

## บทที่ 5

### ผลการศึกษา

การศึกษาผลกระทบของความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนที่มีต่อมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา ในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ ได้แก่ Autoregressive Integrated Moving Average: ARIMA(p,q), Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity: GARCH (p,q) และ Vector Autoregressive Moving Average – GARCH: VARMA – GARCH

#### 5.1 ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root) โดยวิธี Augmented Dickey – Fuller test (ADF)

ในการทดสอบยูนิทรูทด้วยวิธี Augmented Dickey – Fuller เพื่อทดสอบว่าตัวแปรที่ทำการศึกษาที่มีความนิ่ง (Stationary) หรือความไม่นิ่ง (Non-stationary) เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ย (Mean) และความแปรปรวน (Variance) ที่ไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาต่างกัน โดยเริ่มทำการทดสอบข้อมูลที่ระดับ Level หรือ Order of Integration เท่ากับ 0 หรือ I(0) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF กับค่าวิกฤต MacKinnon ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 0.05 และ 0.1 ตามลำดับ ถ้าค่าสถิติ ADF มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต MacKinnon แสดงว่า ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง ซึ่งสามารถทำการแก้ไขได้โดยการทำ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลานั้นจะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) ซึ่งจากวิธีการศึกษาดังกล่าวนั้น ได้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ผลทดสอบยูนิตรูท (Unit Root Test) ณ ระดับ order of integration or I(0) ของอัตราแลกเปลี่ยน

Exchange Rate	Intercept		Trend and Intercept		None	
	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
EXCH CHY/THB	-2.154538 (0.2241)	-2.885863	-2.475200 (0.3398)	-3.448021	0.343314 (0.7827)	-1.943540
EXJP JPY/THB	-1.303660 (0.6263)	-2.886074	-1.214054 (0.9026)	-3.448348	-0.333384 (0.5632)	-1.943563
EXUS USD/THB	-0.412242 (0.9024)	-2.885863	-3.615304* (0.0327)	-3.448348	-0.590239 (0.4597)	-1.943540

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

ตารางที่ 5.2 ผลทดสอบยูนิตรูท (Unit Root Test) ณ ระดับ order of integration or I(0) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร

Export value	Intercept		Trend and Intercept		None	
	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
ACH CHY/THB	0.964371 (0.9960)	-2.886509	-4.274813* (0.0048)	-3.448021	2.007896 (0.9892)	-1.943612
AJP JPY/THB	-2.347367 (0.1591)	-2.886074	-5.406744* (0.0001)	-3.448021	2.490604 (0.9969)	-1.943824
AUS USD/THB	0.582427 (0.9887)	-2.888157	-4.178942* (0.0065)	-3.448021	1.993392 (0.9888)	-1.943796

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5.3 ผลทดสอบยูนิตรูท (Unit Root Test) ณ ระดับ first order or I(1) ของอัตราแลกเปลี่ยน

Exchange Rate	Intercept		Trend and Intercept		None	
	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
EXCH CHY/THB	-9.817069* (0.0000)	-2.886074	-9.823456* (0.0000)	-3.448348	-9.845879* (0.0000)	-1.943563
EXJP JPY/THB	-15.19018* (0.0000)	-2.886074	-15.14192* (0.0000)	-3.448348	-15.25192* (0.0000)	-1.943563
EXUS USD/THB	-9.006717* (0.0000)	-2.886074	-9.146021* (0.0000)	-3.448348	-9.020913* (0.0000)	-1.943563

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

ตารางที่ 5.4 ผลทดสอบยูนิตรูท (Unit Root Test) ณ ระดับ first order or I(1) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร

Export Value	Intercept		Trend and Intercept		None	
	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value	ADF test Statistic	5% critical value
ACH CHY/THB	-9.497039* (0.0000)	-2.886509	-9.668252* (0.0000)	-3.449020	-11.45263* (0.0000)	-1.943587
AJP JPY/THB	-9.777613* (0.0000)	-2.886509	-7.621179* (0.0000)	-3.451959	-9.728894* (0.0000)	-1.943612
AUS USD/THB	-7.951178* (0.0000)	-2.888157	-8.200418* (0.0000)	-3.451568	-8.562582* (0.0000)	-1.943741

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ตัวเลขใน () คือ P – value ของพารามิเตอร์แต่ละตัว

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5.1 และตารางที่ 5.2 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน Lag ที่เหมาะสม พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ตามลำดับมีลักษณะไม่นิ่งที่ระดับ order of integration เนื่องจากค่า Augmented Dickey – Fuller Test Statistic ของตัวแปรมีค่ามากกว่า MacKinnon Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4 แสดงผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัวตามจำนวน Lag ที่เหมาะสม พบว่า อัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ตามลำดับมีลักษณะนิ่งที่ระดับ first order of integration เนื่องจากค่า Augmented Dickey – Fuller Test Statistic ของตัวแปรทุกตัวมีค่าน้อยกว่า MacKinnon Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงถึงการปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  หรือยอมรับสมมติฐาน  $H_1$  หมายความว่า ตัวแปรทุกตัวไม่มี Unit Root หรือมีลักษณะนิ่ง (Stationary) จึงสรุปได้ว่าตัวแปรทุกตัวมีค่าอันดับความสัมพันธ์ (Order of Integration) ที่ระดับเดียวกัน คือ ที่ระดับ first order of integration หรือ I(1)

จากผลการทดสอบที่ได้ แสดงว่าเราสามารถนำข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ที่มีลักษณะนิ่งที่ระดับ first order of integration ไปใช้ในการประมาณค่าแบบจำลองต่อไปได้ โดยในขั้นต่อไป คือ การนำตัวแปรทั้ง 2 ไปทำการวิเคราะห์หาแบบจำลองที่เหมาะสมโดยใช้แบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA( $p,d,q$ ))

## 5.2 การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA( $p,d,q$ ))

การประมาณแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA( $p,d,q$ )) โดยการสร้าง Correlogram ซึ่งแสดง ACF (Autocorrelation Function) และ PACF (Partial Autocorrelation Function) เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกรูปแบบจำลองที่เหมาะสมของอนุกรมเวลา ARIMA ( $p,d,q$ ) นั้นเมื่อทำการพิจารณา Correlogram โดยการวิเคราะห์ ACF และ PACF โดยได้มีการตรวจสอบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อพิจารณาว่าส่วนที่เหลือ (Residuals) ว่าไม่เกิดปัญหา Serial Correlation โดยทำการทดสอบค่า  $Q_{LB}$  - Statistic และ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM รวมถึงการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม (Model Selection) โดยพิจารณาค่า Akaike info criterion (AIC) และค่า Schwarz Information Criteria (SIC) ที่น้อยที่สุด แล้วพบว่า Lag  $p$  และ  $q$  ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร สามารถสรุปผลตามตาราง ดังนี้

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อเงินบาท และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

AR(3), MA(3), AR(1) MA(1), AR(2) MA(2)

ตารางที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,d,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อเงินบาท

ค่าสถิติ	AR(3)	MA(3)	AR(1) MA(1)	AR(2) MA(2)
Akaike info criterion	-2.190691	-2.227665	-2.150051	-2.167176
Schwarz Information Criteria (SIC)	-2.143215	-2.180957	-2.079609	-2.096351

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.6 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	0.003346	0.009292	0.360077	0.7194
MA(3)	0.292588	0.088931	3.290049	0.0013*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตารางที่ 5.6 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท คือ MA(3) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.7 ดังนี้

ตารางที่ 5.7 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท

Obs*R-squared	1.192823
Prop.Chi-Square(2)	0.5508

จากตารางที่ 5.7 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั่นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 1.192823 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.5508 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

AR(1) MA(2), AR(1) MA(4), AR(2) MA(1), AR(4) MA(1)

ตารางที่ 5.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,d,q)) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน

ค่าสถิติ	AR(1) MA(2)	AR(1) MA(4)	AR(2) MA(1)	AR(4) MA(1)
Akaike info criterion	36.34408	36.36238	36.32123	36.31832
Schwarz Information Criteria (SIC)	36.41452	36.43282	36.39206	36.38992

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.9** แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	1742847.	1205572.	1.445660	0.1511
AR(4)	0.284605	0.098024	2.903427	0.0044*
MA(1)	-0.505804	0.088328	-5.726440	0.0000*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.9 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน คือ AR(4) MA(1) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.10 ดังนี้

**ตารางที่ 5.10** แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน

Obs*R-squared	2.5118154
Prop.Chi-Square(2)	0.2839

จากตารางที่ 5.10 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั่นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 2.335188 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.31111 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อเงินบาท และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

AR(1), AR(1) MA(2), AR(2) MA(4), AR(4) MA(4)

**ตารางที่ 5.11** แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,d,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อเงินบาท

ค่าสถิติ	AR(1)	AR(1) MA(2)	AR(2) MA(4)	AR(4) MA(4)
Akaike info criterion	-1.557321	-1.607043	-1.593312	-1.601906
Schwarz Information Criteria (SIC)	-1.510360	-1.536602	-1.522487	-1.530299

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.12** แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อเงินบาท

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	-0.001476	0.010179	-0.144992	0.8850
AR(1)	-0.281954	0.093573	-3.013204	0.0032*
MA(2)	0.329201	0.092070	3.575569	0.0005*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.12 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนเยนต่อบาท คือ AR(1) MA(2) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.13 ดังนี้

ตารางที่ 5.13 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของแลกเปลี่ยนเงินต่อบาท

Obs*R-squared	3.358554
Prop.Chi-Square(2)	0.1865

จากตารางที่ 5.13 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั่นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 3.358554 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.1865 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ไปยังประเทศญี่ปุ่น และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่คาดว่าจะมีความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

MA(1), AR(1) MA(1), AR(1) MA(2), AR(5) MA(1)

ตารางที่ 5.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,d,q)) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ไปยังประเทศญี่ปุ่น

ค่าสถิติ	MA(1)	AR(1) MA(1)	AR(1) MA(2)	AR(5) MA(1)
Akaike info criterion	36.56992	36.51572	36.58124	36.56801
Schwarz Information Criteria (SIC)	36.61663	36.58616	36.65168	36.64001

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.15 แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศญี่ปุ่น

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	903366.0	398090.1	2.269250	0.0251
AR(1)	0.368764	0.116841	3.156120	0.0020*
MA(1)	-0.874291	0.061333	-14.25478	0.0000*

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.15 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินต่อบาท คือ AR(1) MA(1) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.16 ดังนี้

ตารางที่ 5.16 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของแลกเปลี่ยนเงินต่อบาท

Obs*R-squared	0.201012
Prop.Chi-Square(2)	0.9044

จากตารางที่ 5.16 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาจากค่าของ Obs\*R-squared นั่นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.201012 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.9044 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของอัตราแลกเปลี่ยน ดอลลาร์สหรัฐต่อบาท และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่ค่ามีความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

AR(1) MA(1), AR(3) MA(3), AR(4) MA(4), AR(6) MA(6)

**ตารางที่ 5.17** แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐต่อบาท

ค่าสถิติ	AR(1) MA(1)	AR(3) MA(3)	AR(4) MA(4)	AR(6) MA(6)
Akaike info criterion	1.883784	1.913952	1.903935	1.800920
Schwarz Information Criteria (SIC)	1.954225	1.985165	1.975542	1.873329

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางที่ 5.18** แสดงผลการทดสอบ Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐต่อบาท

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	-0.135334	0.041228	-3.282538	0.0014
AR(6)	0.717865	0.066305	10.82676	0.0000
MA(6)	-0.912098	0.033204	-27.46923	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.18 พบว่า Lag p และ q หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐต่อบาท คือ AR(2) MA(2) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.19 ดังนี้

**ตารางที่ 5.19** แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของแลกเปลี่ยนเงินต่อบาท

Obs*R-squared	0.641148
Prop.Chi-Square(2)	0.7257

จากตารางที่ 5.19 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั่นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.641148 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.7257 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์ ACF และ PACF มีลักษณะดังแสดงในภาคผนวก ข ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ไปยังประเทศสหรัฐฯ และเมื่อทำการทดลองหารูปแบบต่างๆ สามารถคัดเลือกแบบจำลองที่ค่าความเหมาะสม 4 แบบจำลองดังนี้

AR(6), MA(3), MA(6), AR(2) MA(2)

**ตารางที่ 5.20** แสดงการเปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง (ARIMA(p,q)) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศสหรัฐฯ

ค่าสถิติ	AR(6)	MA(3)	MA(6)	AR(2) MA(2)
Akaike info criterion	36.95197	37.13792	37.03325	37.11748
Schwarz Information Criteria (SIC)	37.00024	37.18462	37.07996	37.18831

ที่มา : จากการคำนวณ

ตารางที่ 5.21 แสดงผลการทดสอบ Lag  $p$  และ  $q$  ที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลอง Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA(p,q)) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศสหรัฐฯ

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prop.
C	779679.2	1717771.	0.453890	0.6508
AR(6)	-0.388440	0.085709	-4.532073	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากการประมาณแบบจำลอง ARIMA ดังที่แสดงตามตาราง 5.21 พบว่า Lag  $p$  และ  $q$  หรือ Autoregressive (AR) และ Moving Average (MA) ที่เหมาะสมกับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา คือ AR(6) มีค่า Coefficient และ Stand Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เมื่อได้สมการค่าเฉลี่ยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residual ที่ได้มาทำการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ซึ่งเป็นการทดสอบว่าเกิดปัญหา Serial Correlation ขึ้นหรือไม่ แสดงดังตารางที่ 5.22 ดังนี้

ตารางที่ 5.22 แสดงผลการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM ของแลกเปลี่ยน Yen ต่อ บาท

Obs*R-squared	4.098181
Prop.Chi-Square(2)	0.1289

จากตารางที่ 5.22 เป็นการทดสอบ Breusch – Godfrey Serial Correlation LM โดยพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั่นคือค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 4.098181 และสามารถพิจารณาจากค่า Prop.Chi-Square(2) ค่าที่ได้คือ 0.1289 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Serial Correlation ดังนั้น แบบจำลองที่ได้มีความเหมาะสม

### 5.3 การประมาณแบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity:

#### GARCH(p,q)

เมื่อประมาณแบบจำลอง ARIMA ด้วย Lag p และ q ที่เหมาะสมสำหรับสมการค่าเฉลี่ย (Mean Equation) ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ตามที่แสดงไปแล้วในตารางข้างต้น จากนั้นสามารถสร้างสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร โดยพิจารณาค่า Akaike info criterion (AIC) และค่า Schwarz Information Criteria (SIC) ที่น้อยที่สุดของ GARCH(p,q) แต่ละสมการ ดังที่จะแสดงตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 5.23 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราแลกเปลี่ยนหวนต่อบาท

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
$h_{Ech}$	C	0.000947	0.000277	3.411895	0.0006*
	RESID(-1)^2	0.195690	0.056743	3.448731	0.0006*
	GARCH(-1)	0.605157	0.169929	3.561224	0.0004*
	GARCH(-2)	0.601690	0.205967	2.921287	0.0035*
	GARCH(-3)	-0.536155	0.079470	-6.746656	0.0000*
Akaike info criterion (AIC)				-2.254624	
Schwarz Information Criteria (SIC)				-2.091147	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

$$\text{Residual}(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2 \text{ และ } \text{GARCH}(p) = h_{t-p}$$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนหวนต่อบาท ได้แสดงถึง Univariate GARCH (1,3) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Ech} = 9.47 \times 10^{-4} + 0.19569 * \varepsilon_{E,t-1}^2 + 0.605157 * h_{t-1} + 0.60169 * h_{t-2} - 0.536155 * h_{t-3} \quad (5.1)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.24 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราแลกเปลี่ยนหยวนต่อบาท

Obs*R-squared	0.031374
Prop. Chi-Square(1)	0.8594

จากตารางที่ 5.24 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรบวกนซึ่งผลที่ได้คือ 0.031374 และสามารถพิจารณาค่า Prop. Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.8594 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.25 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
$h_{Ach}$	C	$2.20 \times 10^{-14}$	$2.41 \times 10^{-14}$	0.909853	0.3629
	RESID(-1)^2	0.085885	0.048017	1.788663	0.0737
	GARCH(-1)	-0.357961	0.297045	-1.205071	0.2282
	GARCH(-2)	0.673368	0.323078	2.084231	0.0371*
Akaike info criterion (AIC)				36.31458	
Schwarz Information Criteria (SIC)				36.48166	

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

$$\text{Residual}(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2 \text{ และ } \text{GARCH}(p) = h_{t-p}$$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน ได้แสดงถึง Univariate GARCH (1,2) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Ach} = 2.2 \times 10^{-14} + 0.085885 \varepsilon_{A,t-1}^2 - 0.357961 h_{t-1} + 0.673368 * h_{t-2} \quad (5.2)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

**ตารางที่ 5.26** แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศจีน

Obs*R-squared	1.610304
Prop.Chi-Square(1)	0.2044

จากตารางที่ 5.26 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรอบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 1.610304 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.2044 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.27 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินต่อบาท

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
$h_{Ejp}$	C	0.000178	0.000163	1.093613	0.2741
	RESID(-1)^2	0.699659	0.222261	3.147922	0.0016*
	RESID(-2)^2	-0.853802	0.351133	-2.431564	0.0150*
	RESID(-3)^2	0.353752	0.223191	1.584977	0.1130
	GARCH(-1)	1.156899	0.546739	2.115999	0.0343*
	GARCH(-2)	-0.337685	0.443501	-0.761409	0.4464
Akaike info criterion (AIC)				-1.939578	
Schwarz Information Criteria (SIC)				-1.727104	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

$$\text{Residual } (-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2 \text{ และ } \text{GARCH}(p) = h_{t-p}$$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนเงินต่อบาท ได้แสดงถึง Univariate GARCH (3,2) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Ejp} = 1.78 \times 10^{-4} + 0.699659 * \varepsilon_{E,t-1}^2 - 0.853802 * \varepsilon_{E,t-2}^2 + 0.353752 \varepsilon_{E,t-3}^2 + 1.156899 * h_{t-1} - 0.337685 h_{t-2} \quad (5.3)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.28 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราแลกเปลี่ยนหยวนต่อบาท

Obs*R-squared	0.435647
Prop.Chi-Square(1)	0.5092

จากตารางที่ 5.28 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรบวกนซึ่งผลที่ได้คือ 0.435647 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.5092 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.29 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศญี่ปุ่น

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
$h_{Ajp}$	C	$3.34 \times 10^{14}$	$1.41 \times 10^{-14}$	2.363314	0.0181*
	RESID(-1)^2	0.299856	0.106155	2.824691	0.0047*
	GARCH(-1)	-0.101559	0.176100	-0.576711	0.5641
	GARCH(-2)	0.412037	0.170803	2.412350	0.0159*
	GARCH(-3)	-0.488912	0.205209	-2.382505	0.0172*
Akaike info criterion (AIC)				36.46914	
Schwarz Information Criteria (SIC)				36.65698	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

$$\text{Residual } (-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2 \text{ และ } \text{GARCH}(p) = h_{t-p}$$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศญี่ปุ่นได้แสดงถึง Univariate GARCH (1,3) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Ajp} = 3.34 \times 10^{-14} * + 0.299856 * \varepsilon_{A,t-1}^2 - 0.101559 h_{t-1} + 0.412037 * h_{t-2} - 0.488912 * h_{t-3} \quad (5.4)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

**ตารางที่ 5.30** แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศญี่ปุ่น

Obs*R-squared	0.394972
Prop.Chi-Square(1)	0.5297

จากตารางที่ 5.30 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรรบกวนซึ่งผลที่ได้คือ 0.394972 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.5297 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

**ตารางที่ 5.31** แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐต่อบาท

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
$h_{Eus}$	C	0.019325	0.011666	1.656431	0.0976
	RESID(-1)^2	-0.148187	0.043074	-3.440295	0.0006*
	GARCH(-1)	1.032059	0.280718	3.676496	0.0002*
	GARCH(-2)	-0.582755	0.491173	-1.186455	0.2354
	GARCH(-3)	0.674459	0.303754	2.220414	0.0264*
Akaike info criterion (AIC)				1.686489	
Schwarz Information Criteria (SIC)				1.879579	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \* หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

$$\text{Residual}(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2 \text{ และ } \text{GARCH}(p) = h_{t-p}$$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ได้แสดงถึง Univariate GARCH (1,3) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Eus} = 1.9324 \times 10^{-2} - 0.148187 \cdot \varepsilon_{E,t-1}^2 + 1.032059 \cdot h_{t-1} - 0.58276 h_{t-2} + 0.674459 \cdot h_{t-3} \quad (5.5)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

**ตารางที่ 5.32** แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของอัตราแลกเปลี่ยนหยวนต่อบาท

Obs*R-squared	0.015537
Prop.Chi-Square(1)	0.9008

จากตารางที่ 5.32 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรบวกรวมซึ่งผลที่ได้คือ 0.015537 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.9008 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

ตารางที่ 5.33 แสดงผลการประมาณแบบจำลอง GARCH(p,q) ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา

Independent Variable	Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Prob.
$h_{Aus}$	C	$4.74 \times 10^{14}$	$3.48 \times 10^{14}$	1.361898	0.1732
	RESID(-1) <sup>2</sup>	-0.184833	0.063291	-2.920355	0.0035*
	GARCH(-1)	0.016103	0.233416	0.068989	0.9450
	GARCH(-2)	-0.699255	0.251570	-2.779564	0.0054*
	GARCH(-3)	0.412029	0.332432	1.239437	0.2152
	GARCH(-4)	0.308850	0.254710	1.212554	0.2253
	GARCH(-5)	0.448164	0.203467	2.202634	0.0276*
Akaike info criterion (AIC)				36.93955	
Schwarz Information Criteria (SIC)				37.15677	

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

$$\text{Residual}(-q)^2 = \varepsilon_{t-q}^2 \text{ และ } \text{GARCH}(p) = h_{t-p}$$

ผลจากแบบจำลอง GARCH ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาได้แสดงถึง Univariate GARCH (1,5) และค่า Coefficient และ Standard Error ที่ได้มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเราสามารถนำค่าที่ได้ดังกล่าวมาเขียนเป็นสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) แสดงได้ดังนี้

$$h_{Aus} = 4.74 \times 10^{14} - 0.184833 * \varepsilon_{E,t-1}^2 + 0.016103 h_{t-1} - 0.699255 * h_{t-2} + 0.412029 h_{t-3} + 0.308850 h_{t-4} + 0.448164 * h_{t-5} \quad (5.6)$$

เมื่อได้สมการความผันผวนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอา Residuals ที่ได้มาทำการทดสอบ ARCH Effect ซึ่งเป็นการทดสอบว่าความผันผวนของข้อมูลมีลักษณะคงที่ ในแต่ละช่วงเวลาหรือไม่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการทดสอบว่าสมการความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขข้างต้นเกิดปัญหา Heteroscedasticity ขึ้นหรือไม่ แสดงดังนี้

ตารางที่ 5.34 แสดงผลการทดสอบ ARCH Effect ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา

Obs*R-squared	0.505136
Prop.Chi-Square(1)	0.4773

จากตารางที่ 5.34 เป็นการทดสอบ ARCH Effect โดยการพิจารณาค่าของ Obs\*R-squared นั้นคือ ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรบวกนซึ่งผลที่ได้คือ 0.505136 และสามารถพิจารณาค่า Prop.Chi-Square(1) ค่าที่ได้คือ 0.4773 ซึ่งยอมรับสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือ ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity แล้วนั่นเอง

#### 5.4 การประมาณแบบจำลองของ Multivariate GARCH

เพื่อที่จะรวมความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) ระหว่างอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตร ได้อาศัยแบบจำลอง Multivariate GARCH โดยการประมาณค่าแบบ BEKK(1,1) ในการหาความสัมพันธ์ดังกล่าว

ตารางที่ 5.35 แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
C(1,1)	-0.31952	0.00022	-1449.48035	0.00000000*
C(2,1)	$-7.538 \times 10^8$	0.00257	$-2.932 \times 10^9$	0.00000000*
C(2,2)	$1.233 \times 10^6$	0.03587	$3.438 \times 10^7$	0.00000000*
A(1,1)	-3.047492	0.00000	0.00000	0.00000000*
A(1,2)	$-5.844 \times 10^7$	$2.150 \times 10^5$	-271.81262	0.00000000*
A(2,1)	0.00000	0.00000	11.12001	0.00000000*
A(2,2)	0.83822	0.00000	$7.106 \times 10^{10}$	0.00000000*
B(1,1)	0.01734	0.00000	$2.635 \times 10^7$	0.00000000*
B(1,2)	$-2.842 \times 10^6$	2138.39417	-1328.91679	0.00000000*

ตารางที่ 5.35 (ต่อ) แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
B(2,1)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000000*
B(2,2)	0.96274	0.000042	22742.18284	0.00000000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \* หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง Multivariate GARCH แสดงถึง BEKK(1,1) และค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.35 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} h_t^{Exch} \\ h_t^{Ach} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -0.319524* & 0 \\ -7.538 \times 10^8 * & 1.233 \times 10^6 * \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.319524* & -7.538 \times 10^8 * \\ 0 & 1.233 \times 10^6 * \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -3.047492* & -5.844 \times 10^7 * \\ 0.00000* & 0.83822* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathcal{E}_{Exch,t-1} \\ \mathcal{E}_{Ach,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathcal{E}_{Exch,t-1} \\ \mathcal{E}_{Ach,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3.047492* & -5.844 \times 10^7 * \\ 0.00000* & 0.83822* \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0.01734* & -2.842 \times 10^6 * \\ 0.00000* & 0.962744* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^{Exch} \\ h_{t-1}^{Ach} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.01734* & -2.842 \times 10^6 * \\ 0.00000* & 0.962744* \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลาที่  $t-1$  ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลาที่  $t$

โดย  $\alpha_{12}$  อธิบาย อิทธิพลของตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $\mathcal{E}_{Ach,t-1}^2$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exch}$ )

โดย  $a_{21}$  อธิบาย อิทธิพลของตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exch,t-1}^2$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีน ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Ach}$ )

โดย  $b_{12}$  อธิบาย อิทธิพลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ach}$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exch}$ )

โดย  $b_{21}$  อธิบาย อิทธิพลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Exch}$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีน ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Ach}$ )

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีนให้มีความชัดเจนมากขึ้น จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพธ์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.36

ตารางที่ 5.36 แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH โดยการประมาณค่าแบบ BEKK(1,1)

Return	$\omega$	$\alpha_{Exch}$	$\alpha_{Ach}$	$\beta_{Exch}$	$\beta_{Ach}$
EXCH	<b>0.1021*</b>	<b>9.2898*</b>	<b>2.269×10<sup>8</sup></b>	<b>3.01×10<sup>-4</sup>*</b>	<b>-2.784×10<sup>6</sup></b>
ACH	<b>5.68×10<sup>19</sup></b>	<b>0.0000*</b>	<b>0.70261*</b>	<b>0.0000*</b>	<b>0.9269*</b>

จากตารางที่ 5.36 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลาที่  $t-1$  และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลาที่  $t-1$  สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Exch} = 0.10211* + 9.2898* \varepsilon_{Exch,t-1}^2 + 2.269 \times 10^8 * \varepsilon_{Ach,t-1}^2 + 3.01 \times 10^{-4} * h_{t-1}^{Exch} - 2.784 \times 10^6 h_{t-1}^{Ach} \quad (5.7)$$

จากสมการที่ 5.7 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Ach,t-1}^2, h_{t-1}^{Ach}$ ) มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exch}$ ) ซึ่งอิทธิพลของตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Ach,t-1}^2$ ) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exch}$ ) มากกว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ach}$ ) กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Ach,t-1}^2$ ) 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exch}$ ) เพิ่มขึ้น  $2.269 \times 10^8\%$  ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ach}$ ) เพิ่มขึ้น 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exch}$ ) เพิ่มขึ้นเพียง  $-2.784 \times 10^6\%$

ในทางกลับกันถ้าตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Ach,t-1}^2$ ) 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exch}$ ) ลดลงเพียง  $2.269 \times 10^8\%$  ในขณะที่การลดลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยต่อประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ach}$ ) ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exch}$ ) ลดลง  $-2.784 \times 10^6\%$

จากตารางที่ 5.36 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t$  ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t-1$  สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Ach} = 5.83 \times 10^{19} * + 0.0000 * \varepsilon_{Exch,t-1}^2 + 0.70261 * \varepsilon_{Ach,t-1}^2 + 0.0000 * h_{t-1}^{Exch} + 0.9269 h_{t-1}^{Ach} \quad (5.8)$$

จากสมการที่ 5.8 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงิน  
หยวนต่อบาท ณ เวลาที่  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exch,t-1}^2, h_{t-1}^{Exch}$ ) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของ  
มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Ach}$ )

**ตารางที่ 5.37** แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการ  
ส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
C(1,1)	-36.548746	0.000006	$-6.1548 \times 10^6$	0.000000*
C(2,1)	$-1.5589 \times 10^6$	3.702561	$-4.2102 \times 10^5$	0.000000*
C(2,2)	$-1.6864 \times 10^7$	9.142087	$-1.8447 \times 10^6$	0.000000*
A(1,1)	-0.523415	0.000000	$-1.1832 \times 10^7$	0.000000*
A(1,2)	$5.0266 \times 10^4$	0.005023	$1.0007 \times 10^7$	0.000000*
A(2,1)	-0.000001	0.000000	0.000000	0.000000*
A(2,2)	0.768918	0.000000	$5.6895 \times 10^6$	0.000000*
B(1,1)	0.807760	0.017465	46.25134	0.000000*
B(1,2)	262.727809	0.006252	42024.33988	0.000000*
B(2,1)	-0.000000	0.000000	0.000000	0.000000*
B(2,2)	0.347994	0.000000	$1.2329 \times 10^7$	0.00000000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง Multivariate GARCH แสดงถึง BEKK(1,1) และค่า  
สัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตาราง  
ที่ 5.37 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

$$\begin{aligned}
\begin{bmatrix} h_t^{Exp} \\ h_t^{Ajp} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} -36.5487* & 0 \\ -1.5589 \times 10^6 * & -1.6864 \times 10^7 * \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -36.5487* & -1.5589 \times 10^6 * \\ 0 & -1.6864 \times 10^7 * \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} -0.523415* & 5.0266 \times 10^4 * \\ -0.000001* & 0.768918* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathcal{E}_{Exch,t-1} \\ \mathcal{E}_{Ach,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathcal{E}_{Exch,t-1} \\ \mathcal{E}_{Ach,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.523415* & 5.0266 \times 10^4 * \\ -0.000001* & 0.768918* \end{bmatrix} \\
&+ \begin{bmatrix} 0.807760* & 262.727809* \\ -0.00000* & 0.347994* \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^{Exch} \\ h_{t-1}^{Ach} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.807760* & 262.727809* \\ -0.00000* & 0.347994* \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของ อัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศ ญี่ปุ่น ณ เวลาที่  $t-1$  ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลาที่  $t$

โดย  $a_{12}$  อธิบาย อิทธิพลของตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศ ญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $\mathcal{E}_{Ajp,t-1}^2$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exp}$ )

โดย  $a_{21}$  อธิบาย อิทธิพลของตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา  $t-1$  ( $\mathcal{E}_{Exp,t-1}^2$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศญี่ปุ่น ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Ajp}$ )

โดย  $b_{12}$  อธิบาย อิทธิพลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ajp}$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exp}$ )

โดย  $b_{21}$  อิทธิพลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Exp}$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศญี่ปุ่น ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Ajp}$ )

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศญี่ปุ่น ให้มีความชัดเจนมากขึ้น จึงทำการ คูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพธ์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.38

ตารางที่ 5.38 แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH โดยการประมาณค่าแบบ BEKK(1,1)

Return	$\omega$	$\alpha_{Exjp}$	$\alpha_{Ajp}$	$\beta_{Exjp}$	$\beta_{Ajp}$
EXJP	$1.3358 \times 10^3 *$	$0.2740 *$	$1.23 \times 10^4 *$	$0.6523 *$	$303.608 *$
AJP	$2.846 \times 10^{14}$	$0.0000 *$	$0.5912 *$	$0.0000 *$	$0.1210 *$

จากตารางที่ 5.38 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลาที่  $t-1$  และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลาที่  $t-1$  สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Exjp} = 1.3358 \times 10^3 * + 0.2740 * \varepsilon_{Exjp,t-1}^2 + 1.23 \times 10^4 * \varepsilon_{Ajp,t-1}^2 + 30.6523 * h_{t-1}^{Exjp} + 303.608 h_{t-1}^{Ajp} \quad (5.9)$$

จากสมการที่ 5.9 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Ajp,t-1}^2, h_{t-1}^{Ajp}$ ) มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exjp}$ ) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งอิทธิพลของตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exjp,t-1}^2$ ) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exjp}$ ) มากกว่า ผลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ajp}$ ) กล่าวคือ ถ้าอิทธิพลตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exjp,t-1}^2$ ) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exjp}$ ) เพิ่มขึ้น  $1.23 \times 10^4 \%$  ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ajp}$ ) 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exjp}$ ) เพิ่มขึ้นเพียง 303.608%

ในทางกลับกันถ้าตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exp,t-1}^2$ ) ลดลง 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exp}$ ) ลดลงถึง  $1.23 \times 10^4\%$  ในขณะที่การลดลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Ajp}$ ) 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exp}$ ) ลดลงเพียง 303.608%

จากตารางที่ 5.38 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา ที่  $t$  ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา ที่  $t-1$  และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ณ เวลา ที่  $t-1$  สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Ajp} = 2.846 \times 10^{14} * + 0.0000 * \varepsilon_{Exp,t-1}^2 + 0.5912 * \varepsilon_{Ajp,t-1}^2 + 0.0000 * h_{t-1}^{Exp} + 6.9020 \times 10^4 h_{t-1}^{Ajp} \quad (5.10)$$

จากสมการที่ 5.10 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนต่อบาท ณ เวลา ที่  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exp,t-1}^2, h_{t-1}^{Exp}$ ) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Ajp}$ )

ตารางที่ 5.39 แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH ของอัตราแลกเปลี่ยนและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
C(1,1)	762.1192	0.015473	$4.9254 \times 10^4$	0.000000*
C(2,1)	$3.0803 \times 10^7$	124.0493	$2.4831 \times 10^5$	0.000000*
C(2,2)	$-3.5685 \times 10^6$	$5.940 \times 10^3$	-600.7579	0.000000*
A(1,1)	-0.249406	0.000017	$-1.4593 \times 10^4$	0.000000*
A(1,2)	$5.8417 \times 10^3$	0.141311	$4.1339 \times 10^4$	0.000000*
A(2,1)	-0.000004	0.000002	-2.2610	0.023762*
A(2,2)	0.303570	0.000036	$8.3215 \times 10^3$	0.000000*
B(1,1)	0.700423	0.000011	$6.2806 \times 10^4$	0.000000*
B(1,2)	$-2.3201 \times 10^3$	0.395960	$-5.8595 \times 10^3$	0.000000*
B(2,1)	-0.000025	0.000002	-10.6237	0.000000*
B(2,2)	0.027335	0.000014	$1.8984 \times 10^3$	0.000000*

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: \* หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

ผลจากการทดสอบตามแบบจำลอง Multivariate GARCH แสดงถึง BEKK(1,1) และค่าสัมประสิทธิ์ และ Standard Error ที่ประมาณค่าได้ มีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งจากตารางที่ 5.39 สามารถนำมาเขียนให้อยู่ในรูปของ Matrix แสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \begin{bmatrix} h_t^{Exch} \\ h_t^{Ach} \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 762.1192* & 0 \\ 3.0803 \times 10^7 * & -3.5685 \times 10^6 * \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 762.1192* & 3.0803 \times 10^7 * \\ 0 & -3.5685 \times 10^6 * \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} -0.249406* & 5.8417 \times 10^3 * \\ -0.000004 * & 0.303570 * \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{Exch,t-1} \\ \varepsilon_{Ach,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{Exch,t-1} \\ \varepsilon_{Ach,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -0.249406* & 5.8417 \times 10^3 * \\ -0.000004 * & 0.303570 * \end{bmatrix} \\
 &+ \begin{bmatrix} 0.700423* & -2.3201 \times 10^3 * \\ -0.000025 * & 0.027335 * \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{t-1}^{Exch} \\ h_{t-1}^{Ach} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.700423* & -2.3201 \times 10^3 * \\ -0.000025 * & 0.027335 * \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

โดย Matrix ดังกล่าว แสดงค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรสุ่ม และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของ อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไป ยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t-1$  ที่มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยน เงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t$

โดย  $a_{12}$  อธิบาย อิทธิพลของตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทยต่อประเทศ สหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Aus,t-1}^2$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยน เงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exus}$ )

โดย  $a_{21}$  อธิบาย อิทธิพลของตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exus,t-1}^2$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของไทย ต่อประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Aus}$ )

โดย  $b_{12}$  อธิบาย อิทธิพลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตรามูลค่าการส่งออกสินค้า เกษตรของไทยต่อประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Aus}$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของ อัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Exus}$ )

โดย  $b_{21}$  อิทธิพลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อ บาท ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Exus}$ ) ที่ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้า เกษตรของไทยต่อประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t$  ( $h_t^{Aus}$ )

เพื่อแสดงผลของความสัมพันธ์ของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์ สหรัฐต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยต่อประเทศสหรัฐฯ ให้มีความชัดเจน มากขึ้น จึงทำการคูณ Matrix ของค่าสัมประสิทธิ์กับ Matrix ของตัวแปรภายใน เพื่อหาผลลัพธ์ของ Matrix ดังกล่าว แสดงผลตามตารางที่ 5.40

ตารางที่ 5.40 แสดงผลการทดสอบ Multivariate GARCH โดยการประมาณค่าแบบ BEKK(1,1)

Return	$\omega$	$\alpha_{Exus}$	$\alpha_{Aus}$	$\beta_{Exus}$	$\beta_{Aus}$
EXUS	$5.81 \times 10^5 *$	$6.22 \times 10^{-2} *$	$3.20 \times 10^{-2} *$	<b>0.49*</b>	$-1.69 \times 10^3$
AUS	$9.60 \times 10^{14}$	<b>0.0000*</b>	$9.21 \times 10^{-2} *$	<b>0.0000*</b>	$7.29 \times 10^{-4} *$

จากตารางที่ 5.40 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา ที่  $t$  ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา ที่  $t-1$  และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาทและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา ที่  $t-1$  สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Exus} = 5.81 \times 10^5 * + 6.22 \times 10^{-2} * \varepsilon_{Exus,t-1}^2 + 2.542 \times 10^7 * \varepsilon_{Aus,t-1}^2 + 0.49 * h_{t-1}^{Exus} + 5.382 \times 10^6 h_{t-1}^{Aus} \quad (5.11)$$

จากสมการที่ 5.11 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exus,t-1}^2, h_{t-1}^{Exus}$ ) มีอิทธิพลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา ที่  $t$  ( $h_t^{Exus}$ ) ซึ่งตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exus,t-1}^2$ ) จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา ที่  $t$  ( $h_t^{Exus}$ ) มากกว่า ผลของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Exus}$ ) กล่าวคือ ถ้าตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exus,t-1}^2$ ) เพิ่มขึ้น 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exus}$ ) เพิ่มขึ้น  $3.20 \times 10^2\%$  ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Exus}$ ) 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exus}$ ) เพิ่มขึ้นเพียง  $-1.69 \times 10^3\%$

ในทางกลับกันถ้าตัวแปรสุ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exus,t-1}^2$ ) ลดลง 1% จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exus}$ ) ลดลง  $3.20 \times 10^2\%$  ในขณะที่การลดลงของความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t-1$  ( $h_{t-1}^{Exus}$ ) 1 % จะส่งผลให้ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐต่อบาท ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Exus}$ ) ลดลง  $-1.69 \times 10^3\%$

จากตารางที่ 5.40 พบว่า ความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t$  ขึ้นอยู่กับ ค่าคงที่ ตัวแปรสุ่มของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐฯต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t-1$  และความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐฯต่อบาท และมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลาที่  $t-1$  สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$h_t^{Aus} = 9.60 \times 10^{14} * + 0.0000 * \varepsilon_{Exus,t-1}^2 + 9.21 \times 10^{-2} * \varepsilon_{Aus,t-1}^2 + 0.0000 * h_{t-1}^{Exus} + 7.29 \times 10^{-4} h_{t-1}^{Aus} \quad (5.12)$$

จากสมการที่ 5.12 พบว่า ตัวแปรสุ่มและความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สหรัฐฯต่อบาท ณ เวลาที่  $t-1$  ( $\varepsilon_{Exus,t-1}^2, h_{t-1}^{Exus}$ ) ไม่มีอิทธิพลต่อค่าความผันผวนอย่างมีเงื่อนไขของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ณ เวลา  $t$  ( $h_t^{Aus}$ )

### 5.5 พิจารณา Conditional Correlations จากแบบจำลอง Dynamic Conditional Correlation (DCC)

เพื่อที่จะพิจารณาถึงสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (Conditional Correlation matrix time dependent) หรือสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation) ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวน เชนและดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่นและสหรัฐฯ ได้อาศัยการประมาณตามแบบจำลองสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขที่เคลื่อนไหวไปตามเวลา (Dynamic Conditional Correlation model(DCC)),  $\Gamma_t$  โดยประมาณค่าแบบจำลองได้ดังนี้

$$\Gamma_t = D_t^{-1} H_t D_t^{-1} \quad (5.13)$$

โดยที่

$$D = \text{diag}(H_t)^{1/2}$$

โดยมีข้อสมมติฐานว่า ผลกระทบทางบวก และทางลบของจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวน เชนและดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออก

สินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่นและสหรัฐฯ ส่งผลต่อความผันผวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional Volatility) เหมือนกัน ซึ่งในการที่จะทำให้ทราบว่าในการศึกษาความผันผวนระหว่างตัวแปรนั้นจะมีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t$  หรือไม่ โดยจะหาคำตอบจากการทำการประมาณค่าดังกล่าวจากแบบจำลองของCaporin และ McAleer (2009) ที่ได้เสนอแบบจำลองดังนี้

$$H_t = (1 - \theta_1 - \theta_2)\bar{H} + \theta_1\eta_{t-1}\eta'_{t-1} + \theta_2H_{t-1} \quad (5.14)$$

โดยในการศึกษาครั้งนี้จะทำการพิจารณาสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไข (Conditional Correlation) จากการประมาณแบบจำลองในสมการที่ 4.14 ในการหาสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t$  ของความผันผวนอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวน เชน และดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ญี่ปุ่นและสหรัฐฯ ซึ่งสามารถแสดงตามตารางดังนี้

- 1) แบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวน และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ( $H_t^{ch}$ )

ตารางที่ 5.41 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ ( $\theta_1, \theta_2$ ) ของทั้ง DCC (1) และ DCC (2) โดยแบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวนและความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
D(1,1)	0.0600	$1.9601 \times 10^{-4}$	306.10039	0.000000*
D(2,1)	0.9355	$6.0865 \times 10^{-3}$	153.69433	0.000000*

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.41 ผลการประมาณแบบจำลอง DCC ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) เทียบได้กับค่า  $\theta_1, \theta_2$  ตามลำดับ แต่ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) นั้นมีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ยอมรับ  $H_1$  นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่าคือ DCC (1), ( $\theta_1$ ) และ DCC (2), ( $\theta_2$ ) แทนค่าในสมการที่ 4.15 ซึ่งจากการแทนค่าแล้วในสมการที่ 4.16 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวนและความผันผวน

ของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ( $H_t^{ch}$ ) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ( $\eta_{t-1}^{ch}, \eta_{t-1}^{ch'}$ ) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{ch}$ ) มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t^{ch}$  ซึ่งแสดงขั้นตอนการแทนค่าดังนี้

$$H_t^{ch} = (1 - \theta_1 - \theta_2)\bar{H}^{ch} + \theta_1\eta_{t-1}^{ch}, \eta_{t-1}^{ch'} + \theta_2H_{t-1}^{ch} \quad (4.15)$$

จากตารางที่ 4.43 ให้ค่าสัมประสิทธิ์ DCC (1),  $(\theta_1) = 0.0600$   
และ DCC (1),  $(\theta_1) = 0.9355$   
ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$H_t^{ch} = (1 - 0.0600 - 0.9355)\bar{H}^{ch} + 0.0600\eta_{t-1}^{ch}, \eta_{t-1}^{ch'} + 0.9355 H_{t-1}^{ch}$$

$$H_t^{ch} = 0.0045 \bar{H}^{ch} + 0.0600 \eta_{t-1}^{ch}, \eta_{t-1}^{ch'} + 0.9355 H_{t-1}^{ch} \quad (4.16)$$

จากการวิเคราะห์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวนและความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีนมีสหสัมพันธ์เชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t^{ch}$  กล่าวคือความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวนและความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา ซึ่งทำให้เกิดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างกันหลาย ๆ รูปแบบที่แตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

นอกจากสมการที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ( $\bar{H}^{ch}$ ), ค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ( $\eta_{t-1}^{ch}, \eta_{t-1}^{ch'}$ ) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{ch}$ ) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต ( $H_t^{ch}$ ),  $\Gamma_t^{ch}$  ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ยังพบอีกว่าความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{ch}$ ) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต ( $H_t^{ch}$ ),  $\Gamma_t^{ch}$  มากที่สุดและความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ( $\bar{H}^{ch}$ ) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต ( $H_t^{ch}$ ),  $\Gamma_t^{ch}$  น้อยที่สุด

- 2) แบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินเยน และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ( $H_t^{jp}$ )

ตารางที่ 5.42 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ ( $\theta_1, \theta_2$ ) ของทั้ง DCC (1) และ DCC (2) โดยแบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินหยวนและความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศจีน

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
D(1,1)	0.2817	0.2307	1.2213	0.221959
D(2,1)	$1.0368 \times 10^{-14}$	$3.7749 \times 10^{-4}$	$2.7465 \times 10^{-11}$	1.000000

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.42 ผลการประมาณแบบจำลอง DCC ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) เทียบได้กับค่า  $\theta_1, \theta_2$  ตามลำดับ แต่ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) นั้นมีการยอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ปฏิเสธ  $H_1$  พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินเยนและความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น ( $H_t^{jp}$ ) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ( $\eta_{t-1}^{jp}, \eta_{t-1}^{jp'}$ ) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{jp}$ ) ไม่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t^{jp}$

- 3) แบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐ ( $H_t^{us}$ )

ตารางที่ 5.43 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ ( $\theta_1, \theta_2$ ) ของทั้ง DCC (1) และ DCC (2) โดยแบบจำลอง DCC ของความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ

Variable	Coefficient	Standard Error	t-Statistic	Significant
D(1,1)	0.2106	$2.0272 \times 10^{-4}$	1038.896	0.000000*
D(2,1)	0.7832	$3.7341 \times 10^{-3}$	209.748	0.000000*

หมายเหตุ: \*หมายถึง มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%)

จากตารางที่ 5.43 ผลการประมาณแบบจำลอง DCC ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) เทียบได้กับค่า  $\theta_1, \theta_2$  ตามลำดับ แต่ค่าพารามิเตอร์ DCC (1) และ DCC (2) นั้นมีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ยอมรับ  $H_1$  นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณค่าคือ DCC (1), ( $\theta_1$ ) และ DCC (2), ( $\theta_2$ ) แทนค่าในสมการที่ 4.15 ซึ่งจากการแทนค่าแล้วในสมการที่ 4.16 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ ( $H_t^{us}$ ) ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ( $\eta_{t-1}^{us}, \eta_{t-1}^{us'}$ ) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{us}$ ) มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t^{us}$  ซึ่งแสดงขั้นตอนการแทนค่าดังนี้

$$H_t^{us} = (1 - \theta_1 - \theta_2) \bar{H}^{us} + \theta_1 \eta_{t-1}^{us}, \eta_{t-1}^{us'} + \theta_2 H_{t-1}^{us} \quad (4.15)$$

จากตารางที่ 4.43 ให้ค่าสัมประสิทธิ์ DCC (1), ( $\theta_1$ ) = 0.2106

และ

DCC (1), ( $\theta_1$ ) = 0.7832

ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$H_t^{us} = (1 - 0.2106 - 0.7832) \bar{H}^{us} + 0.2106 \eta_{t-1}^{us}, \eta_{t-1}^{us'} + 0.7832 H_{t-1}^{us}$$

$$H_t^{us} = 0.0062 \bar{H}^{us} + 0.2106 \eta_{t-1}^{us}, \eta_{t-1}^{us'} + 0.7832 H_{t-1}^{us} \quad (4.16)$$

จากการวิเคราะห์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ มีสหสัมพันธ์เชิงพลวัต (Dynamic Conditional Correlation),  $\Gamma_t^{us}$  กล่าวคือความสัมพันธ์ระหว่างความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อเงินดอลลาร์สหรัฐฯ และความผันผวนของมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐฯ มีการเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา ซึ่งทำให้เกิดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างกันหลาย ๆ รูปแบบที่แตกต่างกันไปในแต่ละช่วงเวลา

นอกจากสมการที่ 4.16 แสดงให้เห็นว่าความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ( $\bar{H}^{us}$ ), ค่าความคลาดเคลื่อนในอดีตกำลังสอง ( $\eta_{t-1}^{us}, \eta_{t-1}^{us'}$ ) และความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{us}$ ) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต ( $H_t^{us}$ ),  $\Gamma_t^{us}$  ซึ่งจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ยังพบอีกว่าความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในอดีต ( $H_{t-1}^{us}$ ) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต ( $H_t^{us}$ ),  $\Gamma_t^{us}$  มากที่สุดและความผันผวนแบบไม่มีเงื่อนไข ( $\bar{H}^{us}$ ) มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนแบบมีเงื่อนไขในปัจจุบันที่มีสหสัมพันธ์แบบมีเงื่อนไขเชิงพลวัต ( $H_t^{us}$ ),  $\Gamma_t^{ch}$  น้อยที่สุด