

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความเคลื่อนไหวและพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวของไทย ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ โดยใช้ราคาส่งออกข้าว (FOB) ชนิดข้าวขาว 100 % ชั้น 2 เป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2531 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 192 ตัวอย่าง โดยกำหนดแบบจำลองให้กับอนุกรมเวลาในรูปแบบ ARIMA โดยวิธีของ Box-Jenkins และทดสอบความนิ่งของข้อมูลด้วยวิธี Unit Root Test การวิเคราะห์และประมวลผลใช้โปรแกรม Eviews 3 ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

#### 4.1 ผลการทดสอบ Unit Root

ในการวิเคราะห์ข้อมูลราคาข้าว เพื่อให้ค่าความแปรปรวนของอนุกรมเวลาคงที่สำหรับค่าเวลา  $t$  ต่าง ๆ จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาเดิม  $P_t$  ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ซึ่งอยู่ในรูปลอการิทึมธรรมชาติ (Natural logarithm)  $\ln P_t$  โดย  $\ln P_t$  เท่ากับ  $\ln (P_t)$  จากนั้นจึงทำการเลือก Lag length (P-Lag) ที่เหมาะสมในการทดสอบ Unit root ของตัวแปรโดยวิธีของ Enders (1995) ซึ่งผลการทดสอบพบว่า ที่ระดับ Level สัมประสิทธิ์ของ Lag length ที่ P-Lag เท่ากับ 1 ค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % ทั้งในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (Without intercept and trend) แบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้มของเวลา (With intercept and without trend) และแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (With intercept and trend) แสดงว่า P-Lag ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 1

เมื่อพิจารณาค่า ADF test-statistic ที่ระดับ Level เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของ MacKinnon ที่ระดับ 1 % ของทั้ง 3 แบบจำลองพบว่า ค่า ADF test-statistic ที่ได้ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือยอมรับ  $H_0 : \theta = 0$  (ตาราง 4.1) แสดงว่าตัวแปรที่ระดับ Level มี Unit root จำเป็นต้องทำ Difference เพื่อให้ข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary) ซึ่งค่า ADF test-statistic ที่ระดับผลต่างลำดับที่หนึ่ง (1<sup>st</sup> difference,  $\Delta \ln P_t$ ) ทั้ง 3 แบบจำลอง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตของ MacKinnon ที่ระดับ 1 % พบว่า ค่า ADF test-statistic ที่ได้แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือปฏิเสธ  $H_0 : \theta = 0$  แสดงว่า ตัวแปรที่ระดับผลต่างลำดับที่หนึ่ง ( $\Delta \ln P_t$ ) ไม่มี Unit root

นั่นหมายความว่า ตัวแปรที่ระดับผลต่างลำดับที่หนึ่ง ( $\Delta \ln P_t$ ) มีลักษณะนิ่ง จึงสรุปได้ว่าตัวแปรมีลักษณะเป็น  $I(1)$  ซึ่งเป็นอนุกรมเวลาแบบ ARIMA โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 %

ตาราง 4.1 แสดงค่าสถิติต่างๆ ในการทดสอบ Unit Root

P-LAG			LEVEL (ADF Test - Statistic); $\ln P_t$			1 <sup>st</sup> differences (ADF Test - Statistic); $\Delta \ln P_t$			I(d)
without intercept & trend	with intercept without trend	with trend & intercept	without intercept & trend	with intercept without trend	with trend & intercept	without intercept & trend	with intercept without trend	with trend & intercept	
1**	1**	1**	-0.5610	-1.8606	-2.5328	-8.0530**	-8.0459**	-8.0498**	I(1)
MacKinnon critical values 1%			-2.5763	-3.4665	-4.0098	-2.5764	-3.4667	-4.0101	

ที่มา : จากการคำนวณ

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

2. ตัวเลขในวงเล็บของ I (d) หมายถึง Order of integration

## 4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลอง ARIMA โดยวิธี Box-Jenkins

### 4.2.1 การกำหนดแบบจำลอง (Identification)

จากการพิจารณารูปแบบ Correlogram ของผลต่างลำดับที่ 1 ของ  $\ln P_t$  ( $\Delta \ln P_t$ ) ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า Autoregressive [AR (p)] และ Moving average [MA (q)] โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation Function (ACF) และค่า Partial Autocorrelation Function (PACF) สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสม 4 แบบจำลอง แสดงในรูปสมการความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\Delta \ln P_t \text{ ค่าคงที่ (Constant term) AR(1) AR(19) \quad (4.1)}$$

$$\Delta \ln P_t \text{ ค่าคงที่ (Constant term) AR(1) AR(8) AR(19) \quad (4.2)}$$

$$\Delta \ln P_t \text{ ค่าคงที่ (Constant term) AR(1) AR(8) AR(14) AR(19) \quad (4.3)}$$

$$\Delta \ln P_t \text{ ค่าคงที่ (Constant term) AR(1) AR(8) AR(14) AR(19) AR(46) \quad (4.4)}$$

#### 4.2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบอนุกรมเวลา (Estimation)

หลังจากกำหนดแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสมในขั้นตอนที่ 4.2.1 แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบอนุกรมเวลาดังกล่าว โดยพิจารณาว่า Test-statistic ในการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดสอบอธิบายได้ดังต่อไปนี้

$$\Delta \ln P_t = -0.004190 + 0.360211 \Delta \ln P_{t-1} + 0.227957 \Delta \ln P_{t-19} + \hat{\varepsilon}_t \quad (4.5)$$

t-statistic      (-.051)      (5.14)\*\*      (3.33)\*\*

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.20 \quad \text{DW} = 1.875 \quad \text{AIC} = -3.40 \quad \text{F-statistic} = 22.29^{**}$$

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

สมการ (4.5) ได้จากการแทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ที่คำนวณได้ในสมการความสัมพันธ์ (4.1) จะเห็นว่า ค่า t-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (1) และ AR (19) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 0.360 และ 0.228 ตามลำดับ และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (1) และ AR (19) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางเดียวกัน

สำหรับค่าสถิติที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ ค่า Adjusted  $R^2$  มีค่าเท่ากับ 0.20 อธิบายได้ว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้ร้อยละ 20

ค่า Durbin-Watson statistic (DW) มีค่าเท่ากับ 1.875 อธิบายได้ว่า แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเอง Autocorrelation ของค่าคาดเคลื่อน (Error term) แสดงว่าแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้

ค่า Akaike information criterion (AIC) เป็นค่าที่แสดงระดับค่าความคาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ค่ายิ่งน้อยยิ่งดี หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานั้นมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ -3.40

และ ค่า F-statistic มีค่าเท่ากับ 22.3 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 %

$$\Delta \ln P_t = -0.003673 + 0.338123 \Delta \ln P_{t-1} - 0.177543 \Delta \ln P_{t-8} + 0.216714 \Delta \ln P_{t-19} + \hat{\epsilon}_t \quad (4.6)$$

$$t\text{-statistic} \quad (-0.69) \quad (4.88)^{**} \quad (-2.64)^{**} \quad (3.22)^{**}$$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.23 \quad \text{DW} = 1.867 \quad \text{AIC} = -3.43 \quad \text{F-statistic} = 17.72^{**}$$

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

สมการ (4.6) ได้จากการแทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ที่คำนวณได้ในสมการความสัมพันธ์ (4.2) จะเห็นว่า ค่า t-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (1) และ AR (19) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 0.338 และ 0.217 ตามลำดับ และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (1) และ AR (19) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางเดียวกัน

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (8) มีค่าเป็นลบ เท่ากับ (-0.178) และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (8) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางตรงข้ามกัน

สำหรับค่าสถิติที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ ค่า Adjusted  $R^2$  มีค่าเท่ากับ 0.23 อธิบายได้ว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้ร้อยละ 23

ค่า Durbin-Watson statistic (DW) มีค่าเท่ากับ 1.867 อธิบายได้ว่า แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเอง Autocorrelation ของค่าคาดเคลื่อน (Error term) แสดงว่าแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้

ค่า Akaike information criterion (AIC) เป็นค่าที่แสดงระดับค่าความคาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ค่ายิ่งน้อยยิ่งดี หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ -3.43

และ ค่า F-statistic มีค่าเท่ากับ 17.7 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 %

All rights reserved

$$\Delta \ln P_t = -0.003354 + 0.343011 \Delta \ln P_{t-1} - 0.199400 \Delta \ln P_{t-3} - 0.156504 \Delta \ln P_{t-14} + 0.193433 \Delta \ln P_{t-19} + \hat{\epsilon}_t \quad (4.7)$$

t-statistic    (-0.84)    (4.88)\*\*    (-2.64)\*\*    (-2.34)\*

(2.88)\*\*

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.25 \quad \text{DW} = 1.881 \quad \text{AIC} = -3.45 \quad \text{F-statistic} = 15.02^{**}$$

หมายเหตุ \*\* และ \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % ( $\alpha = 0.01$ ) และ 5 % ( $\alpha = 0.05$ ) ตามลำดับ

สมการ (4.7) ได้จากการแทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ที่คำนวณได้ในสมการความสัมพันธ์ (4.3) จะเห็นว่า ค่า t-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (1) และ AR (19) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 0.343 และ 0.193 ตามลำดับ และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (1) และ AR (19) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางเดียวกัน

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (8) และ AR (14) มีค่าเป็นลบ เท่ากับ (-0.178) และ (-0.157) และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % และ 5 % ตามลำดับ หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (8) และ AR (14) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางตรงข้ามกัน

สำหรับค่าสถิติที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ ค่า Adjusted  $R^2$  มีค่าเท่ากับ 0.25 อธิบายได้ว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้ร้อยละ 25

ค่า Durbin-Watson statistic (DW) มีค่าเท่ากับ 1.881 อธิบายได้ว่า แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเอง Autocorrelation ของค่าคาดเคลื่อน (Error term) แสดงว่าแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้

ค่า Akaike information criterion (AIC) เป็นค่าที่แสดงระดับค่าความคาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ค่ายิ่งน้อยยิ่งดี หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานั้นมีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ -3.45

และ ค่า F-statistic มีค่าเท่ากับ 17.7 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 %



$$\begin{aligned} \Delta \ln P_t = & -0.002904 + 0.341326 \Delta \ln P_{t-1} - 0.230058 \Delta \ln P_{t-8} - 0.142534 \Delta \ln P_{t-14} \\ \text{t-statistic} & \quad (-0.84) \quad (4.64)^{**} \quad (-3.17)^{**} \quad (-2.08)^* \\ & + 0.163415 \Delta \ln P_{t-19} - 0.159189 \Delta \ln P_{t-46} + \hat{\varepsilon}_t \end{aligned} \quad (4.8)$$

$(-2.36)^*$                        $(-2.31)^*$

$$\text{Adjusted } R^2 = 0.29 \quad \text{DW} = 1.820 \quad \text{AIC} = -3.46 \quad \text{F-statistic} = 12.51^{**}$$

หมายเหตุ \*\* และ \* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % ( $\alpha = 0.01$ ) และ 5 % ( $\alpha = 0.05$ ) ตามลำดับ

สมการ (4.8) ได้จากการแทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ที่คำนวณได้ในสมการความสัมพันธ์ (4.4) จะเห็นว่า ค่า t-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (1) และ AR (19) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 0.341 และ 0.163 และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % และ 5 % ตามลำดับ หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (1) และ AR (19) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางเดียวกัน

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR (8), AR (14) และ AR (46) มีค่าเป็นลบ เท่ากับ (-0.230), (-0.143) และ (-0.159) และมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 %, 5 % และ 5 % ตามลำดับ หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ AR (8), AR (14) และ AR (46) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ในทิศทางตรงข้ามกัน

สำหรับค่าสถิติที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ ค่า Adjusted  $R^2$  มีค่าเท่ากับ 0.29 อธิบายได้ว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้ร้อยละ 29

ค่า Durbin-Watson statistic (DW) มีค่าเท่ากับ 1.820 อธิบายได้ว่า แบบจำลองที่ใช้ในการประมาณค่าไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเอง Autocorrelation ของค่าคาดเคลื่อน (Error term) แสดงว่าแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในระดับที่น่าเชื่อถือได้

ค่า Akaike information criterion (AIC) เป็นค่าที่แสดงระดับค่าความคาดเคลื่อนในการพยากรณ์ ค่ายิ่งน้อยยิ่งดี หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้มีความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ -3.46

และ ค่า F-statistic มีค่าเท่ากับ 12.5 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 % หมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลานี้ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1 %

ตาราง 4.2 การเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลองต่างๆ

ค่าสถิติ	สมการ (4.5)	สมการ (4.6)	สมการ (4.7)	สมการ (4.8)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.203	0.231	0.251	0.291
Durbin-Watson statistic	1.875	1.867	1.881	1.820
Akaike info criterion	-3.402	-3.432	-3.453	-3.464
F-statistic	22.29**	17.72**	15.02**	12.51**

ที่มา : จากการคำนวณ

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

ตาราง 4.2 พิจารณาค่า Test-statistic เมื่อเพิ่มตัวแปร AR (p) เข้าไปในตัวแบบอนุกรมเวลา จะเห็นว่า ค่า Adjusted R<sup>2</sup> มีค่าเพิ่มมากขึ้น หมายความว่า ตัวแปร AR (p) ที่เพิ่มเข้าไปในนั้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหวของ  $\Delta \ln P_t$  ได้ดียิ่งขึ้น ขณะเดียวกันค่า Akaike information criterion เมื่อเพิ่มตัวแปร AR (p) เข้าไปในนั้น มีค่าลดลง ซึ่งอธิบายได้ว่าตัวแบบอนุกรมเวลามีค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ลดลงตามไปด้วย

อย่างไรก็ตาม ค่า Test-statistic ที่เปลี่ยนแปลงนั้นมีค่าแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และเมื่อพิจารณาค่า F-statistic ของทั้ง 4 ตัวแบบอนุกรมเวลา จะเห็นว่า ค่า F-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ในระดับเดียวกัน คือที่ระดับ 1 % จึงสรุปได้ว่า ตัวแบบอนุกรมเวลาทั้ง 4 แบบจำลองไม่แตกต่างกันมากนัก

#### 4.3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Diagnostic Checking)

ในการตรวจสอบความถูกต้องจะพิจารณาคุณสมบัติความเป็นเชิงสุ่ม (White noise) ของค่าประมาณการของความคลาดเคลื่อน (Estimated residual,  $\hat{\epsilon}_t$ ) โดยใช้ค่า Q-statistic ของ Box-Pierce พบว่าค่า Q-statistic ของตัวแบบอนุกรมเวลาทั้ง 4 แบบจำลอง (ตาราง 4.3) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 10 % แสดงว่า  $\hat{\epsilon}_t$  มีคุณสมบัติความเป็นเชิงสุ่ม (White noise) หรือ  $\hat{\epsilon}_t$  มีการกระจายแบบปกติ (Normal distribution) มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวน (Variances) เท่ากับ  $\sigma^2$  [ $\hat{\epsilon}_t \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$ ] แสดงว่า  $\hat{\epsilon}_t$  ไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation) และมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน (Heteroscedasticity) ซึ่งหมายความว่า ตัวแบบอนุกรมเวลาทั้ง 4 แบบจำลองได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง (Diagnostic Checking) และมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการพยากรณ์ต่อไป

ตาราง 4.3 แสดงค่า Q-statistic ที่ได้จากการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองต่างๆ

ค่าสถิติ	สมการ (4.5)	สมการ (4.6)	สมการ (4.7)	สมการ (4.8)
Q-statistic	137.54	137.09	118.06	97.503
Prob	0.935	0.931	0.996	0.992

ที่มา : จากการคำนวณ

#### 4.4 การพยากรณ์ (Forecasting)

ในการเลือกสมการที่มีความเหมาะสมที่สุด เพื่อใช้ในการพยากรณ์ต่อไปนั้น จะพิจารณาค่า Root mean squared error และค่า Theil's inequality coefficient ที่มีค่าต่ำสุด ซึ่งจำแนกผลพยากรณ์ ออกเป็น 3 ช่วง คือ

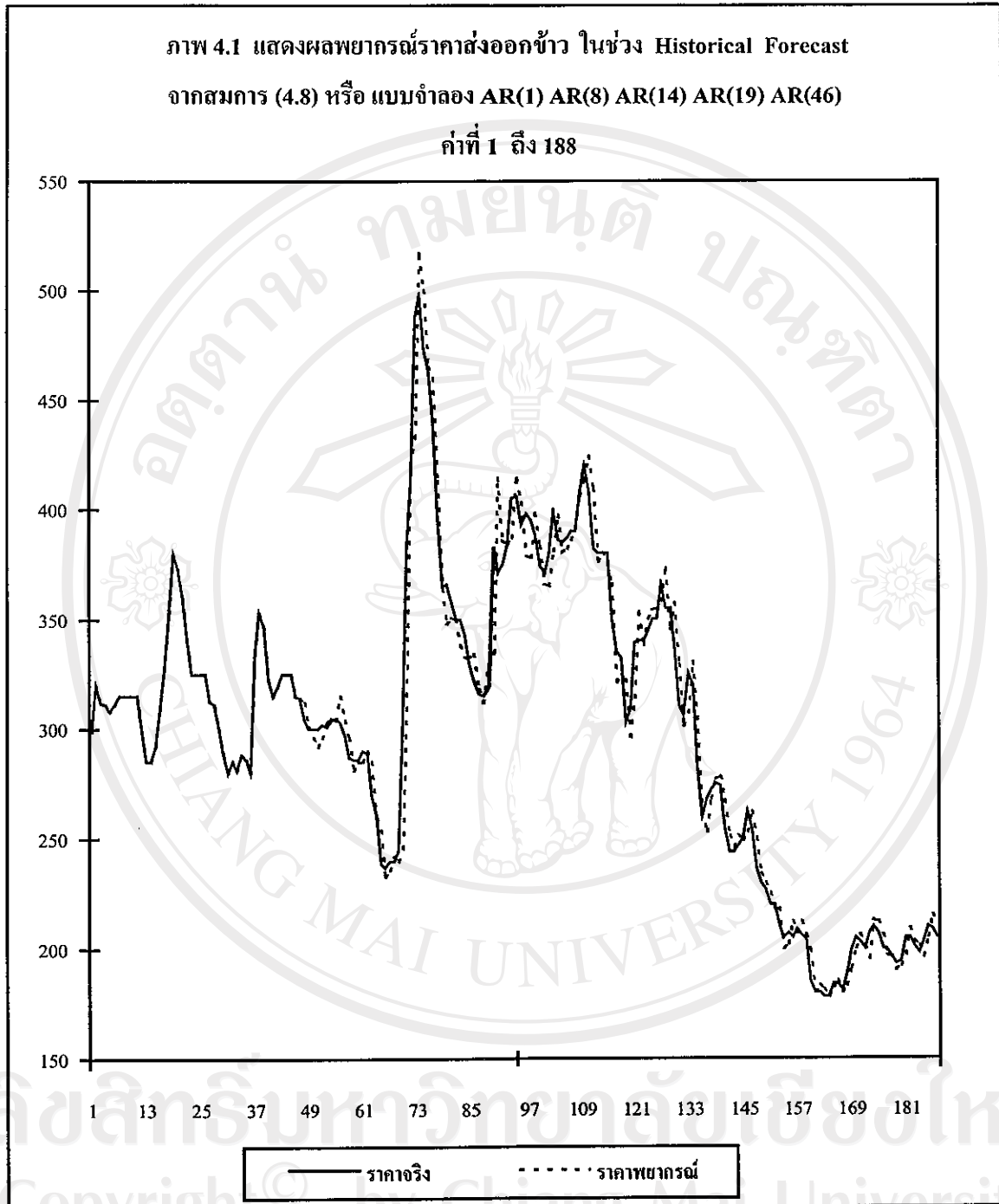
4.4.1 Historical Forecast เป็นการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยกำหนดช่วงการพยากรณ์เริ่มต้นจากค่าที่ 1 ถึง 188 ในการเปรียบเทียบค่าสถิติ (ตาราง 4.4) พบว่าสมการ (4.8) เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งมีค่า Root mean squared error และ Theil's inequality coefficient เท่ากับ 0.041 และ 0.00362 ตามลำดับ

ตาราง 4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติ จากการพยากรณ์ในช่วง Historical Forecast

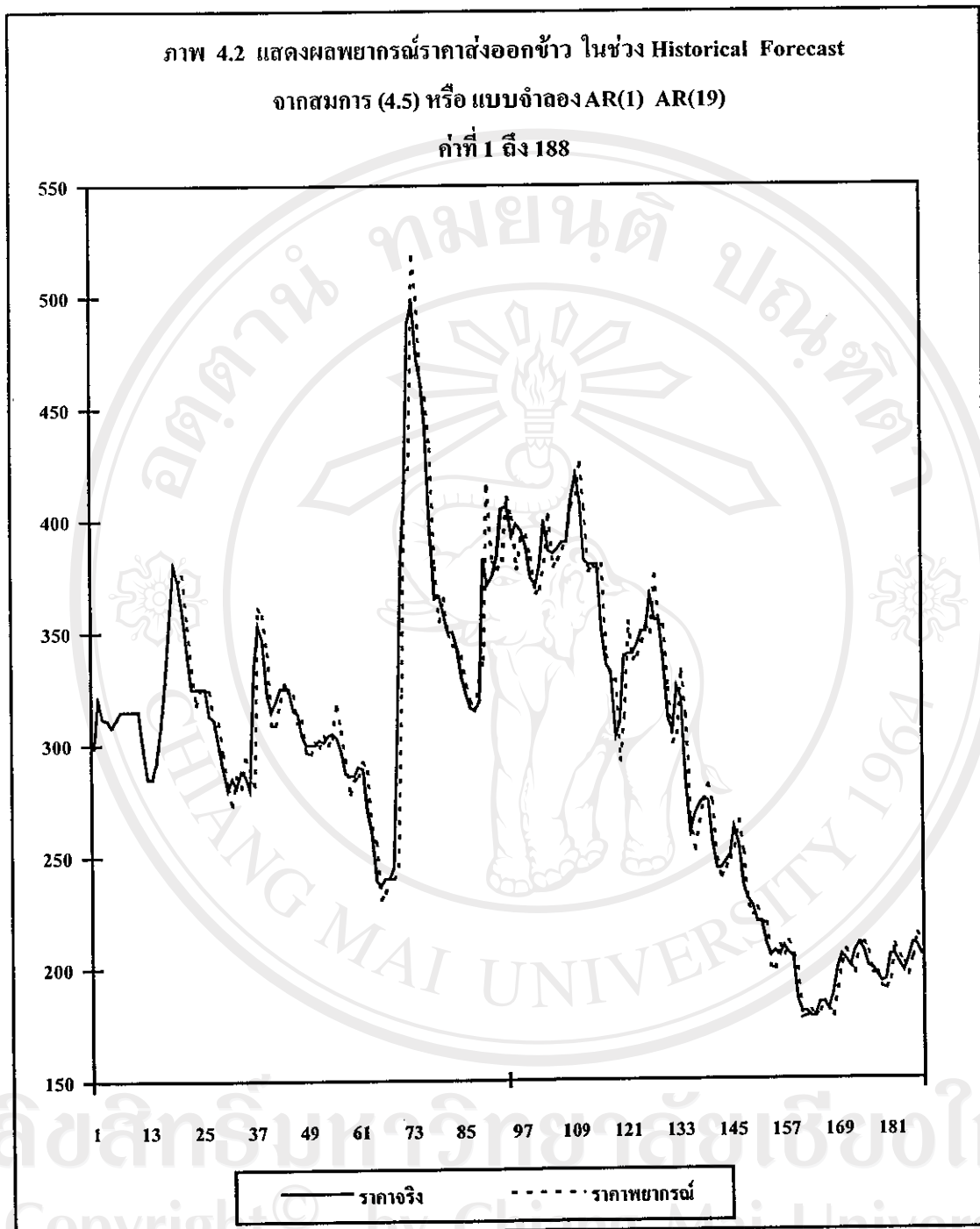
ค่าสถิติ	สมการ (4.5)	สมการ (4.6)	สมการ (4.7)	สมการ (4.8)
Root Mean Squared Error	0.043381	0.042488	0.041791	0.041017
Theil Inequality Coefficient	0.00382	0.003741	0.00368	0.003621

ที่มา : จากการคำนวณ





- ที่มา : 1. จากการคำนวณ  
2. กรมการค้าต่างประเทศ (2546: ออนไลน์)



ที่มา: 1. จากการคำนวณ

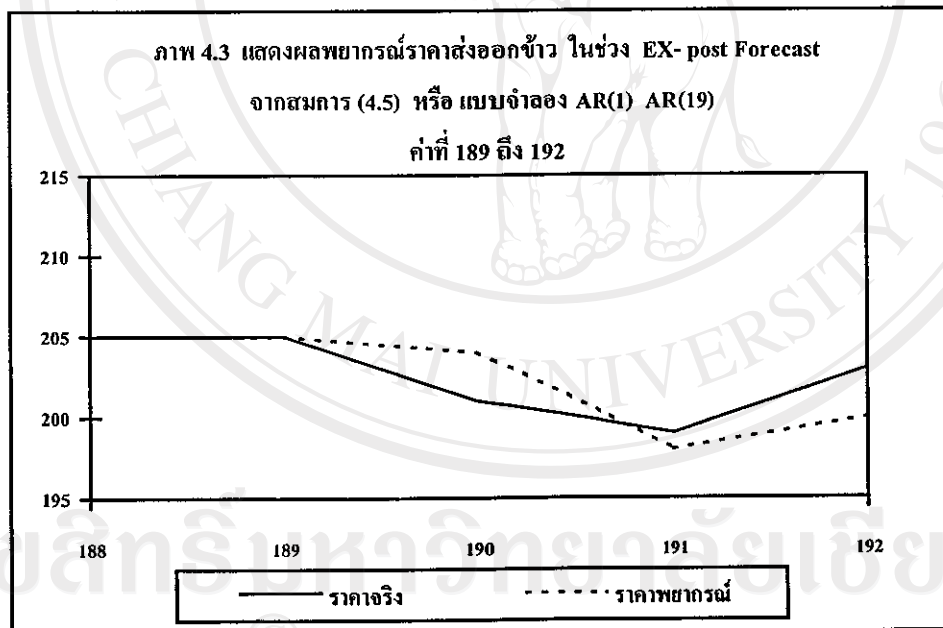
2. กรมการค้าต่างประเทศ (2546: ออนไลน์)

4.4.2 Ex-post Forecast เป็นการพยากรณ์ในช่วงสั้น ๆ ซึ่งได้กำหนดช่วงการพยากรณ์ย้อนกลับไป 4 ช่วงระยะเวลา คือค่าที่ 189 ถึง 192 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริง โดยใช้สมการประมาณการในช่วง Historical Forecast ซึ่งกำหนดค่าเริ่มต้นจากค่าที่ 1 ถึง 188 ในการเปรียบเทียบค่าสถิติ (ตาราง 4.5) พบว่าสมการ (4.5) เป็นสมการที่เหมาะสมที่สุดโดยมีค่า Root mean squared error และ Theil's inequality coefficient เท่ากับ 0.0119 และ 0.00113 ตามลำดับ

ตาราง 4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติ จากการพยากรณ์ในช่วง Ex-post Forecast

ค่าสถิติ	สมการ (4.5)	สมการ (4.6)	สมการ (4.7)	สมการ (4.8)
Root Mean Squared Error	0.011946	0.012388	0.014007	0.016447
Theil Inequality Coefficient	0.001125	0.001167	0.001319	0.00155

ที่มา : จากการคำนวณ



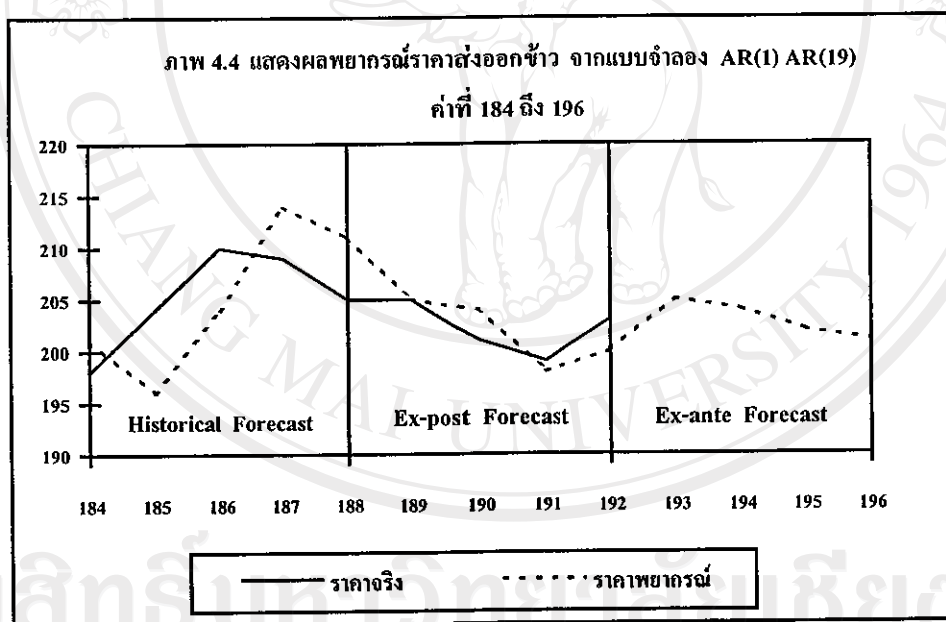
ที่มา : 1. จากการคำนวณ

2. กรมการค้าต่างประเทศ (2546: ออนไลน์)

4.4.3 Ex-ante Forecast เนื่องจากแบบจำลอง ARIMA นั้นเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ในช่วงสั้น ๆ ดังนั้น ในการศึกษาจึงใช้เกณฑ์การพิจารณาค่า Root mean squared error และ Theil's inequality coefficient จากการพยากรณ์ในช่วง Ex-post Forecast ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า สมการที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ต่อไปข้างหน้า (Ex-ante Forecast) คือสมการ (4.5) หรือ แบบจำลอง AR (1) AR (19) แสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$\Delta \ln P_t = -0.004190 + 0.360211 \Delta \ln P_{t-1} + 0.227957 \Delta \ln P_{t-19} + \hat{\epsilon}_t \quad (4.9)$$

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดช่วงการพยากรณ์ต่อไปข้างหน้า 4 ช่วงระยะเวลา คือ ค่าพยากรณ์ที่ 193 ถึง 196 หรือค่าพยากรณ์ราคาส่งออกข้าว (FOB) ของไทยชนิดข้าวขาว 100 % ชั้น 2 เป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 มีค่าเท่ากับ 205, 204, 202 และ 201 ตามลำดับ



ที่มา : 1. จากการคำนวณ

2. กรมการค้าต่างประเทศ (2546: ออนไลน์)

ภาพ 4.4 แสดงผลการพยากรณ์ที่คำนวณจากแบบจำลอง AR (1) AR (19) ทั้ง 3 ช่วงเวลา โดยช่วง Historical Forecast เริ่มคำนวณจากค่าที่ 1 ถึง 188 แต่นำมาแสดงเพียง 4 ค่าเท่านั้น คือค่าที่ 184 ถึง 188 สำหรับช่วง Ex-post Forecast ได้จากการคำนวณ ตั้งแต่ค่าที่ 189 ถึง 192 และช่วง Ex-ante Forecast ได้จากการคำนวณตั้งแต่ค่าที่ 193 ถึง 196

สำหรับค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้จากแบบจำลอง AR (1) AR (19) ทั้ง 3 ช่วงเวลา สามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4.6 แสดงค่าพยากรณ์ราคาส่งออกข้าว จากแบบจำลอง AR (1) AR (19) ในแต่ละช่วงเวลา

ค่าที่	ปี / เดือน	ราคาจริง	ราคาพยากรณ์
Historical Forecast			
184	2546 เม.ย.	198	201
185	พ.ค.	204	196
186	มิ.ย.	210	204
187	ก.ค.	209	214
188	ส.ค.	205	211
Ex-post Forecast			
189	ก.ย.	205	205
190	ต.ค.	201	204
191	พ.ย.	199	198
192	ธ.ค.	203	200
Ex-ante Forecast			
193	2547 ม.ค.	N.A.	205
194	ก.พ.	N.A.	204
195	มี.ค.	N.A.	202
196	เม.ย.	N.A.	201

ที่มา : 1. จากการคำนวณ

2. กรมการค้าต่างประเทศ (2546: ออนไลน์)