บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการพยากรณ์อนุกรมเวลาของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ โดยจะพิจารณาศึกษาเฉพาะข้อมูลราคากุ้งกุลาดำที่มีการซื้อขายภายในประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลราคาที่เกษตรกรขายได้ของกุ้งกุลาดำขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม และขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2531 ถึงกันยายน พ.ศ. 2546 รวมทั้งสิ้น 183 ข้อมูล จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ศูนย์สารสนเทศการเกษตร ในการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ใน 2 ขนาดนั้นด้วยแบบจำลองอารีมา (ARIMA) ช่วยในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาราคากุ้งกุลาดำรายเดือนโดยใช้วิธีของ Box-Jenkins เพราะเป็นวิธีที่จะให้ค่าพยากรณ์ที่มีความถูกต้องโดยเฉพาะในการพยากรณ์ระยะสั้นที่ไม่เกินรายไตรมาสหรือสามเดือน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คือ Eviews 3.0 เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการนำเสนอในบทนี้จะไปที่ 4.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) และ 4.2 การกำหนดแบบจำลองอารีมา(ARIMA:p, d, q) โดยวิธี Box-Jenkins ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา (Unit Root Test)

4.1.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

ในการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม เพื่อที่จะพิจารณาว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary): [I(0); Integrated of Order 0] หรือจะมีลักษณะไม่นิ่ง [I(d); d > 0; Integrated of Order d] เพื่อหลีกเลี่ยงความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Regression) ซึ่งข้อมูลที่มี Unit Root อาจเป็นข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนไม่คงที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป รวมถึงค่าความแปรปรวนร่วมขึ้นอยู่กับเวลาที่เกิดขึ้นจริง

ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม เพื่อให้ค่าความแปรปรวนของอนุกรมเวลาคงที่สำหรับค่า t ต่างๆ จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาเดิม S_t ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ซึ่งอยู่ในรูปลอการึทึมฐานธรรมชาติ (Natural Logarithm): LLS_t โดยให้ LLS_t เท่ากับ $Ln(LS_t)$ จากนั้นทำการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลโดยการทดสอบ ADF ด้วยวิธีเลือก lag length ของ Walter Enders (1995) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะสมมติ

ให้ lag length เท่ากับ 3 แล้วพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Significant) ณ ระดับนัยสำคัญต่างๆ คือ ระดับนัยสำคัญ 1% 5% และ 10% ($\alpha = 0.01$ 0.05 และ 0.1) หากพบว่า lag length ที่เลือกค่า ADF Test-statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% จะทำการทดสอบต่อไป โดยการลดจำนวน lag length ลงทีละ 1 ช่วง จนกระทั่งทำการปฏิเสธสมมติฐานว่าง คือ ค่า Test-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติ และพิจารณาค่า ADF Test-statistic ประกอบด้วย เพื่อพิจารณาการมี Unit Root มีสมมติฐานว่าง คือ H_0: $\theta = 0$ เมื่อปฏิเสธสมมติฐานว่างแสดงว่าข้อมูลไม่มี Unit Root โดยพิจารณากับค่า MacKinnon Critical ที่ระดับต่างๆ คือ ที่ระดับ 1% 5% และ 10%

ตาราง 4.1 แสดงผลการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller ของ LLS_t

ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม									
T-Test			ADF (Test-statistic)			ADF (Test-statistic)			I(d)
lag-length [P]			Level [$Ln(LS_t)$]			At First Difference ($\Delta lnLS_t$)			
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	
[0]	[0]	[0]	-0.038	-2.3246	-3.2654	-13.9801**	-13.9402**	-13.9027**	I(1)
[2]**	[2]**	[2]*	-0.1402	-1.8198	-2.9635	-8.5634**	-8.5391**	-8.5145**	I(1)

ที่มา: จากการคำนวณ

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

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

3) ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง Order of Intergration

4) ตัวเลขในวงเล็บของ [P] หมายถึง จำนวน lag-length ที่ใช้ในแบบจำลอง

5) W/O C&T หมายถึง Without Intercept and Trend

6) W C W/O T หมายถึง With Intercept and Without Trend

7) W C&T หมายถึง With Intercept and Trend

จากตาราง 4.1 การทดสอบ Unit Root พบว่าในการเลือก lag length (P-lag) นั้น ที่ระดับ Level สัมประสิทธิ์ของ lag length ที่ P-lag เท่ากับ 2 มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ($\alpha = 0.01$) ในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Trend) และในแบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Without Trend) แต่ในแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Trend) มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ($\alpha = 0.05$) ในระดับ Level สัมประสิทธิ์ของ lag length (P-lag) เท่ากับ 2 เช่นเดียวกัน แสดงว่า P-lag ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 2

ในขณะที่ การทดสอบ ADF พบว่าค่า Test-statistic ของข้อมูล ที่ระดับ Level ของทั้ง 3 แบบจำลอง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติของ MacKinnon แล้ว จะยอมรับปฏิเสธสมมติฐานที่ว่างที่ว่า H_0: $\theta = 0$ ได้ แสดงว่าตัวแปรนี้มี Unit Root จำเป็นต้องทำ Differences เพื่อให้ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งการทดสอบ ADF พบว่าค่า Test-statistic ที่ระดับผลต่างอันดับที่ 1 (First Difference, $\Delta \ln LS_t$) ทั้ง 3 แบบจำลองข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่ามีตัวแปรมี Unit Root (H_0: $\theta = 0$) หมายความว่าตัวแปรมีลักษณะนิ่งและมีลักษณะเป็น I(1) ซึ่งเป็นอนุกรมเวลาแบบ ARIMA

นอกจากนี้ ในการศึกษายังได้ทำการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลโดยไม่ได้พิจารณาความล่าช้าของเวลา (P-lag = 0) หรือ Dickey–Fuller test (DF-test) ซึ่งผลการศึกษาก็ยังพบว่าข้อมูลในระดับ Level [$\ln(LS_t)$] มีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) และข้อมูลในระดับผลต่างอันดับที่ 1 ($\Delta \ln LS_t$) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งแสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม มี Unit Root ลักษณะแบบ I(d) เช่นเดียวกัน

ดังนั้นสามารถสรุปได้โดยการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลอนุกรมเวลาราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม พบว่า ข้อมูลมีลักษณะนิ่งเมื่อทำผลต่างอันดับที่ 1 และมีค่า P-lag ที่ 2 และ 0

4.1.2 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

ในการวิเคราะห์ข้อมูลราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม เพื่อให้ค่าความแปรปรวนของอนุกรมเวลาคงที่สำหรับค่า t ต่างๆ จึงทำการแปลงอนุกรมเวลาเดิม S_t ให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ซึ่งอยู่ในรูปลอการิทึมฐานธรรมชาติ (Natural Logarithm): LMS_t โดยให้ LMS_t เท่ากับ $\ln(MS_t)$ จากนั้นทำการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลโดยการทดสอบ ADF ด้วยวิธีเลือก lag length ของ Walter Enders (1995) ซึ่งการศึกษานี้เริ่ม lag length เท่ากับ 3 แล้วพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญต่างๆ คือระดับนัยสำคัญ 1%, 5% และ 10% ($\alpha = 0.01$ 0.05 และ 0.1) หากพบว่า lag length ที่เลือกมีค่า ADF Test-statistic ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% จะทำการทดสอบต่อไป โดยการลดจำนวน lag length ลงทีละ 1 ช่วง จนกระทั่งทำการปฏิเสธสมมติฐานว่าง คือ ค่า Test-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติ และพิจารณาค่า ADF Test-statistic ประกอบด้วย เพื่อพิจารณาการมี Unit Root มีสมมติฐานว่าง คือ H_0: $\theta = 0$ เมื่อปฏิเสธสมมติฐานว่างแสดงว่าข้อมูลไม่มี Unit Root โดยพิจารณากับค่า MacKinnon Critical ที่ระดับต่างๆ คือ ที่ระดับ 1% 5% และ10%

ตาราง 4.2 แสดงผลการทดสอบ Unit Root โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller ของ LMS_t

ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม										
T-Test			ADF (Test-statistic)			ADF (Test-statistic)			I(d)
lag-length [P]			Level [$Ln(MS_t)$]			At First Difference($\Delta lnMS_t$)			
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	
[0]	[0]	[0]	-0.0674	-2.3724	-3.9579	-14.3746*	-14.3399*	-14.3036*	I(1)

ที่มา: จากการคำนวณ

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

2) ตัวเลขในวงเล็บของ I(d) หมายถึง Order of Intergration

3) ตัวเลขในวงเล็บของ [P] หมายถึง จำนวน lag-length ที่ใช้ในแบบจำลอง

4) W/O C&T หมายถึง Without Intercept and Trend

5) W C W/O T หมายถึง With Intercept and Without Trend

6) W C&T หมายถึง With Intercept and Trend

จากตาราง 4.2 พบว่าในการเลือก lag length (P-lag) นั้น ที่ระดับ Level สัมประสิทธิ์ของ lag length ที่ P-lag เท่ากับ 0 แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับใดๆ ในแบบจำลองที่ปราศจากจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (Without Intercept and Trend) แต่ที่ระดับ Level สัมประสิทธิ์ของ lag length ที่ P-lag เท่ากับ 0 แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ($\alpha = 0.05$) ในแบบจำลองที่มีจุดตัดแต่ปราศจากแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Without Trend) และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% (α = 0.01) ในแบบจำลองที่มีจุดตัดและแนวโน้มของเวลา (With Intercept and Trend) แสดงว่า P-lag ที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 0

ในขณะที่ การทดสอบ ADF พบว่าค่า Test-statistic ของข้อมูล ที่ระดับ Level ของทั้ง 3 แบบจำลอง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติของ MacKinnon แล้ว จะยอมรับสมมติฐานว่างที่ว่า $H_0: \theta = 0$ ได้ แสดงว่าตัวแปรนี้มี Unit Root จำเป็นต้องทำ Differences เพื่อให้ข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งการทดสอบ ADF พบว่าค่า Test-statistic ที่ระดับผลต่างอันดับที่ 1 (First Difference, $\Delta \ln MS_t$) ทั้ง 3 แบบจำลองข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ MacKinnon ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ว่ามีตัวแปรมี Unit Root ($H_0: \theta = 0$) หมายความว่าตัวแปรมีลักษณะนิ่งและมีลักษณะเป็น I(1) ซึ่งเป็นอนุกรมเวลาแบบ ARIMA

นอกจากนี้ ในการศึกษายังได้ทำการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลโดยไม่ได้พิจารณาความล่าช้าของเวลา (P-lag = 0) หรือ Dickey–Fuller test (DF-test) ซึ่งผลการศึกษาก็ยังพบว่าข้อมูลในระดับ Level [$\ln(MS_t)$] มีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) และข้อมูลในระดับผลต่างอันดับที่ 1 ($\Delta \ln MS_t$) มีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งแสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม มี Unit Root ลักษณะแบบ I(d) เช่นเดียวกัน

ดังนั้นสามารถสรุปได้โดยการทดสอบ Unit Root ของข้อมูลอนุกรมเวลาราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม พบว่า ข้อมูลมีลักษณะนิ่งเมื่อทำผลต่างอันดับที่ 1 และมีค่า P-lag ที่ 0

4.2 การกำหนดแบบจำลองอารีมา (ARIMA: p, d, q) โดยวิธี Box-Jenkins

4.2.1 การกำหนดแบบจำลอง (Identification)

1) การกำหนดแบบจำลอง (Identification) ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้มีลักษณะนิ่ง โดยการหาผลต่างอันดับที่ 1 แล้วแสดงให้เห็นว่าเป็นข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะเป็น I(1) จึงสามารถกำหนดแบบจำลองได้เป็น ARIMA โดยการพิจารณาคอเรลโลแกรมของผลต่างอันดับที่ 1 ของ $\ln(LS_t)$ ($\Delta \ln LS_t$) ในการกำหนดแบบจำลอง เพื่อหาค่า Autoregressive: AR(p) และ Moving Average: MA(q) โดยพิจารณาจากค่า ACF: Autocorrelation Function และ PACF: Partial Autocorrelation Function สามารถกำหนดแบบจำลองที่มีความเหมาะสมได้ 4 แบบจำลอง คือ

$\Delta \ln LS_t$ ค่าคงที่ AR(2) (24)

$\Delta \ln LS_t$ ค่าคงที่ AR(2) AR(9) (25)

$\Delta \ln LS_t$ ค่าคงที่ AR(2) MA(9) (26)

$\Delta \ln LS_t$ ค่าคงที่ MA(2) MA(9) (27)

2) การกำหนดแบบจำลอง(Identification) ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

เมื่อแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้มีลักษณะนิ่ง โดยการหาผลต่างอันดับที่ 1 แล้วแสดงให้เห็นว่าเป็นข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะเป็น I(1) จึงสามารถกำหนดแบบจำลองได้เป็น ARIMA โดยการพิจารณาคอเรลโลแกรมของผลต่างอันดับที่ 1 ของ Ln(MS_t) ($\Delta \ln MS_t$) ในการกำหนดแบบจำลอง เพื่อหาค่า Autoregressive: AR(p) และ Moving Average: MA(q) โดยพิจารณาจากค่า ACF: Autocorrelation Function และ PACF: Partial Autocorrelation Function สามารถกำหนดแบบจำลองที่มีความเหมาะสมได้ 5 แบบจำลอง คือ

$\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(1) AR(35) (28)

$\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(1) AR(2) AR(35) (29)

$\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(1) MA(1) (30)

$\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(2) MA(2) (31)

$\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) (32)

4.2.2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบอนุกรมเวลา (Parameter Estimation)

1) การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบอนุกรมเวลา (Parameter Estimation) ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

จากรูปแบบความสัมพันธ์ของแบบจำลองในสมการ (24) - (27) สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ออกมาได้โดยพิจารณาว่า Test-statistic เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติและสามารถแสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ได้ ดังรูปแบบสมการต่อไปนี้

$$\Delta \ln LS_t = -0.0003 - 0.2129^{*} (\Delta \ln LS_{t-2}) + \varepsilon_t \quad (33)$$

t = -0.0544 -2.9366

Prob. = 0.9567 0.0038

Adjusted R^2 = 0.0409 AIC = -1.9754 F-statistic = 8.6235*

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

2) t หมายถึง Test-statistic ตั้งแต่สมการ (33) - (41)

3) Prob. หมายถึง Probability ตั้งแต่สมการ (33) - (41)

4) AIC หมายถึง Akaike Information Criterion ตั้งแต่สมการ (33) - (41)

จากสมการ (24) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (33) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ - 0.2129 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(2) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0409 หมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ 4.09% ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -1.9754 ซึ่งจะต้องนำไปพิจารณาเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่นๆ และได้ F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln LS_t = 0.0017 - 0.2363^{**} (\Delta \ln LS_{t-2}) - 0.1323^{*} (\Delta \ln LS_{t-9}) + \varepsilon_t \qquad (34)$$

t = 0.3616 -3.2595 -1.9422

Prob. = 0.7181 0.0013 0.0538

Adjusted $R^2 = 0.0701$ AIC = -2.1058 F-statistic = 7.4848^{**}

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

2) * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 10% ($\alpha = 0.10$)

จากสมการ (25) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (34) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ -0.2363 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(2) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) และค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(9) มีค่าเท่ากับ -0.1323 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 10% หมายความว่าการ

เปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(9) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0701 สูงกว่าสมการ (33) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -2.1058 ซึ่งต่ำกว่าสมการ (33) และได้ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln LS_t = 0.0003 - 0.2079^{**} (\Delta \ln LS_{t-2}) + \varepsilon_t - 0.1490^{*} (\varepsilon_{t-9}) \qquad (35)$$

t	= 0.0687	-2.8445	-2.0006
Prob.	= 0.9453	0.0050	0.0470

Adjusted R^2 = 0.0498 AIC = -1.9793 F-statistic = 5.6939**

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

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

จากสมการ (26) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (35) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ -0.2079 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(2) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) และค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(9) มีค่าเท่ากับ -0.1490 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0498 ต่ำกว่าสมการ (34) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ –1.9793 ซึ่งสูงกว่าสมการ (34) และได้ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln LS_t = 0.0009 + \varepsilon_t - 0.2032^{**} (\varepsilon_{t-2}) - 0.1592^{*} (\varepsilon_{t-9}) \qquad (36)$$

t	= 0.2177	-2.8288	-2.2036
Prob.	= 0.8279	0.0052	0.0288

Adjusted R^2 = 0.0542 AIC = -1.9733 F-statistic = 6.1895**

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

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

จากสมการ (27) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (36) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(2) มีค่าเท่ากับ -0.2032 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) และค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(9) มีค่าเท่ากับ -0.1592 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ($\Delta \ln LS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0542 สูงกว่าสมการ (35) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ –1.9733 ซึ่งต่ำกว่าสมการ (35) และได้ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบอนุกรมเวลา (Parameter Estimation) ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

จากรูปแบบความสัมพันธ์ของแบบจำลองในสมการ (28) - (32) สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ออกมาได้โดยพิจารณาว่า Test-statistic เพื่อการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งสามารถแสดงผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ได้ ดังรูปแบบสมการต่อไปนี้

$$\Delta \ln MS_t = 0.0034 + 0.2096^{**} (\Delta \ln MS_{t-1}) + 0.1123^{*} (\Delta \ln MS_{t-35}) + \varepsilon_t \quad (37)$$

t	= 0.3843	2.6246	2.3269
Prob.	= 0.7013	0.0096	0.0214

Adjusted R^2 = 0.0648 AIC = -2.3691 F-statistic = 6.0573**

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

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

จากสมการ (28) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (37) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) มีค่าเท่ากับ 0.2096 และแตกต่างจากศูนย์อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(1) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม (ΔlnMS_t) และค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(35) มีค่าเท่ากับ 0.1123 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(35) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม (ΔlnMS_t) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0648 หมายความว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ 6.48% ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -2.3691 ซึ่งจะต้องนำไปพิจารณาเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่นๆ และค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln MS_t = 0.0034 + 0.2453^{**}(\Delta \ln MS_{t-1}) - 0.1802^{*}(\Delta \ln MS_{t-2}) + 0.1059^{*}(\Delta \ln MS_{t-35}) + \varepsilon_t \qquad (38)$$

t	= 0.4766	3.0538	-2.2496	2.2213
Prob.	= 0.6344	0.0027	0.0260	0.0279

Adjusted R^2 = 0.0904 AIC = -2.3903 F-statistic = 5.8390**

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

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

จากสมการ (29) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (38) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) มีค่าเท่ากับ 0.2453 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(1) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม (ΔlnMS_t) ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ -0.1802 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(2) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับตัวแปรตาม (ΔlnMS_t) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(35) มีค่าเท่ากับ 0.1059 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(35) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม (ΔlnMS_t) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0904 สูงกว่าสมการ (37) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -2.3903 ซึ่งต่ำกว่าสมการ (37) และได้ค่า

F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln MS_t = 0.0015 - 0.6131^{*}(\Delta \ln MS_{t-1}) + \varepsilon_t - 0.7780^{*}(\varepsilon_{t-1}) \quad (39)$$

t	= 0.1762	-5.6900	7.9997
Prob.	= 0.8603	0.0000	0.0000

Adjusted R^2 = 0.1183 AIC = -1.6196 F-statistic = 13.0715*

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

จากสมการ (30) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (39) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) มีค่าเท่ากับ -0.6131 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(1) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln MS_t$) และค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(1) มีค่าเท่ากับ -0.7780 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ($\Delta \ln MS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.1183 สูงกว่าสมการ (38) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -1.6196 ซึ่งสูงกว่าสมการ (38) และได้ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln MS_t = 0.0034 + 0.5364^{*}(\Delta \ln MS_{t-2}) + \varepsilon_t - 0.7877^{*}(\varepsilon_{t-2}) \quad (40)$$

t	= 0.9030	4.5652	-9.6451)
Prob.	= 0.3678	0.0000	0.0000

Adjusted R^2 = 0.0773 AIC = -1.6404 F-statistic = 8.4935*

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

จากสมการ (31) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (40) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(2) มีค่าเท่ากับ 0.5364 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(2) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln MS_t$) และค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(2) มีค่าเท่ากับ -0.7877 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ($\Delta \ln MS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.0773 ต่ำกว่าสมการ (39) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -1.6404 ซึ่งต่ำกว่าสมการ (39) และได้ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

$$\Delta \ln MS_t = 0.0048 + 0.1822^{*} (\Delta \ln MS_{t-1}) + 0.5485^{*} (\Delta \ln MS_{t-2}) + \varepsilon_t - 0.1461^{*} (\varepsilon_{t-1}) - 0.8354^{*} (\varepsilon_{t-2}) \qquad (41)$$

t = 1.3860 3.2710 10.3250 -586.0967 -49.0734

Prob. = 0.1675 0.0013 0.0000 0.0000 0.0000

Adjusted R^2 = 0.1117 AIC = -1.6675 F-statistic = 6.6235*

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

จากสมการ (32) แทนค่าประมาณการสัมประสิทธิ์พารามิเตอร์ จะได้สมการ (41) ซึ่งค่า Test-statistic ของสัมประสิทธิ์ค่าคงที่ (Constant Term) ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(1) และ AR(2) มีค่าเท่ากับ 0.1822 และ 0.5485 ตามลำดับและแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวของ AR(1) และ AR(2) มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม ($\Delta \ln MS_t$) ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของ MA(1) และMA(2) มีค่าเท่ากับ -0.1461 และ -0.8354 และแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม ($\Delta \ln MS_t$) ในขณะที่ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.1117 สูงกว่าสมการ

(40) เล็กน้อย ค่า AIC มีค่าเท่ากับ -1.6675 ซึ่งต่ำกว่าสมการ (40) และได้ค่า F-statistic มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% หมายความว่าตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

4.2.3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Diagnostics Checking)

1) การตรวจสอบความถูกต้อง ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

ได้พิจารณาจากค่า Q-statistic โดยวิธี Box and Pierce โดยใช้คุณสมบัติความเป็น White Noise ของค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการ (Estimated Residual: ε_t) พบว่า ค่า Q-statistic ของแบบจำลองทั้ง 4 แบบจำลอง ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ดังตาราง 4.3 แสดงว่า ε_t เป็น White Noise มีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) และไม่มีAutocorrelation และไม่มีความแปรปรวนแตกต่างกัน (Heteroscedasticity) เพราะฉะนั้นจึงสามารถนำแบบจำลองทั้ง 4 แบบจำลองที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและมีความเหมาะสมมาดำเนินการพยากรณ์ราคาต่อไปได้

ตาราง 4.3 แสดงค่า Q-statistic และ Probability ที่ได้จากการทดสอบความเหมาะสมของสมการในแบบจำลองทั้งหมดของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

ค่าสถิติ: (lag)	สมการ (33)	สมการ (34)	สมการ (35)	สมการ (36)
	AR(2)	AR(2) AR(9)	AR(2) MA(9)	MA(2) MA(9)
Q-statistic: (60)	45.92	52.902	40.568	41.427
Probability: (60)	0.893	0.665	0.96	0.951

ที่มา: จากการคำนวณ

2) การตรวจสอบความถูกต้อง ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

ได้พิจารณาจากค่า Q-statistic โดยวิธี Box and Pierce โดยใช้คุณสมบัติความเป็น White Noise ของค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการ (Estimated Residual: ε_t) พบว่าค่า Q-statistic ของแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลอง ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% ดังตาราง 4.4 แสดงว่า ε_t เป็น White Noise มีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) และ

ไม่มีAutocorrelation และไม่มีความแปรปรวนแตกต่างกัน (Heteroscedasticity) เพราะฉะนั้นจึงสามารถนำแบบจำลองทั้ง 5 แบบจำลองที่ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและมีความเหมาะสมมาดำเนินการพยากรณ์ราคาต่อไปได้

ตาราง 4.4 แสดงค่า Q-statistic และ Probability ที่ได้จากการทดสอบความเหมาะสมของสมการในแบบจำลองทั้งหมดของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

ค่าสถิติ: (lag)	สมการ (37)	สมการ (38)	สมการ (39)	สมการ (40)	สมการ (41)
	AR(1) AR(35)	AR(1) AR(2) AR(35)	AR(1) MA(1)	AR(2) MA(2)	AR(1) AR(2) MA(1) MA(2)
Q-statistic: (60)	50.707	47.265	50.146	45.326	44.265
Probability: (60)	0.741	0.818	0.759	0.764	0.871

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.4 การพยากรณ์ (Forecasting)

1) การพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

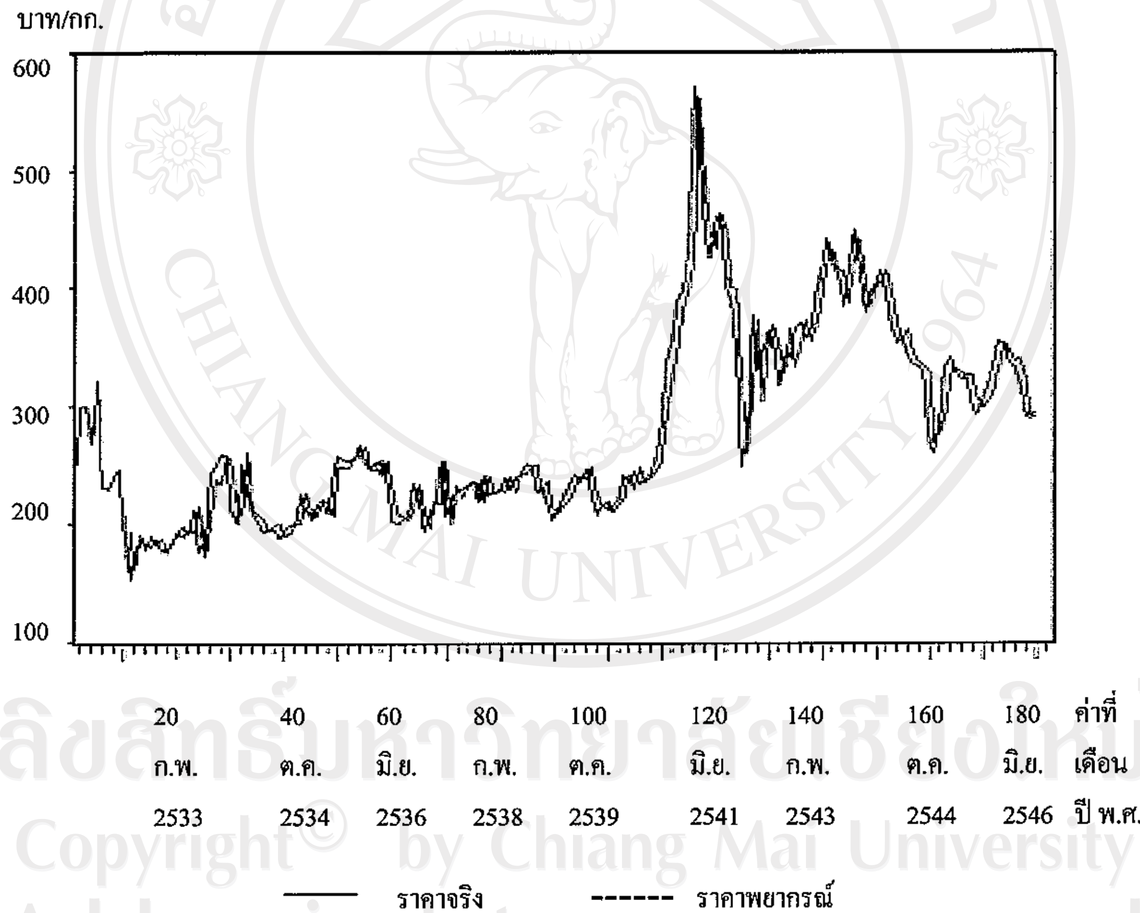
จะทำการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุด จากรูปแบบจำลองทั้งหมดที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปพยากรณ์ราคาในอนาคตให้ได้ผลอย่างแม่นยำ โดยจะพิจารณาจากค่า RMSE (Root Mean Squared Error) และ ค่า U (Theil Inequality Coefficient) ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งจำแนกผลการพยากรณ์ได้ดังนี้

1.1) แบบ Historical Forecast เป็นการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม ตั้งแต่อดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา (ค่าที่ 1-180) เป็นการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าความจริง พบว่า แบบจำลองในสมการ (2) : $\Delta \ln LS_t$ ค่าคงที่ AR(2) AR(9) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุด จากรูปแบบจำลองทั้งหมดที่กำหนดไว้ เพราะมีค่า RMSE และ ค่า U ที่ต่ำที่สุด คือ 0.083462 และ 0.007452 ตามลำดับ แสดงได้ดังตาราง 4.5 และ รูป 4.1

ตาราง 4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่า Root Mean Squared Error และ Theil Inequality Coefficient ที่ได้จากสมการในแบบจำลองทั้งหมด ในการพยากรณ์แบบ Historical Forecast ของ ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

ค่าสถิติ	สมการ (33)	สมการ (34)	สมการ (35)	สมการ(36)
	AR(2)	AR(2) AR(9)	AR(2) MA(9)	MA(2) MA(9)
Root Mean Squared Error	0.089683	0.083462	0.088996	0.089290
Theil Inequality Coefficient	0.008013	0.007452	0.007951	0.007976

ที่มา: จากการคำนวณ



รูป 4.1 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม แบบ Historical Forecast จากแบบจำลอง (25) ในสมการ (34)

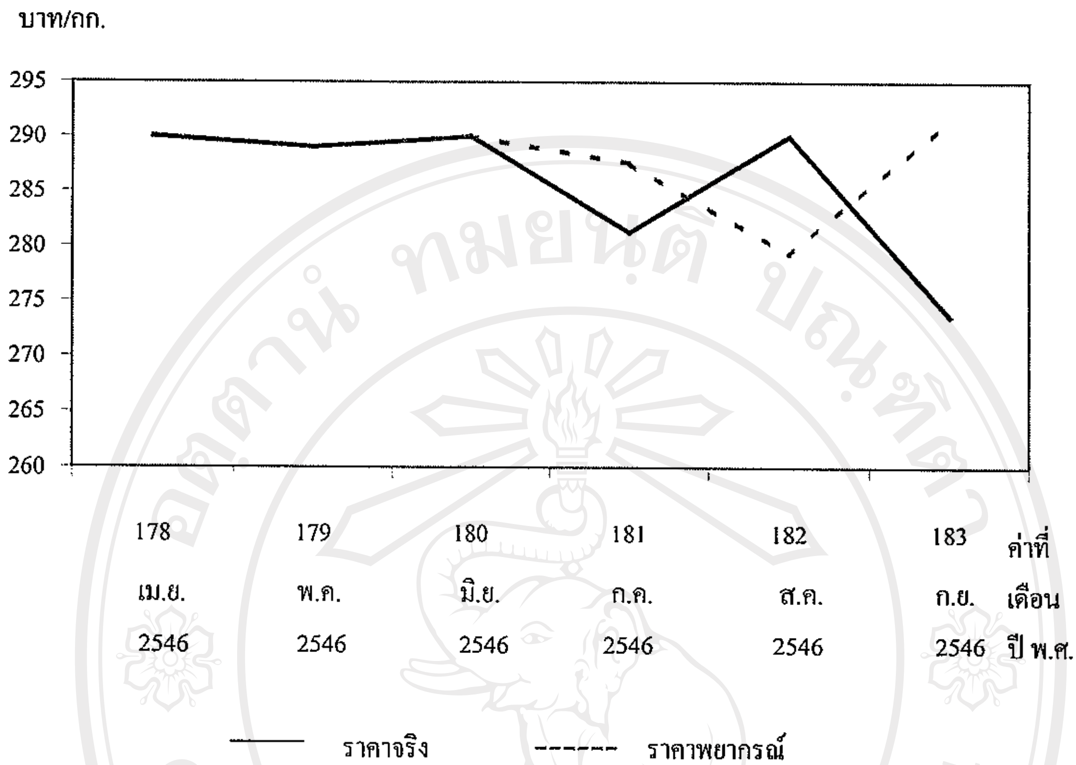
ที่มา: จากการคำนวณ

1.2) แบบ Ex-post Forecast เป็นการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม ในช่วงเวลาสั้นๆ ซึ่งกำหนดค่าในช่วงของการพยากรณ์ย้อนกลับไป 3 ค่าหรือ 3 ช่วงระยะเวลา คือค่าที่ 181–183 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูลที่มีอยู่ โดยใช้แบบจำลองในสมการจากแบบ Historical Forecast ซึ่งกำหนดค่าเริ่มต้นจากค่าที่ 1–180 พบว่า แบบจำลอง (27) ในสมการ (36) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุดคือ แบบจำลอง $\Delta \ln LS_t$ ค่าคงที่ MA(2) MA(9) โดยมีค่า RMSE (Root Mean Squared Error) และ ค่า U (Theil Inequality Coefficient) ที่ต่ำที่สุด คือ 0.044772 และ 0.003963 ตามลำดับ แสดงได้ดังตาราง 4.6 และ รูป 4.2

ตาราง 4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่า Root Mean Squared Error และ Theil Inequality Coefficient ที่ได้จากสมการในแบบจำลองทั้งหมดในการพยากรณ์แบบ Ex-post Forecast ของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม

ค่าสถิติ	สมการ (33)	สมการ (34)	สมการ (35)	สมการ (36)
	AR(2)	AR(2) AR(9)	AR(2) MA(9)	MA(2) MA(9)
Root Mean Squared Error	0.045139	0.048030	0.046458	0.044772
Theil Inequality Coefficient	0.003994	0.004250	0.004113	0.003963

ที่มา: จากการคำนวณ



รูป 4.2 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัมแบบ Ex-post Forecast จากแบบจำลอง (27) ในสมการ (36)

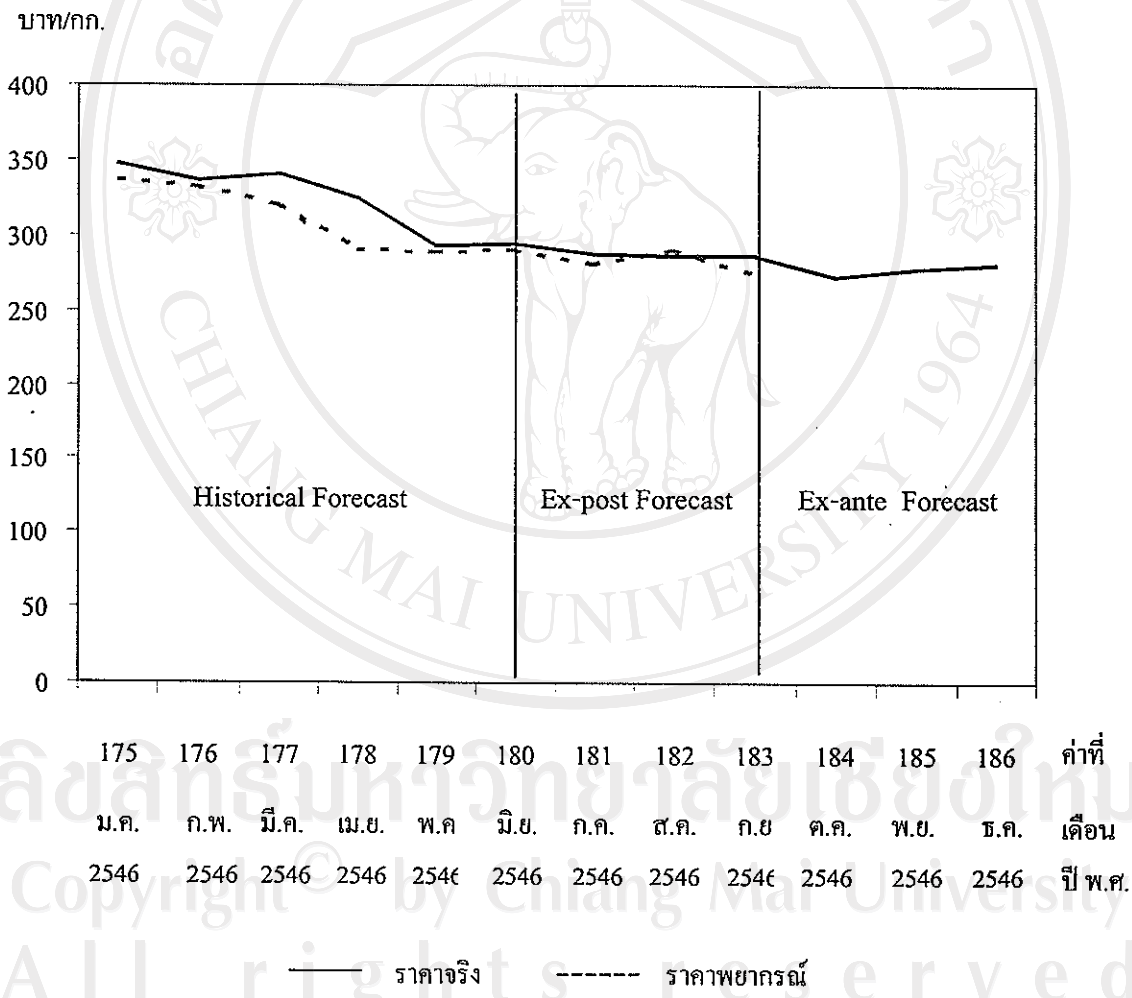
ที่มา: จากการคำนวณ

1.3) แบบ Ex-ante Forecast เป็นการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม เมื่อได้แบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุดแล้ว จะทำการพยากรณ์แบบ Ex-ante Forecast ซึ่งเป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าไปอีก 1 ไตรมาสหรือ 3 เดือน เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA มีความแม่นยำสำหรับการพยากรณ์ในช่วงเวลาสั้นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้กำหนดช่วงพยากรณ์ในอนาคตเพียง 3 ช่วงเวลา คือ ค่าที่ 184–186 ซึ่งผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม ของประเทศไทยเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2546 แสดงได้ดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัมจากแบบจำลอง MA(2) MA(9) ในแบบ Ex-ante Forecast

ค่าที่	ปี พ.ศ. 2546	ราคากุ้งกุลาดำ (บาท/กก.)
184	ตุลาคม	273.12
185	พฤศจิกายน	277.52
186	ธันวาคม	280.43

ที่มา: จากการคำนวณ



รูป 4.3 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัมจากแบบจำลอง MA(2) MA(9) ในแบบ Ex-ante Forecast

ที่มา: จากการคำนวณ

จากรูป 4.3 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม จากแบบจำลอง MA(2) MA(9) ทั้ง 3 ช่วงเวลา โดยแบบ Historical Forecast อยู่ในช่วงที่เริ่มคำนวณจากค่าที่ 1–180 แต่แสดงเพียง 6 ค่าเท่านั้นคือ ค่าที่ 175–180 สำหรับแบบ Ex-post Forecast อยู่ในช่วงที่ได้จากการคำนวณตั้งแต่ค่าที่ 181–183 และแบบ Ex-ante Forecast ได้จากการคำนวณที่อยู่ในช่วงค่าที่ 184–186 ดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดใหญ่ 15-30 ตัว/กิโลกรัม จากแบบจำลอง MA(2) MA(9) ในแต่ละช่วงเวลา

ค่าที่	เดือน/ปี พ.ศ. 2546	ราคาจริง (บาท/กก.)	ราคาพยากรณ์ (บาท/กก.)
Historical Forecast			
175	มกราคม	336.25	347.14
176	กุมภาพันธ์	332.50	336.91
177	มีนาคม	320.00	339.76
178	เมษายน	290.00	324.20
179	พฤษภาคม	289.00	292.88
180	มิถุนายน	290.00	294.40
Ex-post Forecast			
181	กรกฎาคม	281.25	287.66
182	สิงหาคม	290.00	285.64
183	กันยายน	273.60	286.02
Ex-ante Forecast			
184	ตุลาคม	-	273.12
185	พฤศจิกายน	-	277.52
186	ธันวาคม	-	280.43

ที่มา: จากการคำนวณ

2) การพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

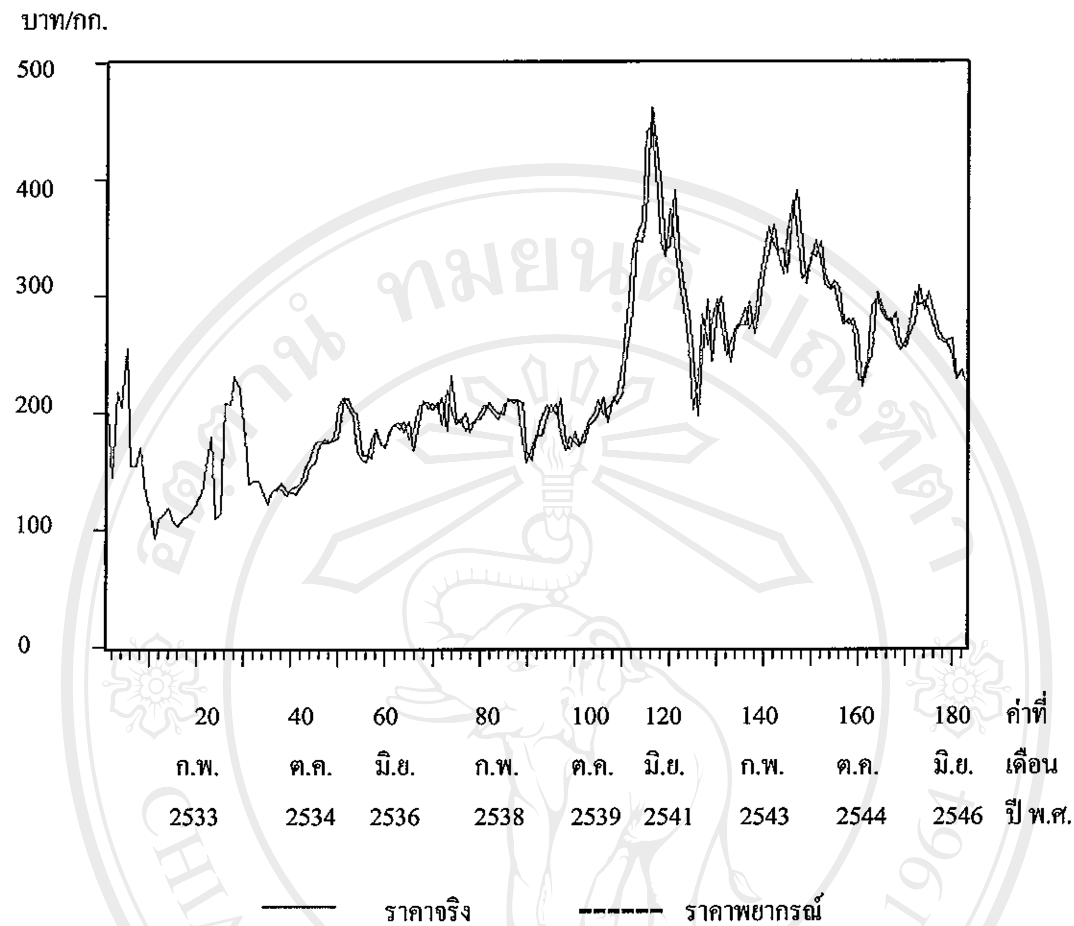
จะทำการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุดจากรูปแบบจำลองทั้งหมดที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปพยากรณ์ราคาในอนาคตให้ได้ผลอย่างแม่นยำ โดยจะพิจารณาจากค่า RMSE (Root Mean Squared Error) และ ค่า U (Theil Inequality Coefficient) ที่มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งจำแนกผลการพยากรณ์ได้ดังนี้

2.1) แบบ Historical Forecast เป็นการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม ตั้งแต่อดีตจนถึงช่วงเวลาที่พิจารณา (ค่าที่ 1-180) เป็นการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบกับค่าความจริง พบว่า แบบจำลองในสมการ (29): $\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(1) AR(2) AR(35) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุดจากรูปแบบจำลองทั้งหมดที่กำหนดไว้ เพราะมีค่า RMSE (Root Mean Squared Error) และ ค่า U (Theil Inequality Coefficient) ที่ต่ำที่สุด คือ 0.071345 และ 0.006534 ตามลำดับ แสดงได้ดังตาราง 4.9 และ รูป 4.4

ตาราง 4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่า Root Mean Squared Error และ Theil Inequality Coefficient ที่ได้จากสมการในแบบจำลองทั้งหมดในการพยากรณ์แบบ Historical Forecast ของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

ค่าสถิติ	สมการ (37)	สมการ (38)	สมการ (39)	สมการ (40)	สมการ (41)
	AR(1) AR(35)	AR(1) AR(2) AR(35)	AR(1) MA(1)	AR(2) MA(2)	AR(1) AR(2) MA(1) MA(2)
Root Mean Squared Error	0.072671	0.071345	0.106449	0.10519	0.102347
Theil Inequality Coefficient	0.006656	0.006534	0.009912	0.009793	0.00953

ที่มา: จากการคำนวณ



รูป 4.4 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัมแบบ Historical Forecast จากแบบจำลอง (29) ในสมการ (38)

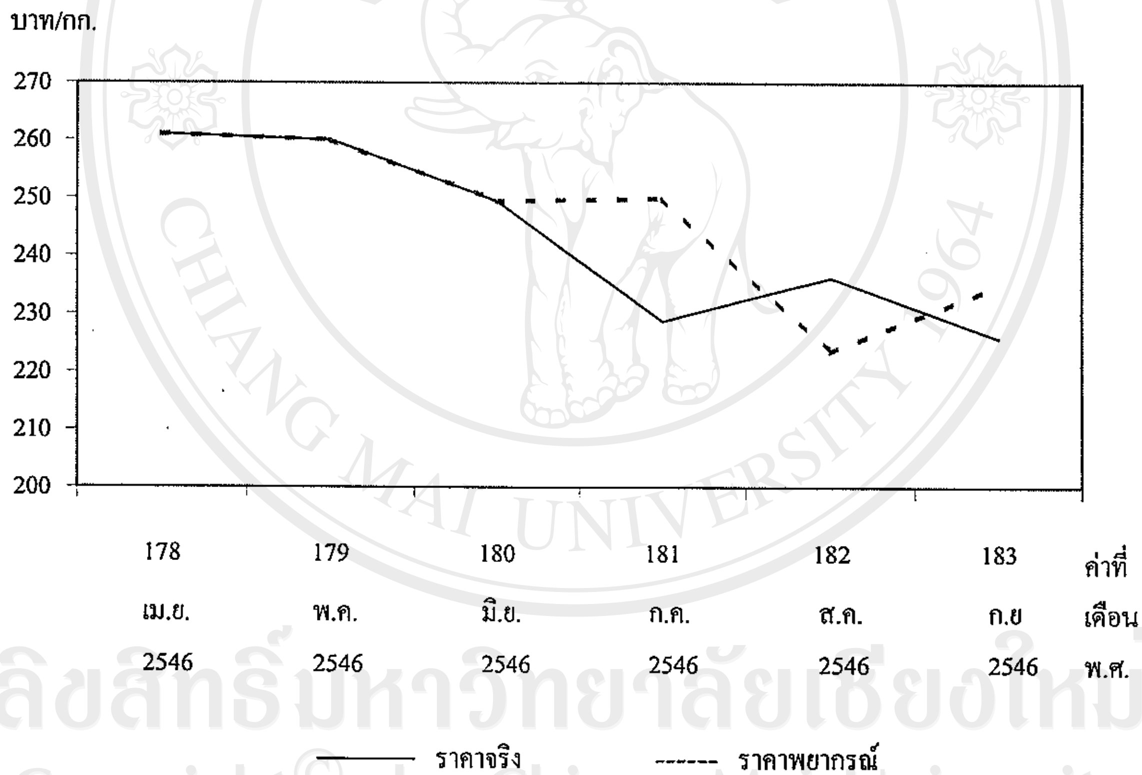
ที่มา: จากการคำนวณ

2.2) แบบ Ex-post Forecast เป็นการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม ในช่วงเวลาสั้นๆ ซึ่งกำหนดค่าในช่วงของการพยากรณ์ย้อนกลับไป 3 ค่าหรือ 3 ช่วงระยะเวลา คือค่าที่ 181–183 เพื่อเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูลที่มีอยู่ โดยใช้แบบจำลองในสมการจากแบบ Historical Forecast ซึ่งกำหนดค่าเริ่มต้นจากค่าที่ 1–180 พบว่า แบบจำลอง (28) ในสมการ (37) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุด คือแบบจำลอง $\Delta \ln MS_t$ ค่าคงที่ AR(1) AR(35) โดยมีค่า RMSE (Root Mean Squared Error) และ ค่า U (Theil Inequality Coefficient) ที่ต่ำที่สุด คือ 0.064783 และ 0.005942 ตามลำดับ แสดงได้ดังตาราง 4.10 และ รูป 4.5

ตาราง 4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่า Root Mean Squared Error และ Theil Inequality Coefficient ที่ได้จากสมการในแบบจำลองทั้งหมดในการพยากรณ์แบบ Ex-post Forecast ของราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม

ค่าสถิติ	สมการ (37)	สมการ (38)	สมการ (39)	สมการ (40)	สมการ (41)
	AR(1) AR(35)	AR(1) AR(2) AR(35)	AR(1) MA(1)	AR(2) MA(2)	AR(1) AR(2) MA(1) MA(2)
RMSE	0.064783	0.067484	0.064918	0.077652	0.096178
U	0.005942	0.006185	0.005949	0.007099	0.008776

ที่มา: จากการคำนวณ



รูป 4.5 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัมแบบ Ex-post Forecast จากแบบจำลอง (28) ในสมการ (37)

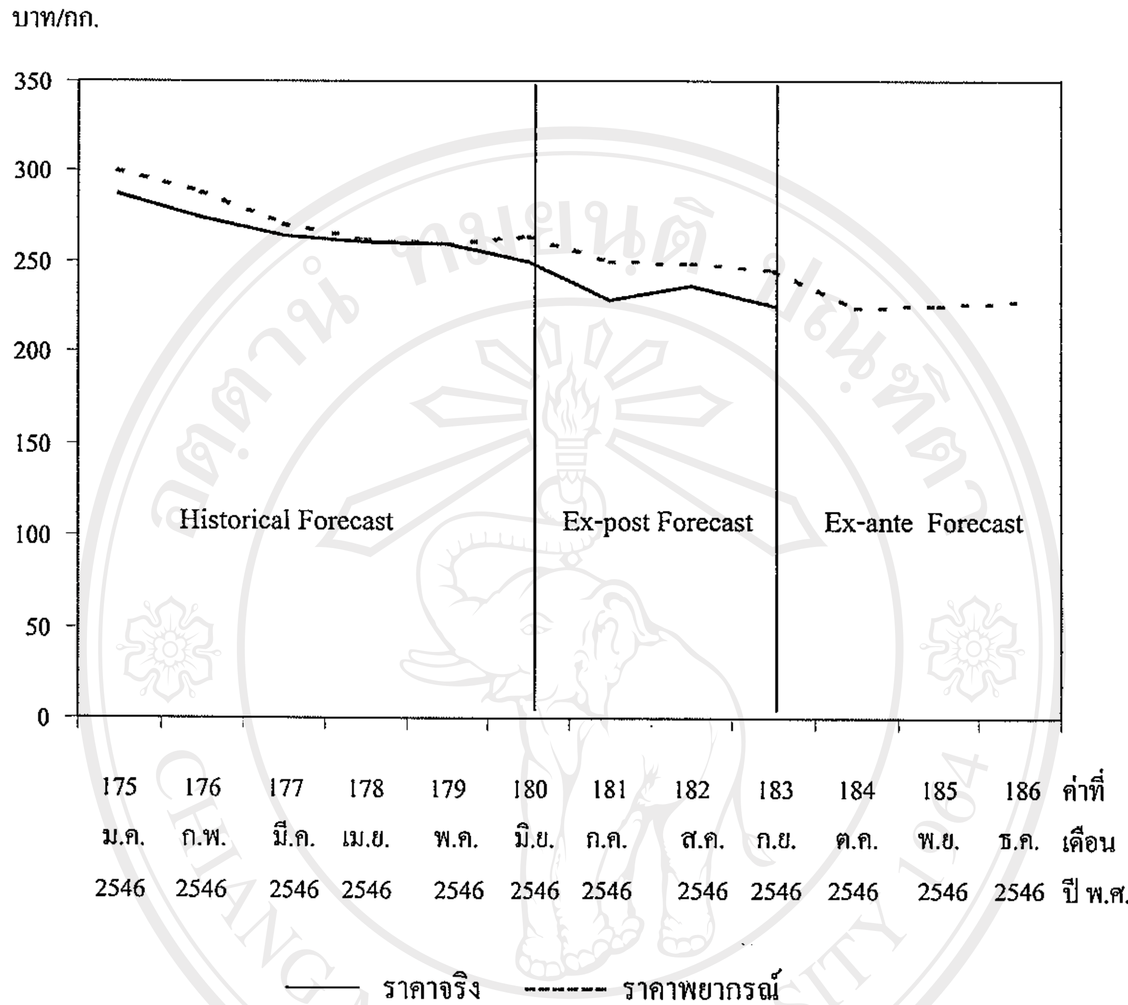
ที่มา: จากการคำนวณ

2.3) แบบ Ex-ante Forecast เป็นการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม เมื่อได้แบบจำลองที่เหมาะสมและดีที่สุดแล้ว จะทำการพยากรณ์แบบ Ex-ante Forecast ซึ่งเป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าไปอีก 1 ไตรมาสหรือ 3 เดือน เนื่องจากการพยากรณ์โดยวิธี ARIMA มีความแม่นยำสำหรับการพยากรณ์ในช่วงเวลาสั้นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้กำหนดช่วงพยากรณ์ในอนาคตเพียง 3 ช่วงเวลา คือ ค่าที่ 184–186 ซึ่งผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม ของประเทศไทยเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือน ตุลาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2546 แสดงได้ดังตาราง 4.11 และ รูป 4.6

ตาราง 4.11 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม จากแบบจำลอง AR(1) AR(35) ในแบบ Ex-ante Forecast

ค่าที่	ปี พ.ศ. 2546	ราคากุ้งกุลาดำ (บาท/กก.)
184	ตุลาคม	224.66
185	พฤศจิกายน	225.78
186	ธันวาคม	227.76

ที่มา: จากการคำนวณ



รูป 4.6 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม จากแบบจำลอง AR(1) AR(35) ในแบบ Ex-ante Forecast

ที่มา: จากการคำนวณ

จากรูป 4.6 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม จากแบบจำลอง AR(1) AR(35) ทั้ง 3 ช่วงเวลา โดยแบบ Historical Forecast อยู่ในช่วงที่เริ่มคำนวณจากค่าที่ 1–180 แต่แสดงเพียง 6 ค่าเท่านั้นคือ ค่าที่ 175–180 สำหรับแบบ Ex-post Forecast อยู่ในช่วงที่ได้จากการคำนวณตั้งแต่ค่าที่ 181–183 และแบบ Ex-ante Forecast ได้จากการคำนวณที่อยู่ในช่วงค่าที่ 184–186 ดังตาราง 4.12

ตาราง 4.12 แสดงผลการพยากรณ์ราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรขายได้ขนาดกลาง 31-40 ตัว/กิโลกรัม จากแบบจำลอง AR(1) AR(35) ในแต่ละช่วงเวลา

ค่าที่	เดือน/ปี พ.ศ.	ราคาจริง (บาท/กก.)	ราคาพยากรณ์ (บาท/กก.)
Historical Forecast			
175	มกราคม	287.25	300.89
176	กุมภาพันธ์	274.25	288.19
177	มีนาคม	264.00	271.04
178	เมษายน	261.00	261.97
179	พฤษภาคม	260.00	259.40
180	มิถุนายน	249.40	263.64
Ex-post Forecast			
181	กรกฎาคม	228.75	250.11
182	สิงหาคม	236.25	249.00
183	กันยายน	225.80	245.90
Ex-ante Forecast			
184	ตุลาคม	-	224.66
185	พฤศจิกายน	-	225.78
186	ธันวาคม	-	227.76

ที่มา: จากการคำนวณ