	881.3	-234.2	873.9	-226.8	873.7	-226.5	869.0	-221.8	864.1	-216.9
33	612.5	718.6	-106.1	799.0	-186.5	774.9	-162.4	774.1	-161.6	758.8	-146.3	742.7	-130.2
34	797.8	712.9	84.9	819.2	-21.4	787.3	10.5	786.2	11.6	766.0	31.8	744.7	53.0
35	977.4	727.8	249.6	815.8	161.6	789.4	188.0	788.5	188.9	771.8	205.6	754.2	223.2
36	834.5	764.4	70.1	750.9	83.7	755.0	79.6	755.1	79.5	757.7	76.9	760.4	74.2
37	534.3	670.2	-136.0	741.8	-207.6	720.4	-186.1	719.6	-185.4	706.0	-171.8	691.7	-157.5
38	709.3	488.9	220.5	585.2	124.1	556.3	153.0	555.4	153.9	537.1	172.3	517.8	191.5

Tháng	Thực tế	Winters	Et	Phân ly	Et	Kết hợp (0,3) [*]	Et	Kết hợp (0,31)	Et	Kết hợp (0,5)	Et	Kết hợp (0,7)	Et
39	953.4	789.8	163.6	837.1	116.3	822.9	130.5	822.4	130.9	813.4	139.9	804.0	149.4
40	823.8	873.2	-49.4	890.1	-66.2	885.0	-61.2	884.9	-61.0	881.7	-57.8	878.3	-54.4
41	1228.8	892.5	336.3	902.5	326.3	899.5	329.3	899.4	329.4	897.5	331.3	895.5	333.3
42	1228.3	1059.4	168.9	1031.0	197.3	1039.5	188.8	1039.8	188.5	1045.2	183.1	1050.9	177.4
43	1283.6	1262.9	20.7	1114.3	169.3	1158.9	124.7	1160.3	123.3	1188.6	95.0	1218.3	65.3
44	1303.5	1147.3	156.2	990.2	313.3	1037.3	266.2	1038.9	264.6	1068.8	234.7	1100.2	203.3
45	1315.4	1049.6	265.8	896.7	418.7	942.6	372.8	944.1	371.3	973.1	342.2	1003.7	311.7
46	988.0	1141.5	-153.5	918.3	69.7	985.3	2.7	987.5	0.5	1029.9	-41.9	1074.5	-86.5
47	805.8	1118.9	-313.1	913.6	-107.7	975.2	-169.3	977.2	-171.4	1016.2	-210.4	1057.3	-251.5
48	1103.4	1043.3	60.1	840.0	263.4	901.0	202.4	903.0	200.4	941.6	161.8	982.3	121.1
49	833.3	912.8	-79.5	829.0	4.3	854.1	-20.8	855.0	-21.7	870.9	-37.6	887.7	-54.4
50	435.1	685.7	-250.6	653.3	-218.2	663.1	-227.9	663.4	-228.2	669.5	-234.4	676.0	-240.9
51	1005.8	940.6	65.2	933.5	72.2	935.7	70.1	935.7	70.0	937.1	68.7	938.5	67.3
52	1099.1	1010.3	88.8	991.7	107.4	997.2	101.8	997.4	101.6	1001.0	98.1	1004.7	94.4
53	768.5	1061.8	-293.3	1004.6	-236.1	1021.7	-253.2	1022.3	-253.8	1033.2	-264.7	1044.6	-276.1
54	880.6	1100.3	-219.7	1146.5	-265.9	1132.6	-252.1	1132.2	-251.6	1123.4	-242.8	1114.2	-233.6
55	1211.5	1209.4	2.2	1237.9	-26.4	1229.3	-17.8	1229.1	-17.5	1223.6	-12.1	1217.9	-6.4
56	1085.6	1085.8	-0.3	1099.1	-13.5	1095.1	-9.5	1095.0	-9.4	1092.4	-6.9	1089.8	-4.2
57	801.4	957.6	-156.2	994.4	-193.0	983.4	-182.0	983.0	-181.6	976.0	-174.6	968.6	-167.3
58	913.8	946.6	-32.8	1017.4	-103.6	996.2	-82.4	995.5	-81.6	982.0	-68.2	967.9	-54.0
59	928.8	935.8	-6.9	1011.3	-82.5	988.6	-59.8	987.9	-59.1	973.5	-44.7	958.4	-29.6
60	955.6	914.0	41.6	929.0	26.6	924.5	31.1	924.4	31.2	921.5	34.1	918.5	37.1
MAD			124.70		119.09		117.77		117.75		119.18		121.26

*Trọng số 0.3 được nhân với mô hình Winters, trọng số cho mô hình phân ly là 0.7, vì tổng trọng số phải bằng 1. Tương tự cho các cặp trọng số còn lại

Phương pháp mô hình kết hợp với trọng số 0.31 thu được giá trị MAD tốt nhất là 117.75

3.6 Đánh giá và lựa chọn phương pháp dự báo

Kết quả từ ba phương pháp dự báo trên, chúng ta có thể so sánh MAD được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5: So sánh MAD giữa 3 phương pháp dự báo

Phương pháp	MAD
Phương pháp (Winters)	127.16
Mô hình phân ly	119.09
Mô hình kết hợp (0.31)	117.75

Cả ba phương pháp đều có chỉ số MAD thấp và

không chênh lệch nhau nhiều. Tuy nhiên, dự báo theo mô hình kết hợp có trị số MAD thấp nhất nên được chọn để dự báo cho giai đoạn tiếp theo.

3.7 Kiểm tra độ chính xác của phương pháp bằng Holtout Period

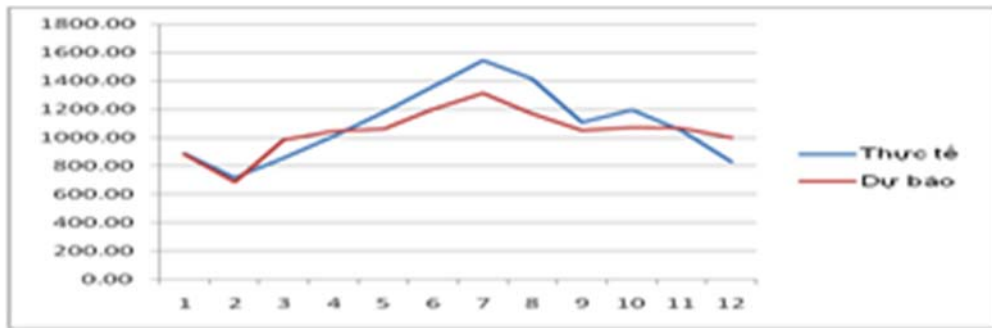
Theo phương pháp Holtout Period, số liệu của năm 2013 được sử dụng để kiểm tra độ chính xác của mô hình được chọn. Kết quả sản lượng dự báo cho năm 2013 theo mô hình kết hợp được thể hiện trong Bảng 6.

Bảng 6: Sản lượng dự báo năm 2013 theo mô hình kết hợp

(Đơn vị: Tấn)

Tháng	Nhu cầu	Dự báo Winters	Phân ly	Kết hợp (0,31)	Sai số	Sai số tuyệt đối	RSFE	MAD	TS
1	885.04	790.15	916.12	877.07	7.97	7.97	7.97	7.97	1.00
2	717.75	599.92	721.41	683.75	34.00	34.00	41.98	20.99	2.00
3	856.80	884.54	1029.99	984.90	-128.11	128.11	-86.13	56.70	-1.52
4	1007.79	933.08	1093.23	1043.58	-35.80	35.80	-121.93	51.47	-2.37
5	1180.06	959.12	1106.59	1060.87	119.18	119.18	-2.75	65.01	-0.04
6	1359.31	1049.72	1261.93	1196.14	163.17	163.17	160.42	81.37	1.97
7	1541.57	1201.41	1361.55	1311.90	229.67	229.67	390.09	102.56	3.80
8	1415.99	1078.00	1207.92	1167.64	248.35	248.35	638.44	120.78	5.29
9	1105.34	950.56	1092.07	1048.20	57.13	57.13	695.57	113.71	6.12
10	1195.09	972.79	1116.57	1072.00	123.08	123.08	818.66	114.65	7.14
11	1050.41	970.14	1109.05	1065.99	-15.58	15.58	803.08	105.64	7.60
12	832.06	950.90	1018.12	997.28	-165.22	165.22	637.85	110.61	5.77

Tin hiệu theo dõi trong năm 2013 với việc sử dụng mô hình kết hợp để dự báo đều nhỏ và nằm trong khoảng điều chỉnh ± 8



Hình 2: Sản lượng thực tế và dự báo trong năm 2013

Thông qua biểu đồ ta nhận thấy số liệu dự báo khá tốt, lượng sai lệch không lớn, thích hợp cho công tác dự báo của doanh nghiệp.

3.8 Dự báo sản lượng cá tra cho 6 tháng đầu năm 2014

Sau khi lựa chọn được phương pháp kết hợp giữa san bằng số mũ Winters và mô hình phân ly với trọng số kết hợp là 0.31, chúng ta sử dụng toàn bộ dữ liệu 2008 – 2013 để dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu cho 6 tháng đầu năm 2014. Kết quả dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu trong 6 tháng đầu năm 2014 được thể hiện ở Bảng 7.

Bảng 7: Dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu trong 6 tháng đầu năm 2014 (Đơn vị: Tấn)

Tháng	Dự báo
1	977.47
2	761.88
3	1098.24
4	1163.92
5	1183.84
6	1334.34

Thông qua việc so sánh các giá trị MAD của ba phương pháp được đề xuất, mô hình dự báo kết hợp đã được lựa chọn. Sau khi kiểm tra độ chính xác bằng phương pháp Holdout Period, chúng tôi đã đưa ra được kết quả dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu trong 6 tháng đầu năm 2014. Nhìn chung, kết quả dự báo này phù hợp với xu hướng phát triển của dữ liệu trong giai đoạn khảo sát từ năm 2008 đến năm 2013.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Nghiên cứu này tập trung việc lựa chọn phương pháp dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu, bằng cách áp dụng dự báo theo mô hình phân ly, phương pháp san bằng số mũ có điều chỉnh xu thế và mùa vụ (Winters) và mô hình kết hợp giữa Winters – mô hình phân ly. Các phương pháp dự báo được đánh giá thông qua chỉ số sai số tuyệt đối MAD và

tín hiệu theo dõi. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng mô hình kết hợp là phương pháp thích hợp nhất để dự báo sản lượng cá tra xuất khẩu. Tuy nhiên, chúng tôi chỉ tập trung vào dự báo theo dãy số thời gian trong quá trình phân tích chưa xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến sản lượng cũng như chưa xét đến phương pháp dự báo định tính. Hy vọng đề tài sẽ được tiếp tục nghiên cứu trong tương lai để công tác dự báo trong lĩnh vực xuất khẩu thủy sản đạt hiệu quả cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Andrawis, Robert R., Amir F. Atiya, and Hisham El-Shishiny. 2011. "Combination of Long Term and Short Term Forecasts, with Application to Tourism Demand Forecasting." *International Journal of Forecasting* 27 (3): 870–886.
2. Armstrong, Jon Scott, ed. 2001. *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. International Series in Operations Research & Management Science. Boston, MA: Kluwer Academic.
3. Bùi Quang Trung, Nguyễn Quang Minh Nhi, Lê Văn Hiếu, Nguyễn Hồ Diệu Uyên, and Võ Thị Thúy Anh. 2010. "Ứng dụng mô hình ARIMA để dự báo VN_Index." *tuyên tập Báo cáo Hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học lần thứ 7, Đại học Đà Nẵng*.
4. Charles, C. W. 1997. "Selecting the Appropriate Forecasting Method." *The Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, 3, 16: 2–29.
5. Clements, Michael P. 1998. *Forecasting Economic Time Series*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
6. De Menezes, Lilian M, Derek W. Bunn, and James W Taylor. 2000. "Review of Guidelines for the Use of Combined

- Forecasts.” *European Journal of Operational Research* 120 (1): 190–204.
7. Evans, Michael K. 2002. *Practical Business Forecasting*. John Wiley & Sons.
 8. George, C. S. Wang. 2004. “Forecasting Practices in Electric and Gas Utility Companies.” *Journal of Business and Forecasting Methods & Systems* 23: 212–220.
 9. Hanke, John. 1989. “Forecasting in Business Schools: A Follow-up Survey.” *International Journal of Forecasting* 5 (2): 259–262.
 10. Martins, Vera Lúcia Milani, and Liane Werner. 2012. “Forecast Combination in Industrial Series: A Comparison between Individual Forecasts and Its Combinations with and without Correlated Errors.” *Expert Systems with Applications* 39 (13): 11479–11486.
 11. Nguyễn Trọng Hoài, Phùng Thanh Bình, and Nguyễn Khánh Duy. 2009. “Dự báo và phân tích dữ liệu trong kinh tế và tài chính.” NXB Thống Kê.
 12. Park, Pil S., and Anant M. Kshirsagar. 1996. “Correlation between Successive Values of Anderson’s Classification Statistic in the Hold-out Method.” *Statistics & Probability Letters* 27 (3): 259–265.
 13. Seyed-Mahmoud Aghazadeh. 2007. “Revenue Forecasting Models for Hotel Management.” *The Journal of Business Forecasting* 24 (2): 28–32.
 14. Võ Văn Tài. 2002. “Dự báo sản lượng lúa Việt Nam bằng các mô hình toán học.” *Tạp chí Khoa học-Trường Đại học Cần Thơ* 25b: 125–134.
 15. Waddell, Dianne, and Amrik S. Sohal. 1994. “Forecasting: The Key to Managerial Decision Making.” *Management Decision* 32 (1): 41–49.
 16. Wilson, J. Holton, Keating Barry, and John Galt Solutions, Inc. 2007. *Business Forecasting with Accompanying Excel-Based ForecastXTM Software*. 5th ed. McGraw-Hill.