บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการวิจัยจะไม่ใช้แบบจำลองการตลาดตามทฤษฎีการตลาดตามที่กล่าวมาในส่วนของทฤษฎี เพียงแต่ต้องการแสดงวิถีการตลาดของสินค้าเกษตรด้วยวิธีที่เข้าใจได้ง่ายโดยการใช้กราฟ สำหรับวิธีการที่ใช้ในการศึกษาการส่งผ่านราคา คือ Cointegration และ Error Correction Mechanism (ECM)

ตัวแปรราคายางที่นำมาศึกษาการส่งผ่านทุกตัวจะใช้ในรูป ln สำหรับยางแผ่นมี 3 ราคา ดังนี้

p_1 คือ ค่า ln ของราคายางแผ่นดิบที่ตลาดท้องถิ่น

p_2 คือ ค่า ln ของราคายางแผ่นดิบ ณ ตลาดกลางยางพาราหาดใหญ่

p_3 คือ ค่า ln ของราคายางพาราส่งออก F.O.B. ล่วงหน้า 1 เดือน

และสำหรับราคาน้ำยางมี 2 ราคา ได้แก่

p_1 คือ ค่า ln ของราคาน้ำยางสดที่ตลาดท้องถิ่น

p_3 คือ ค่า ln ของราคาน้ำยางข้นส่งออก F.O.B

3.1 การทดสอบ Unit root

ในขั้นตอนแรกจะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติ Stationary ของตัวแปรทั้ง 3 ตัว ถ้าตัวแปรทั้งสามมีคุณสมบัติ Stationary ก็สามารถหาความสัมพันธ์ของราคาจากสมการถดถอยเชิงเส้นตรงด้วยวิธี OLS ได้เลย แต่ถ้าตัวแปรเป็นลักษณะ Nonstationary จะยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้โดยตรงเพราะจะทำให้เกิดปัญหา Spurious regression จึงจำเป็นต้องหาระดับ Integration ของตัวแปรราคาแต่ละตัว จากนั้นมาทดสอบหาคุณสมบัติ Cointegration ระหว่างตัวแปรทั้งสาม สำหรับการทดสอบคุณสมบัติ Stationary หรือ Unit root ได้เลือกใช้วิธี ADF โดยในสมการที่ใช้ทำการทดสอบ Unit root จะต้องกำหนดจำนวน lag ของตัวแปร และตัวแปร Deterministic trend ตามคุณลักษณะของตัวแปรตัวนั้น (Data generating process: d.g.p.) เพราะจำนวน lag มีผลต่อการทดสอบและการใส่ deterministic components ที่เกินไปจะทำให้การทดสอบ Unit root สูญเสีย Power สำหรับวิธีการเลือกจำนวน lag จะเลือกตามสูตรของ Schwert ดังนี้

$$l_{12} = \text{int}\left\{12\,(T/100)^{1/4}\right\}$$

โดย l_{12} คือ จำนวนตัวแปรล่าช้า(lag) T คือ จำนวนตัวอย่าง

และตามเกณฑ์ Akaike Information Criteria ดังนี้

$$AIC = -2(l/T) + 2(k/T)$$

l คือ ค่า log likelihood

k คือ จำนวน พารามิเตอร์

ค่า log likelihood คำนวณได้ดังนี้

$$l = -\frac{T}{2}(1 + \log(2\pi) + \log(\hat{\varepsilon}'\hat{\varepsilon}/T))$$

ในหลายๆ ตัวแปรเรามักจะไม่ทราบ Data generating process: d.g.p. ของมันมาก่อน ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวาดกราฟของตัวแปรแต่ละตัวตามกาลเวลาเพื่อดูคุณลักษณะ ประกอบกับขั้นตอนการทดสอบ ADF ของ Enders (1995: 256) ที่ดัดแปลงมาจาก Doldado, Jenkinson, and Sosvilla-Rivero (1990) ดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> เริ่มต้นจากสมการที่เป็นรูปทั่วไปซึ่งประกอบด้วยตัวแปรทั้ง trend และ drift ดังสมการ (3.1a) เพื่อทดสอบสมมติฐานหลัก $H_0 : \theta = 0$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad .....(3.1a)$$

ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักจะสรุปว่า ตัวแปรไม่มี Unit root หรือ ตัวแปรมีลักษณะ Stationary

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ถ้าไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก อาจเป็นได้ว่ามี deterministic regressors มากเกินกว่า d.g.p. ของตัวแปรทำให้สูญเสีย power จึงจำเป็นต้องทดสอบการมีอยู่ของ time trend โดยการตั้งสมมติฐาน $H_0 : \beta = 0, given \theta = 0$ โดยใช้ค่าวิกฤตของ Dickey-Fuller ถ้ายอมรับสมมติฐานให้ข้ามไปยังขั้นตอนที่ 3 แต่ถ้า time trend มีนัยสำคัญ ต้องทำการ

ทดสอบ $H_0 : \theta = 0$ อีกครั้ง โดยใช้ค่าสถิติการแจกแจงปกติแบบ t-test ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลักจะสรุปว่า ตัวแปร Stationary ขณะที่ถ้ายอมรับสมมติฐานหลักจะสรุปว่า ตัวแปรมี Unit root

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> ทดสอบ Unit root ด้วยสมการที่ไม่มีพจน์ time trend ดังสมการ (3.1b)

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \qquad .....(3.1b)$$

ทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \theta = 0$ ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลัก จะสรุปว่า ตัวแปรไม่มี Unit root แต่ถ้ายอมรับสมมติฐานหลัก จะต้องทำการทดสอบการมีอยู่ของตัวแปรค่าคงที่ (drift term) $H_0 : \alpha = 0, given \theta = 0$ ถ้าพจน์ค่าคงที่เป็นศูนย์ให้ทดสอบตามขั้นตอนที่ 4 แต่ถ้าพจน์ค่าคงที่มีนัยสำคัญ จะทำการทดสอบ $H_0 : \theta = 0$ อีกครั้งโดยใช้ค่าสถิติการแจกแจงปกติมาตรฐาน t-test ถ้าปฏิเสธสมมติฐาน จะสรุปว่า ตัวแปรไม่มี Unit root แต่ถ้ายอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่าตัวแปรมี Unit root

<u>ขั้นตอนที่ 4</u> ทดสอบ Unit root ด้วยสมการที่ไม่มีพจน์ drift และ time trend ดังสมการ (3.1c)

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho} \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad .....(3.1c)$$

ถ้าปฏิเสธสมมติฐานหลัก สรุปได้ว่า ตัวแปรไม่มี Unit root แต่ถ้ายอมรับสมมติฐานหลัก ก็จะสรุปว่า ตัวแปรมี Unit root

3.2 การหา Cointegration and Vector Error Correction Model (VECM) ด้วยวิธีของ Johansen

หลังจากที่ทำการทดสอบ Unit root แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการหาความสัมพันธ์ของราคาทั้งสามตัวว่ามี Cointegration กันหรือไม่ โดยวิธีที่ใช้จะเป็นวิธีของ Johansen ซึ่งจะประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ ECM ทุกสมการพร้อมกันในรูปเวกเตอร์ (VECM) และกำหนดให้ตัวแปรราคายางพาราทุกตัวสามารถเป็นตัวแปรภายใน Endogeneous ได้ในระยะสั้นทำให้เกิดการใช้ข้อมูลทั้งหมด ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีประสิทธิภาพ (Efficient) ดังสมการ

$$\Delta P_t = \mu + \Pi P_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t \qquad \text{.....(3.2)}$$

โดย P_t คือ เวกเตอร์ของตัวแปรราคายางพารา $(p_1, p_2, p_3)'$

จำนวน rank ของเมตริกซ์ $\prod$ บอกจำนวน Cointegration ซึ่งทำการทดสอบโดยสถิติ Trace test ดังนี้

$$\lambda_{trace} \quad (r) \quad = \quad - T \sum_{i=1+r}^{n} \ln(\quad 1 \quad - \quad \lambda_i \quad)$$

n คือ จำนวนตัวแปรในที่นี้เท่ากับ 3

สมมติฐานที่ใช้ทดสอบ คือ H_0 : จำนวน Cointegration มากที่สุดเท่ากับ r

H_1 : จำนวน Cointegration มากกว่า r

ทำการทดสอบจำนวน Cointegration ด้วยวิธี Johansen จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Eview ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมจะบอกจำนวน Cointegration ซึ่งจะเป็นได้ตั้งแต่ 0 ถึง 2 และบอกถึงสมการ VECM ถ้าผลลัพธ์ที่ได้บอกว่าตัวแปรราคายางพาราที่ตลาดท้องถิ่น ราคายางพารา ณ ตลาดกลางหาดใหญ่ และราคายางพาราส่งออกไม่มี Cointegration กัน เราจะทำการศึกษาการส่งผ่านราคาในแบบจำลอง VAR ซึ่งจะอธิบายการส่งผ่านราคาเฉพาะในระยะสั้น ถ้าเป็นไปตามสมมติฐานที่คาดไว้ ตัวแปรราคาทั้งสามน่าจะมี Cointegration กัน ฉะนั้นจึงใช้สมการ VECM มาอธิบายการส่งผ่านราคาในระยะสั้นและการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว รวมทั้งพิจารณาการส่งผ่านราคาที่ไม่สมมาตร

เนื่องจากการหาค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Johansen ยังไม่ได้กำหนดตัวแปรใดเป็น endogeneous ตัวแปรใดเป็น exogeneous ดังนั้นจึงอ้างอิงจากทฤษฎีแบบจำลองการตลาด สมมติให้ราคายางแผ่นรมควันส่งออก และราคายางแผ่นดิบ ณ ตลาดกลางหาดใหญ่เป็นตัวกำหนดราคายางแผ่นดิบที่ตลาดท้องถิ่นเป็นความสัมพันธ์ในระยะยาว ขณะที่ในระยะสั้น ราคาในทุกระดับจะส่งผลต่อกันและกัน ผลลัพธ์ที่จะได้จากโปรแกรม Eview เป็นดังนี้ (สมมติให้มี 1 Cointegration)

สมการความสัมพันธ์ในระยะยาว

$$\hat{p}_1 = \hat{b}p_2 + \hat{c}p_3 \qquad \text{.....(3.3)}$$

สมการนี้ก็จะบอกการส่งผ่านราคาจากราคา ณ ตลาดกลาง และราคาส่งออก ไปยังราคาตลาดท้องถิ่น ที่ระดับดุลยภาพ

สมการการปรับตัวในระยะสั้นเป็นดังนี้

$$\Delta p_{1t} = \mu_1 + \alpha_1(p_1 - \hat{p}_1) + lagged(\Delta p_{1t}, \Delta p_{2t}, \Delta p_{3t}) \quad \text{....(3.4)}$$

$$\Delta p_{2t} = \mu_2 + \alpha_2(p_1 - \hat{p}_1) + lagged(\Delta p_{1t}, \Delta p_{2t}, \Delta p_{3t}) \quad \text{....(3.5)}$$

$$\Delta p_{3t} = \mu_3 + \alpha_3(p_1 - \hat{p}_1) + lagged(\Delta p_{1t}, \Delta p_{2t}, \Delta p_{3t}) \quad \text{....(3.6)}$$

เรียกสมการที่ (3.4) ว่าสมการ backward price transmission เป็นการส่งผ่านราคาจากราคาส่งออกและราคา ณ ตลาดกลางไปยังราคาที่ตลาดท้องถิ่น

สมการที่ (3.5) และ (3.6) เรียกว่า สมการ forward price transmission สมการที่ (3.5) เป็นการส่งผ่านราคาจากราคาที่ตลาดท้องถิ่นไปยังราคาที่ตลาดกลาง และราคาส่งออกส่งผ่านไปยังราคาที่ตลาดกลาง สมการที่ (3.6) เป็นการส่งผ่านราคาจากราคาท้องถิ่นไปยังราคาส่งออก และราคา ณ ตลาดกลางส่งผ่านไปยังราคาส่งออก

ค่าสัมประสิทธิ์ $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ บอกถึงความเร็วในการปรับตัวของราคาในระยะสั้นของราคาที่ตลาดท้องถิ่น ราคา ณ ตลาดกลางหาดใหญ่และราคาส่งออก ตามลำดับ ที่เกิดจากราคายางพาราที่ตลาดท้องถิ่นเกิดความคลาดเคลื่อนจากราคา ณ ระดับดุลยภาพ

เนื่องจากในการปรับตัวของราคาสินค้าเกษตรมักจะมีความไม่สมมาตรเกิดขึ้น กล่าวคือ เมื่อราคาค้าปลีกเพิ่มขึ้นจะส่งผ่านราคาไปยังราคาที่ฟาร์มไม่เท่ากับในกรณีที่ราคาค้าปลีกลดลง เช่น กรณีที่ราคาค้าปลีกเพิ่มขึ้น แต่พ่อค้าคนกลางยังซื้อสินค้าเกษตรหน้าฟาร์มที่ราคาเดิมหรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่ถ้าราคาค้าปลีกลดลง พ่อค้าคนกลางจะขอซื้อสินค้าหน้าฟาร์มลดลงทันที ซึ่งสาเหตุของการส่งผ่านราคาที่ไม่สมมาตรนี้อาจมีสาเหตุมาจากการที่คนกลางมีอำนาจตลาดสามารถกดราคาสินค้าที่ซื้อจากเกษตรกร หรือมีอำนาจตั้งราคาสินค้าในตลาดค้าปลีก นอกจากนี้ก็ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น การแทรกแซงของรัฐ การคาดการณ์เงินเฟ้อ และลักษณะของสินค้า สำหรับในกรณีการส่งผ่านราคาที่ไม่สมมาตรนี้เราจะกำหนดตัวแปรดัมมี่ (dummy) เข้าไปในสมการ VECM ในสมการที่ (3.4), (3.5) และ(3.6) ดังนี้

$$\Delta p_{1t} = \mu_1 + \alpha_1 D.(p_1 - \hat{p}_1) + \alpha_1''(1-D)(p_1 - \hat{p}_1) + lagged(\Delta p_{1t}, \Delta p_{2t}, \Delta p_{3t})$$
.....(3.7)

$$\Delta p_{2t} = \mu_2 + \alpha_2 D.(p_1 - \hat{p}_1) + \alpha_2''(1-D)(p_1 - \hat{p}_1) + lagged(\Delta p_{1t}, \Delta p_{2t}, \Delta p_{3t}) .....$$
.....(3.8)

$$\Delta p_{3t} = \mu_3 + \alpha_3 D.(p_1 - \hat{p}_1) + \alpha_3''(1-D)(p_1 - \hat{p}_1) + lagged(\Delta p_{1t}, \Delta p_{2t}, \Delta p_{3t}) .....$$
.....(3.9)

โดยกำหนด D = 1 ถ้า $p_1 - \hat{p}_1$ มีค่ามากกว่า 0

D = 0 ถ้า $p_1 - \hat{p}_1$ มีค่าน้อยกว่า 0

จากนั้นทำการทดสอบสมมติฐาน $\alpha_1 = \alpha_1''$, $\alpha_2 = \alpha_2''$ และ $\alpha_3 = \alpha_3''$ ถ้าปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่ามีการส่งผ่านราคาแบบไม่สมมาตร ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Likelihood Ratio (LR test) ซึ่งมีการแจกแจงแบบไคว์สแควร์ (χ^2) ค่าสถิติ LR test มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$-2\log(Q) = T\sum_{i=1}^{r}\log\left\{\frac{(1-\tilde{\lambda}_i)}{(1-\hat{\lambda}_i)}\right\} \qquad .....(3.10)$$

โดย T คือ จำนวนตัวอย่าง

r คือ จำนวน Cointegrating vector

$\tilde{\lambda}_i$ คือ eigenvalues ของ restricted model

$\hat{\lambda}_i$ คือ eigenvalues ของ unrestricted model

3.3 Cointegration and Asymmetric ECM เมื่อมีตัวแปรภายใน(Endogeneous variable) ตัวเดียว

ขั้นตอนการทดสอบ Cointegration และการสร้าง ECM แบบทั่วๆ ไปจะกำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์ของการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาวมีความสมมาตร กล่าวคือ การปรับตัวของ

ตัวแปรภายในตามค่าผิดพลาดจากในอดีตจะเหมือนกันทั้งในกรณีที่ค่าผิดพลาดเป็นบวกหรือลบ ถ้าหากการปรับตัวมีความไม่สมมาตรเกิดขึ้นแล้วจะไม่สามารถใช้ การทดสอบ Cointegration และสร้าง ECM แบบเดิมได้ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบ Cointegration และสร้างสมการ ECM ที่แบ่งค่า Error เป็นบวกและลบ Enders and Siklos (2001) ได้เสนอวิธีทดสอบ Cointegration และการสร้าง ECM แบบไม่สมมาตรดังนี้

สามารถสร้างสมการในระยะยาวโดยใช้การประมาณด้วยวิธี OLS เหมือนกับวิธีของ Engle and Granger (1987)

$$P_{1t} = a + bP_{2t} + \mu_t \qquad \text{.....(3.11)}$$

นำค่า Error จากสมการในระยะยาวมาทดสอบคุณสมบัติ Stationary

$$\Delta\mu_t = I\rho_1\mu_{t-1} + (1-I)\rho_2\mu_{t-1} + \varepsilon_t \qquad \text{.....(3.12)}$$

โดย I_t คือ ตัวแปรดัมมี่

I_t = 1 ถ้า $\mu_{t-1} \geq 0$

= 0 ถ้า $\mu_{t-1} \prec 0$

เงื่อนไขที่กำหนดคุณสมบัติ Stationary ของ μ_t คือ

$\rho_1 \prec 0,\ \rho_2 \prec 0$ และ $(1+\rho_1)(1+\rho_2) \prec 1$

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ρ_1, ρ_2 สามารถใช้วิธี Least squares และถ้า $\rho_1 = \rho_2$ ก็จะหมายถึงการส่งผ่านราคาแบบสมมาตรในกรณีปกติทั่วไปนั่นเอง

ในการทดสอบ Cointegration จากสมการที่ (3.12) จะกระทำภายใต้สมมติฐานที่ว่าไม่มี Cointegration กับสมมติฐานทางเลือกที่ว่ามี Cointegration แบบมีการปรับตัวในระยะสั้นแบบไม่สมมาตร (Asymmetric adjustment) โดยไม่สามารถใช้ค่าสถิติ t-stat แบบปกติได้ ต้องใช้ค่าสถิติที่ Enders and Siklos(2001) สร้างขึ้นมาดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 The Distribution of Φ

	No lagged changes			One lagged change			Four lagged changes		
Obs.	90%	95%	99%	90%	95%	99%	90%	95%	99%
50	5.09	6.20	8.78	5.08	6.18	8.67	5.22	6.33	9.05
100	5.01	5.98	8.24	4.99	6.01	8.30	5.20	6.28	8.82
250	4.94	5.91	8.08	4.92	5.87	8.04	5.23	6.35	8.94
500	4.91	5.85	7.89	4.88	5.79	7.81	5.21	6.33	9.09

ที่มา: Enders and Siklos (2001)

ตารางที่ 3.2 The Distribution of t-Max

	No lagged changes			One lagged change			Four lagged changes		
Obs.	90%	95%	99%	90%	95%	99%	90%	95%	99%
50	-1.89	-2.12	-2.58	-1.92	-2.16	-2.64	-1.89	-2.14	-2.69
100	-1.90	-2.11	-2.55	-1.91	-2.14	-2.57	-1.76	-1.98	-2.43
250	-1.90	-2.12	-2.53	-1.90	-2.12	-2.53	-1.71	-1.91	-2.34
500	-1.89	-2.11	-2.52	-1.90	-2.10	-2.51	-1.69	-1.89	-2.29

ที่มา: Enders and Siklos (2001)

32

การทดสอบ Cointegration จะต้องทำการทดสอบว่าค่า ρ_1 และ ρ_2 มีค่าเป็นลบหรือไม่ โดยดูจากค่า t-stat ที่คำนวณได้ โดยค่า t-stat ตัวที่น้อยกว่าจะเรียกว่า t-min และตัวที่มากกว่าเรียกว่า t-max แล้วเลือกใช้ค่า t-stat ตัวที่มากกว่าไปเปรียบเทียบกับค่า t-max จากตาราง โดยมีสมมติฐานว่างคือ $\rho_1 = 0$ และ $\rho_2 = 0$ สมมติฐานทางเลือกคือ $\rho_1 \prec 0$ และ $\rho_2 \prec 0$ ร่วมกับการทดสอบสมมติฐาน $\rho_1 = \rho_2 = 0$ โดยใช้ค่า F-statistic ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า Φ ในตารางที่ 3.1 ถ้าหากสามารถปฏิเสธสมมติฐานจากการทดสอบค่าสถิติ t-max แสดงว่า ค่า ρ_1 และ ρ_2 มีค่าเป็นลบ จะหมายความว่า P_{1t} และ P_{2t} มีความสัมพันธ์ Cointegration และถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานทั้งสอง จะกล่าวได้ว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ Cointegration แบบมีการปรับตัวในระยะสั้นแบบไม่สมมาตร จากนั้นเราสามารถสร้างสมการการปรับตัวในระยะสั้น (Asymmetric ECM) ได้ดังนี้

$$\Delta P_{1t} = I_t \rho_1 \mu_{t-1} + (1 - I_t)\rho_2 \mu_{t-1} + e_t \qquad \text{.....(3.13)}$$

เราสามารถเพิ่มตัวแปรอธิบายในสมการที่ (3.12) ด้วยตัวแปรล่าช้าของ $\Delta\mu_t$ และในสมการที่ (3.13) ด้วยตัวแปรล่าช้าของ $\Delta P_{1t}, \Delta P_{2t}$ โดยสามารถเลือกจำนวนตัวแปรล่าช้าจากเกณฑ์ Akaike information criterion (AIC) หรือ Bayesian information criterion (BIC) หรืออาจจะใช้วิธี General-to-specific ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเลือกใช้ Akaike information criterion (AIC) เป็นเกณฑ์ในการเลือกแบบจำลองที่มีจำนวนตัวแปรล่าช้าที่เหมาะสม