

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์หลักในการศึกษาความเคลื่อนไหวของมูลค่าการส่งออกปลาช่อนน่ากระป๋องเพื่อพยากรณ์มูลค่าการส่งออกในอนาคต ณ ช่วงเวลาในระยะสั้น ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้แก่ ข้อมูลอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกปลาช่อนน่ากระป๋องรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2534 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2549 รวมทั้งสิ้น 185 ค่าสังเกต จากกรมศุลกากร ใช้วิธีการวิเคราะห์ของ Box-Jenkins เพราะเป็นวิธีที่จะให้ค่าพยากรณ์ที่ถูกต้องที่สุด โดยเฉพาะในการพยากรณ์ระยะสั้น สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ Eviews 3.0 และใช้แบบจำลองของอาร์มา ARIMA(p,d,q) เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยได้แยกผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. การทดสอบ Unit Root
2. การพยากรณ์โดยแบบจำลอง ARIMA

4.1 การทดสอบ Unit Root

การทดสอบ unit root ของข้อมูล เป็นการทดสอบเพื่อดูความนิ่ง: stationary [I(0); integrated of order 0] หรือความไม่นิ่ง: non stationary [I(d), d>0; integrated of order d] เนื่องจากหากข้อมูลมีลักษณะไม่นิ่งแล้ว จะทำให้เกิดปัญหาการถดถอยที่ไม่แท้จริง (spurious regression) เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยใช้การทดสอบ Augmented Dickey-Fuller: ADF-test ในการเลือก lag length นั้น พิจารณาตามวิธีของ Enders (1995) ซึ่งการศึกษานี้จะเริ่มต้นค่า lag length ที่ 4 แล้วพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ (significant) หากพบว่าค่า t-statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทำการลดค่า lag ลงไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งค่า t-statistic ที่ระดับ lag length นั้น มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะเดียวกันจะพิจารณาค่า θ ของข้อมูลร่วมด้วยว่ามีค่าอยู่ในช่วงปฏิเสธการมี unit root หรือไม่ โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF- statistic กับค่า MacKinnon critical ที่ระดับ 1% ทั้ง 3 แบบจำลอง ถ้าค่าสถิติ ADF-statistic มากกว่าค่า MacKinnon critical แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมี unit root หรือมีลักษณะไม่นิ่ง ซึ่งแก้ไขโดยการหาผลต่างลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะนิ่ง ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบ unit root ของปลาทุ่นำกระป๋อง โดยวิธี ADF-test

t-test			ADF-statistic						I(d)
P-lag			Level ($\ln CTN_t$)			1st Difference ($\Delta \ln CTN_t$)			
W/O C&T	W C W/O T	W C&T	W/O C&T	W C W/O T	W C&T	W/O C&T	W C W/O T	W C&T	
[3]**	[3]**	[3]*	0.8241	-0.8702	-3.3148	-7.5235**	-7.5538**	-7.5795**	I(1)

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ($\alpha = 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ($\alpha = 0.05$)

ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง Order of Integration

ตัวเลขในวงเล็บของ [P] หมายถึง P-lag ที่ใช้ในแบบจำลอง

W/O C&T หมายถึง without intercept and trend

W C W/O T หมายถึง with intercept but without trend

W C&T หมายถึง with intercept and trend

ผลการทดสอบพบว่า ที่ระดับ level นั้น สัมประสิทธิ์ของ lag length ที่ P-lag เท่ากับ 3 มีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (without intercept and trend; random walk) และแบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้มของเวลา (with intercept but without trend; random walk with drift) ส่วนแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (with intercept and trend; random walk with drift and trend) นั้น มีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% แสดงว่า P-lag ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 3 แต่เนื่องจากค่าสถิติ ADF-statistic มากกว่าค่า MacKinnon critical ทั้ง 3 แบบจำลอง ทำให้ไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง ซึ่งแสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามี unit root หรือมีลักษณะไม่นิ่ง ดังนั้นจึงทำการแปลงข้อมูลโดยการหาผลต่างลำดับที่ 1 ซึ่งค่า ADF-statistic ที่ได้ นั้น มีค่าน้อยกว่าค่า MacKinnon critical หรือสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างการมี unit root ที่ระดับ 1% ทั้ง 3 แบบจำลอง นั่นคือข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง

สรุปได้ว่า ผลการทดสอบ unit root ของอนุกรมเวลามูลค่าการส่งออกปลาทุ่นำกระป๋องรายเดือนในรูปลอการิทึมฐานธรรมชาติ พบว่า ข้อมูลจะมีลักษณะนิ่งเป็น stationary series ภายหลังจากการหาผลต่างลำดับที่ 1 หรือมี integrated of order d, I(d) เท่ากับ 1 และมีค่า lag ที่ 3

4.2 การพยากรณ์โดยแบบจำลอง ARIMA

ภายหลังจากการแปลงข้อมูลโดยการหาผลต่างลำดับที่ 1 เพื่อให้ข้อมูลมีลักษณะนิ่งแล้ว จะสามารถสร้างแบบจำลอง ARIMA ด้วยวิธี Box-Jenkins ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) ขั้นตอนการกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง (Identification) 2) ขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ (Estimation) 3) ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบจำลอง (Diagnostic Checking) และ 4) ขั้นตอนการพยากรณ์ (Forecasting) ตามลำดับ ดังจะพิจารณาจากผลการศึกษต่อไปนี้

4.2.1 การกำหนดรูปแบบของแบบจำลอง (Identification)

จากการพิจารณารูปแบบ correlogram ของผลต่างลำดับที่ 1 ของ $\ln CTN_t$ ($\Delta \ln CTN_t$) ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า Autoregressive: AR(p) และ Moving Average: MA(q) โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation Function: ACF และค่า Partial Autocorrelation Function: PACF สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสมได้ 10 แบบจำลอง โดยแสดงในรูปสมการความสัมพันธ์ดังนี้

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ MA}(1) \quad (4.1)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ AR}(3) \text{ MA}(1) \quad (4.2)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ AR}(3) \text{ MA}(1) \text{ MA}(2) \text{ MA}(3) \quad (4.3)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ SAR}(4) \text{ SMA}(4) \quad (4.4)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ SAR}(4) \text{ MA}(1) \text{ SMA}(4) \quad (4.5)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ AR}(3) \text{ SAR}(4) \text{ MA}(3) \text{ SMA}(4) \quad (4.6)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ SAR}(12) \text{ SMA}(12) \quad (4.7)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ SAR}(12) \text{ SMA}(12) \quad (4.8)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ SAR}(12) \text{ MA}(1) \text{ SMA}(12) \quad (4.9)$$

$$\Delta \ln CTN_t \sim C \text{ AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ SAR}(12) \text{ SMA}(12) \quad (4.10)$$

หมายเหตุ:	CTN_t	คือ	มูลค่าการส่งออกปลาหูน้ำกระป๋องรายเดือน
	C	คือ	Constant term
	AR(p)	คือ	Autoregressive lag length p
	MA(q)	คือ	Moving Average lag length q
	SAR(P)	คือ	Seasonal Autoregressive lag length P
	SMA(Q)	คือ	Seasonal Moving Average lag length Q

4.2.2 ขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ (Estimation)

จากรูปแบบความสัมพันธ์ของแบบจำลองในสมการที่ (4.1) ถึง (4.10) สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบการถดถอยในตัวเอง (AR) และรูปแบบการเคลื่อนที่เฉลี่ย (MA) ได้ โดยพิจารณาค่าสถิติ t-statistic ในการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติสำคัญที่ได้จากขั้นตอนการกำหนดรูปแบบและการประมาณค่าพารามิเตอร์

สมการ	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ				
		AIC	SBC	Adjusted R ²	DW-statistic	F-statistic
4.1	AR(1) MA(1)	-0.9516	-0.8990	0.0922	2.2216	10.24*
4.2	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1)	-1.0453	-0.9569	0.1375	1.9992	8.17*
4.3	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1) MA(2) MA(3)	-1.0788	-0.9551	0.1748	2.0869	7.35*
4.4	SAR(4) SMA(4)	-1.0755	-1.0223	0.1564	2.3280	17.60*
4.5	AR(1) SAR(4) MA(1) SMA(4)	-1.1724	-1.0834	0.2435	2.0464	15.32*
4.6	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(4) MA(3) SMA(4)	-1.1739	-1.0483	0.2095	1.9680	8.77*
4.7	SAR(12) SMA(12)	-1.2655	-1.2106	0.2150	2.5152	24.42*
4.8	AR(1) SAR(12) SMA(12)	-1.3263	-1.2528	0.2656	2.0161	21.91*
4.9	SAR(12) MA(1) SMA(12)	-1.3179	-1.2447	0.2593	2.1225	20.96*
4.10	AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)	-1.3498	-1.2576	0.2635	2.0032	16.12*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ($\alpha = 0.01$)

จากการศึกษาสามารถแสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ได้ดังต่อไปนี้

1) รูปแบบ AR(1) MA(1)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0064 + \mu_t \quad (0.5972)$$

$$(1 + 0.9008L) \mu_t = (1 + 0.8561L) \varepsilon_t \quad (4.11)$$

(-16.3551) (11.2270)

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บคือค่า t-statistic

รูปแบบการเขียนแบบจำลองจากคู่มือ Eviews

$$\mu_t = \rho_1 \mu_{t-1} + \rho_2 \mu_{t-2} + \dots + \rho_p \mu_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

μ_{t-i} คือ Autoregressive lag length i, AR(i)

ε_{t-l} คือ Moving Average lag length l, MA(l)

ρ_i คือ สัมประสิทธิ์หน้า AR(i)

θ_l คือ สัมประสิทธิ์หน้า MA(l)

จากสมการ (4.11) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0064 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) และ MA(1) มีค่าเท่ากับ -0.9008 และ 0.8561 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -0.9516 ค่าSBC เท่ากับ -0.8990 ค่า Adj R² เท่ากับ 0.0922 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 9.22% ค่า F-statistic เท่ากับ 10.24 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.2216

2) รูปแบบ AR(1) AR(2) AR(3) MA(1)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0050 + \mu_t \quad (0.7310)$$

$$(1 + 1.0074L + 0.4217L^2 + 0.3019L^3) \mu_t = (1 + 0.7858L) \varepsilon_t \quad (4.12)$$

(-8.7168) (-4.1836) (-4.2412) (7.7291)

จากสมการ (4.12) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0050 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(3) และ MA(1) มีค่าเท่ากับ -1.0074, -0.4217, -0.3019 และ 0.7858 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.0453 ค่าSBC เท่ากับ -0.9569 มีค่า Adj R² เท่ากับ 0.1375 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 13.75% ค่า F-statistic เท่ากับ 8.17 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 1.9992

3) รูปแบบ AR(1) AR(2) AR(3) MA(1) MA(2) MA(3)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0083 + \mu_t$$

(0.9560)

$$(1 + 0.9495L + 0.8725L^2 + 0.7896L^3) \mu_t = (1 + 0.7964L + 0.7012L^2 + 0.6296L^3) \varepsilon_t \quad (4.13)$$

(-10.2622) (-9.7424) (-13.4349) (6.1454) (5.9727) (6.9999)

จากสมการ (4.13) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0083 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2) และ AR(3) มีค่าเท่ากับ -0.9495, -0.8725 และ -0.7896 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% และมีค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(1), MA(2) และ MA (3) มีค่าเท่ากับ 0.7964, 0.7012 และ 0.6296 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.0788 ค่าSBC เท่ากับ -0.9551 มีค่า Adj R² เท่ากับ 0.1748 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 17.48 % ค่า F-statistic เท่ากับ 7.35 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.0869

4) รูปแบบ SAR(4) SMA(4)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0084 + \mu_t$$

(0.5047)

$$(1 - 0.7768L^4) \mu_t = (1 - 0.6633L^4) \varepsilon_t \quad (4.14)$$

(10.1364) (-6.3102)

จากสมการ (4.14) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0084 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ SAR(4) และ SMA(4) มีค่าเท่ากับ 0.7768 และ -0.6633 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.0755 ค่าSBC เท่ากับ -1.0223 ค่า Adj R² เท่ากับ 0.1564 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 15.64 % ค่า F-statistic เท่ากับ 17.60 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.3280

5) รูปแบบ AR(1) SAR(4) MA(1) SMA(4)

$$\Delta \ln CTN_t = 0.0088 + \mu_t \quad (4.4055)$$

$$(1 - 0.7189L)(1 - 0.8518L^4)\mu_t = (1 - 0.9805L)(1 - 0.7425L^4)\varepsilon_t \quad (4.15)$$

(-13.4213) (31.2095) (-156.0905) (-17.0125)

จากสมการ (4.15) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0088 ซึ่งค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), SAR(4), MA(1) และ SMA(4) มีค่าเท่ากับ 0.7189, 0.8515, -0.9805 และ -0.7425 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.1724 ค่าSBC เท่ากับ -1.0834 มีค่า Adj R² เท่ากับ 0.2435 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 24.35 % ค่า F-statistic เท่ากับ 15.32 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.0464

6) รูปแบบ AR(1) AR(2) AR(3) SAR(4) MA(3) SMA(4)

$$\Delta \ln CTN_t = 0.0081 + \mu_t \quad (4.9604)$$

$$(1 + 0.2935L + 0.2692L^2 - 0.7194L^3)(1 - 0.7711L^4)\mu_t = (1 - 0.9671L^3)(1 - 0.5825L^4)\varepsilon_t \quad (4.16)$$

(-5.4506) (-4.8639) (13.3601) (18.2873) (-72.1265) (-7.7269)

จากสมการ (4.16) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0081 ซึ่งค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), AR(3) และ SAR(4) มีค่าเท่ากับ -0.2935, -0.2692, 0.7194 และ 0.7711 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% และมีค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(3) และ SMA (4) มีค่าเท่ากับ -0.9671 และ -0.5825 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.1739 ค่าSBC เท่ากับ -1.0483 มีค่า Adj R² เท่ากับ 0.2095 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 20.95 % ค่า F-statistic เท่ากับ 8.77 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 1.9680

7) รูปแบบ SAR(12) SMA(12)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0134 + \mu_t$$

(0.6243)

$$(1 - 0.9129L^{12}) \mu_t = (1 - 0.8858L^{12}) \varepsilon_t \quad (4.17)$$

(42.8350) (-8457.563)

จากสมการ (4.17) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0134 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ SAR(12) และ SMA(12) มีค่าเท่ากับ 0.9129 และ -0.8858 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.2655 ค่า SBC เท่ากับ -1.2106 ค่า Adj R² เท่ากับ 0.2150 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 21.50 % ค่า F-statistic เท่ากับ 24.42 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.5152

8) รูปแบบ AR(1) SAR(12) SMA(12)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0132 + \mu_t$$

(0.7569)

$$(1 + 0.2852L)(1 - 0.9183L^{12}) \mu_t = (1 - 0.8858L^{12}) \varepsilon_t \quad (4.18)$$

(-5.2037) (44.8837) (-8462.415)

จากสมการ (4.18) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0132 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), SAR(12) และ SMA(12) มีค่าเท่ากับ -0.2852, 0.9183 และ -0.8858 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.3263 ค่า SBC เท่ากับ 1.2528 ค่า Adj R² เท่ากับ 0.2656 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 26.56 % ค่า F-statistic เท่ากับ 21.91 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.016

9) รูปแบบ SAR(12) MA(1) SMA(12)

$$\ln \text{CTN}_t = 0.0226 + \mu_t \quad (1.1841)$$

$$(1 - 0.9211L^{12}) \mu_t = (1 - 0.1966L) (1 - 0.8858L^{12}) \varepsilon_t \quad (4.19)$$

(43.4605) (-3.3324) (-9193.411)

จากสมการ (4.19) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0226 ซึ่งค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 10% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ SAR(12), MA(1) และ SMA(12) มีค่าเท่ากับ 0.9211, -0.1966 และ -0.8858 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.3179 ค่า SBC เท่ากับ -1.2447 มีค่า Adj R² เท่ากับ 0.2593 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 25.93 % ค่า F-statistic เท่ากับ 20.96 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.1225

10) รูปแบบ AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0189 + \mu_t \quad (1.0472)$$

$$(1 + 0.3135L + 0.1090L^2) (1 - 0.9275L^{12}) \mu_t = (1 - 0.8857L^{12}) \varepsilon_t \quad (4.20)$$

(-5.6230) (-1.9515) (42.4628) (-8525.133)

จากสมการ (4.20) ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 0.0189 ซึ่งค่า t-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1), SAR(12) และ SMA(12) มีค่าเท่ากับ -0.3135, 0.9275 และ -0.8857 ตามลำดับ ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ -0.1090 ซึ่งมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 10% โดยมีค่า AIC เท่ากับ -1.3498 มีค่า SBC เท่ากับ -1.2576 มีค่า Adj R² เท่ากับ 0.2635 หมายความว่าตัวแปรอิสระของแบบจำลองสามารถอธิบายตัวแปรตามได้ 26.35 % ค่า F-statistic เท่ากับ 16.12 มีนัยสำคัญที่ 1% นั่นคือ มีตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายตัวแปรตามได้ และมีค่า DW เท่ากับ 2.0032

4.2.3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Diagnostic Checking)

พิจารณาจากค่า Q-statistic โดยวิธี Box-Pierce (Guarati, 2003) เพื่อทดสอบคุณสมบัติความเป็น white noise ของค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการ (estimated residuals, $\hat{\epsilon}_t$) จากตารางที่ 4.3 พบว่า แบบจำลองที่ 4.1 ปฏิเสธสมมติฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการมีลักษณะเป็น white noise ที่ระดับนัยสำคัญ 1% จึงไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนของอนุกรมเวลาเพื่อทำการพยากรณ์ได้ ส่วนแบบจำลองที่เหลือมีค่า Q-statistic ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% แสดงว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการของแบบจำลอง มีลักษณะเป็น white noise มีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation) และไม่มี ความแปรปรวนแตกต่างกัน (Heteroscedsticity) เพราะฉะนั้นจึงสามารถนำแบบจำลองที่ 4.2 – 4.10 มาดำเนินการพยากรณ์ต่อไปได้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่า Q-statistic ของแบบจำลอง

สมการ	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ			
		lag 45		lag 90	
		Q-tatistic	Probability	Q-tatistic	Probability
4.1	AR(1) MA(1)	111.56	0.000	171.15	0.000
4.2	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1)	57.193	0.048	98.183	0.174
4.3	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1) MA(2) MA(3)	54.857	0.047	98.964	0.127
4.4	SAR(4) SMA(4)	51.311	0.180	92.266	0.357
4.5	AR(1) SAR(4) MA(1) SMA(4)	46.027	0.272	86.065	0.478
4.6	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(4) MA(3) SMA(4)	53.101	0.065	89.611	0.317
4.7	SAR(12) SMA(12)	49.031	0.244	85.252	0.563
4.8	AR(1) SAR(12) SMA(12)	43.908	0.391	85.165	0.536
4.9	SAR(12) MA(1) SMA(12)	41.769	0.481	79.783	0.696
4.10	AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)	42.570	0.403	76.591	0.756

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.4 การพยากรณ์ (Forecasting)

การศึกษานี้มุ่งหวังที่จะพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูช้างที่เพิ่มขึ้นในอนาคต จึงเกิดข้อจำกัดว่าความแม่นยำของข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์นั้นมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ดังนั้นเพื่อให้ทราบว่าแบบจำลองใดที่ประมาณขึ้นมานั้นมีความแม่นยำและมีความเหมาะสมที่สุด เพื่อใช้ในการพยากรณ์ต่อไป จะต้องพิจารณาค่า root mean squared error: RMSE และค่า Theil's inequality coefficient: U ที่มีค่าต่ำที่สุด โดยจำแนกผลการพยากรณ์ออกเป็น 3 ช่วง คือ

1) Historical forecast เป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา คือ ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1 ถึง 181 ทำโดยการลดจำนวนข้อมูลลง 4 ค่า จาก 185 ค่าสังเกต เหลือ 181 ค่าสังเกต แล้วทำการถอดข้อมูลใหม่และพยากรณ์ข้อมูลในอดีต จากตารางที่ 4.4 พบว่าแบบจำลอง 4.10 เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุด คือมีค่า RMSE เท่ากับ 0.119624 และค่า U เท่ากับ 0.002817

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าสถิติจากการพยากรณ์ในช่วง historical forecast

สมการ	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ	
		RMSE	U
4.2	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1)	0.139176	0.003281
4.3	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1) MA(2) MA(3)	0.135209	0.003187
4.4	SAR(4) SMA(4)	0.138137	0.003256
4.5	AR(1) SAR(4) MA(1) SMA(4)	0.129958	0.003063
4.6	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(4) MA(3) SMA(4)	0.129409	0.003050
4.7	SAR(12) SMA(12)	0.125751	0.002962
4.8	AR(1) SAR(12) SMA(12)	0.121809	0.002869
4.9	SAR(12) MA(1) SMA(12)	0.122252	0.002880
4.10	AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)	0.119624*	0.002817*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * หมายถึง ค่าสถิติทดสอบมีค่าต่ำที่สุด

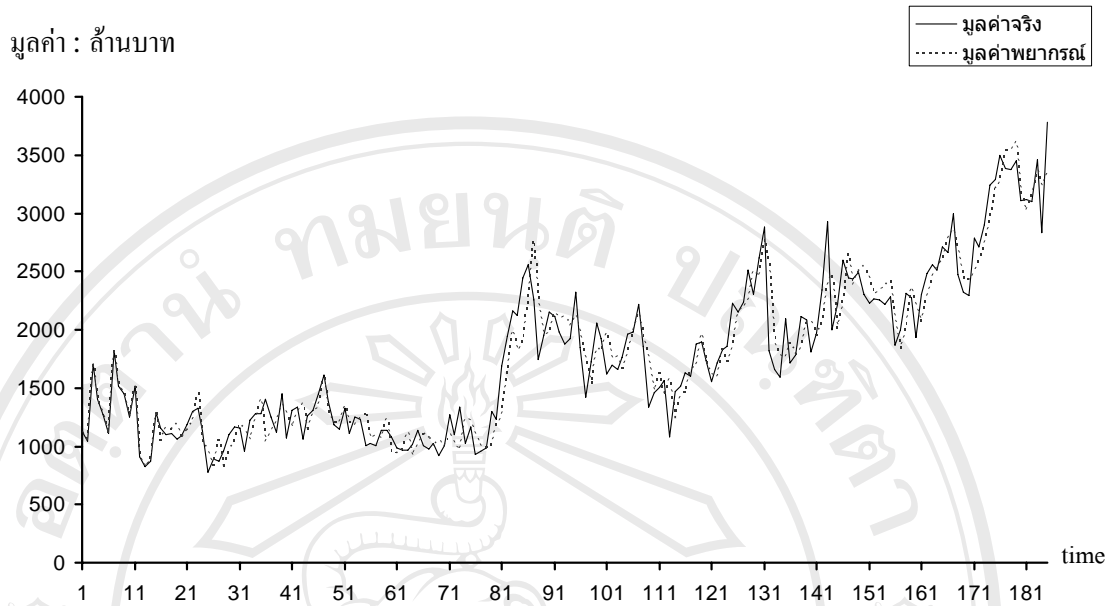
2) Ex-post forecast คือ การกำหนดการพยากรณ์ในช่วงเวลาสั้น ๆ เพื่อเปรียบเทียบว่าแบบจำลองใดจะมีความสามารถในการพยากรณ์ที่ดีที่สุด โดยการลดจำนวนข้อมูลลง 4 ค่า จาก 185 ค่าสังเกต เหลือ 181 ค่าสังเกต แล้วทำการถอดข้อมูลใหม่และพยากรณ์ 4 คาบเวลาถัดไป คือ พยากรณ์ช่วงเวลาที่ 182 ถึง 185 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูลที่มีอยู่ จากตารางที่ 4.5 พบว่าแบบจำลองที่ 4.10 เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุด คือมีค่า RMSE เท่ากับ 0.119278 และค่า U เท่ากับ 0.002784 ดังนั้นจึงเลือกแบบจำลองที่ 4.10 คือ $\Delta \ln CTN_t$ C AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูฉลามกระป๋องในอนาคต

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าสถิติจากการพยากรณ์ในช่วง ex-post forecast

สมการ	รูปแบบ ARIMA	ค่าสถิติ	
		RMSE	U
4.2	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1)	0.137844	0.003247
4.3	AR(1) AR(2) AR(3) MA(1) MA(2) MA(3)	0.134077	0.003158
4.4	SAR(4) SMA(4)	0.136975	0.003227
4.5	AR(1) SAR(4) MA(1) SMA(4)	0.128778	0.003033
4.6	AR(1) AR(2) AR(3) SAR(4) MA(3) SMA(4)	0.127704	0.00308
4.7	SAR(12) SMA(12)	0.124414	0.002929
4.8	AR(1) SAR(12) SMA(12)	0.120504	0.002837
4.9	SAR(12) MA(1) SMA(12)	0.121021	0.002849
4.10	AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)	0.119278*	0.002784*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: * หมายถึง ค่าสถิติทดสอบมีค่าต่ำที่สุด



รูปที่ 4.1 แสดงมูลค่าการส่งออกปลาหูฉลามน้ำกระป๋องจริงและมูลค่าที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลอง
AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)

ที่มา: จากการคำนวณ

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูฉลามน้ำกระป๋องทั้งหมดที่มีในอดีต คือ ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 1 ถึง 185 ด้วยแบบจำลอง AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) เพื่อเปรียบเทียบกับค่าสังเกต พบว่าข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์และข้อมูลจริงมีแนวโน้มการขึ้นลงของมูลค่าการส่งออกที่ตรงกัน (fit) ดังรูปที่ 4.1

3) Ex-ante forecast เป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตถัดไปอีก 4 คาบเวลา กล่าวคือ การพยากรณ์ ณ ช่วงเวลาที่ 186 ถึง 189 ซึ่งคือการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูกระป๋อง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2549 โดยใช้รูปแบบจำลองที่สามารถพยากรณ์ได้ดีที่สุดจาก ช่วง Ex-post forecast นั่นคือ แบบจำลอง $\Delta \ln \text{CTN}_t$ C AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) ซึ่ง สามารถแสดงในรูปแบบของสมการได้ดังนี้

$$\Delta \ln \text{CTN}_t = 0.0189 - 0.3135 \Delta \ln \text{CTN}_{t-1} - 0.1090 \Delta \ln \text{CTN}_{t-2} + 0.9275 \Delta \ln \text{CTN}_{t-12} + 0.2908 \Delta \ln \text{CTN}_{t-13} + 0.1011 \Delta \ln \text{CTN}_{t-14} + \epsilon_t - 0.8857 \epsilon_{t-12} \quad (4.21)$$

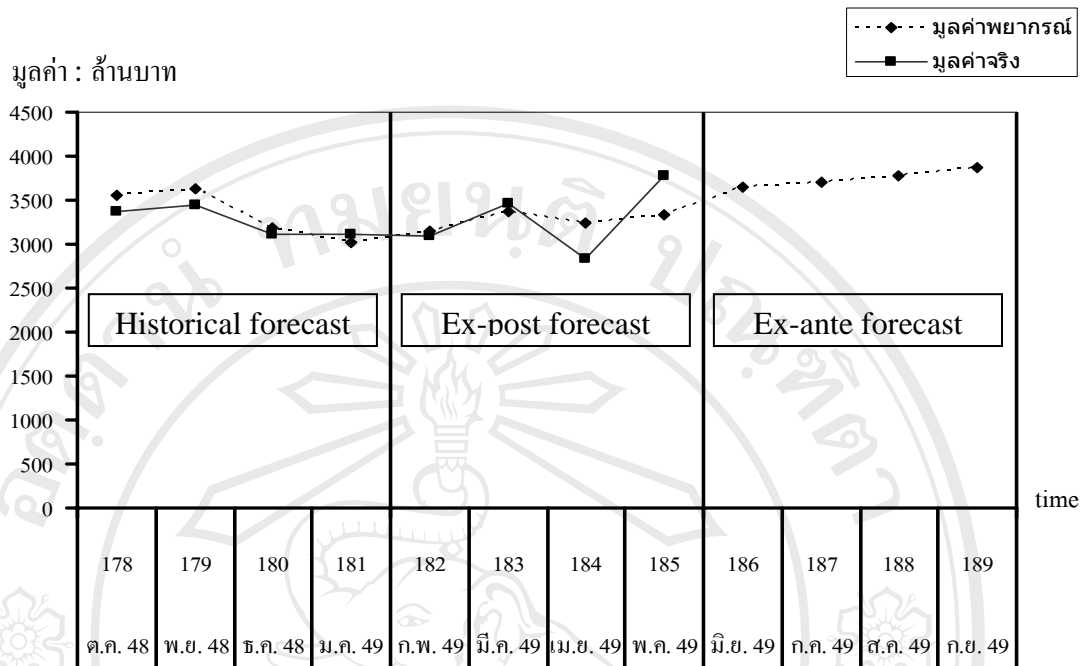
หรืออาจสามารถแสดงในรูปแบบของสมการใหม่ได้ดังนี้

$$\ln \text{CTN}_t = 0.0189 - 0.6865 \ln \text{CTN}_{t-1} + 0.2045 \ln \text{CTN}_{t-2} + 1.0365 \ln \text{CTN}_{t-12} - 0.6367 \ln \text{CTN}_{t-13} - 0.1897 \ln \text{CTN}_{t-14} - 0.1011 \ln \text{CTN}_{t-15} + \epsilon_t - 0.8857 \epsilon_{t-12} \quad (4.22)$$

ตารางที่ 4.6 ผลพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูกระป๋องที่ได้จากแบบจำลอง AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12)

ช่วง	ข้อมูลที่	เดือน ปี	มูลค่าจริง (ล้านบาท)	มูลค่าพยากรณ์ (ล้านบาท)
Historical forecast	178	ตุลาคม 2548	3,378.35	3,549.24
	179	พฤศจิกายน 2548	3,450.08	3,620.94
	180	ธันวาคม 2548	3,111.17	3,179.53
	181	มกราคม 2549	3,119.75	3,024.46
Ex-post forecast	182	กุมภาพันธ์ 2549	3,097.20	3,147.89
	183	มีนาคม 2549	3,458.47	3,376.14
	184	เมษายน 2549	2,836.46	3,243.76
	185	พฤษภาคม 2549	3,781.14	3,342.55
Ex-ante forecast	186	มิถุนายน 2549	NA	3,656.82
	187	กรกฎาคม 2549	NA	3,709.75
	188	สิงหาคม 2549	NA	3,774.98
	189	กันยายน 2549	NA	3,871.35

ที่มา: จากการคำนวณ



รูปที่ 4.2 แสดงมูลค่าการส่งออกปลาหูน้ำกระป๋องจริงและมูลค่าที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลอง AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2548 ถึงเดือนกันยายน 2549
ที่มา: จากการคำนวณ

จากการวิเคราะห์มูลค่าการส่งออกปลาหูน้ำกระป๋องที่พยากรณ์ได้จากแบบจำลอง AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) เปรียบเทียบกับมูลค่าการส่งออกจริง ตั้งแต่ช่วงที่ 178 ถึง 185 หรือ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 พบว่าทั้งช่วง historical forecast (178-181) และ ex-post forecast (182-185) มีแนวโน้มการเคลื่อนไหวของมูลค่าการส่งออกปลาหูน้ำกระป๋องในทิศทางเดียวกันมีมูลค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยมูลค่าการพยากรณ์ในเดือนเมษายนและพฤษภาคม ปี 2549 มีค่าต่างจากข้อมูลจริงค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับเดือนอื่น ๆ ซึ่งค่าสังเกตในเดือนดังกล่าวมีความผันผวนค่อนข้างสูง แต่มูลค่าพยากรณ์และมูลค่าจริงก็มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ดังรูปที่ 4.2 ดังนั้นจึงสามารถใช้แบบจำลองดังกล่าวเพื่อเป็นตัวแทนในการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาหูน้ำกระป๋องในช่วง ex-ante forecast (186-189) หรือตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2549 ได้