บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาโครงสร้างราคาและการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก: กรณีข้าวและยางพารานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาโครงสร้างตลาดและโครงสร้างราคาข้าวและยางพาราในระดับต่างๆ 2) ศึกษาการตอบสนองของราคาในประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก 3) ศึกษาปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยด้านการเมืองและนโยบายของรัฐ และปัจจัยธรรมชาติที่มีผลต่อราคาและโครงสร้างราคาของข้าว และยางพารา 4) เสนอแนวทางในการกำหนดนโยบายและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความผันผวนของราคา โดยการศึกษานี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติ

การศึกษานี้มีกิจกรรมและวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลจาก เอกสาร ตำรา และบทความต่างๆ เพื่อศึกษาโครงสร้างตลาดและโครงสร้างราคาข้าวและยางพาราในประเทศไทย รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างราคา

2. รวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง และกำหนดกรอบแนวคิดในการเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมทั้งจัดทำแนวทางการสัมภาษณ์เชิงลึก

3. การสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) กับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างตลาดและโครงสร้างราคาข้าวและยางพาราในประเทศไทยประกอบด้วย 1) ภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินนโยบายข้าวและยางพารา อาทิ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และกรมการข้าว เป็นต้น 2) ภาคเอกชน อาทิ ผู้ส่งออก พ่อค้าคนกลาง สมาคมโรงสี สมาคมชาวนา และสมาคมเกษตรกรยางพารา เป็นต้น 3) นักวิชาการ และ 4) องกรค์เอกชน อาทิ สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย สภาไตรภาคียางพารา

4. ประมวลผลข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ เพื่อหาการตอบสนองของราคาข้าวและยางพาราในประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก

5. จัดทำผลการศึกษา จากการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทั้งหมด ทั้งในส่วนของการวิเคราะห์เชิงพรรณาและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

6. สรุปผลการศึกษา ข้อเสนอแนะ และจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาโครงสร้างราคาและการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก: กรณีข้าวและยางพารานี้ มีการเก็บข้อมูล 2 ลักษณะ คือ

1) การสัมภาษณ์เชิงลึก โดยในการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประกอบด้วย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงสร้างตลาดและโครงสร้างราคาข้าวและยางพารา เพื่อให้ความเห็นในประเด็นต่างๆ ซึ่งในการศึกษานี้เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงหน่วยงาน (purposive sampling) เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับแนวนโยบาย ปัญหา และอุปสรรค์ ตลอดจนทิศทางในอนาคตของตลาดและราคาข้าวและยางพารา ที่มีความต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ผู้กำกับดูแลนโยบาย และผู้ปฏิบัติในเรื่องนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตามที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยภาคส่วนต่างๆ จำนวน 20 ราย ดังนี้

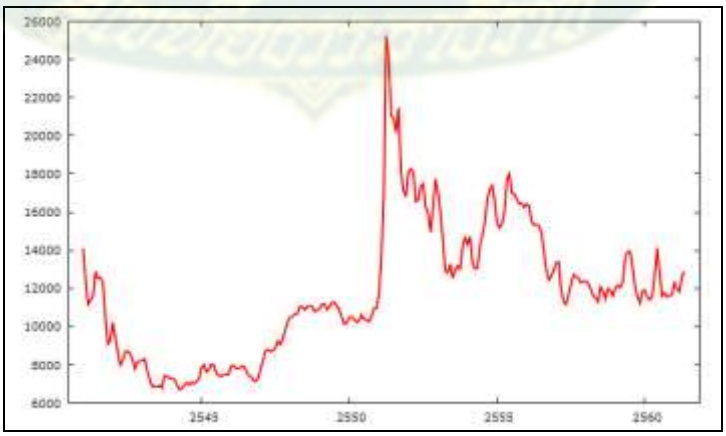
1. ภาคเอกชน ได้แก่ นายกสมาคมโรงสีข้าวไทย สมาคมชาวนา และสมาคมเกษตรกรยางพารา เป็นต้น
2. ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
   - ผู้อำนวยการส่วนวิจัยเศรษฐกิจธัญพืชและพืชไร่นา สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
   - นักวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
   - รองอธิบดี กรมการข้าว
3. องค์กรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถาบันวิจัยยาง การยางแห่งประเทศไทย สภาไตรภาคียางพารา (International Tripartite Rubber Council) เป็นต้น
4. นักวิชาการที่มีความรู้ความชำนาญในด้านที่ศึกษา

2) ข้อมูลเชิงปริมาณ ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิตินั้น จะเป็นการการตอบสนองของราคาข้าวและยางพาราต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลกอย่างฉับพลัน (shock) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน ข้าวเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2541 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 รวม 245 ตัวอย่าง ส่วนยางพาราเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2544 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 รวม 209 ตัวอย่างสำหรับตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

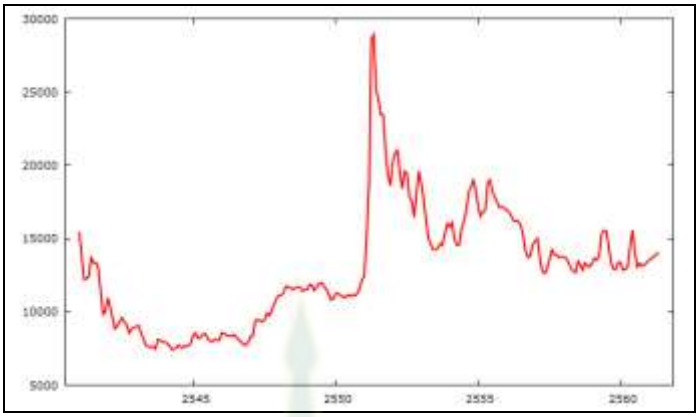
1. ราคาข้าวในลักษณะตลาดแนวนอน จำนวน 3 ระดับราคา ได้แก่ 1) ราคาหน้าฟาร์ม (RICEFG) เป็นราคาที่เกษตรกรขายได้โดยเป็นราคาข้าวเปลือก ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2) ราคาขายส่ง (RICEWS) เป็นราคาข้าวขาว 5% ของตลาดขายส่งสินค้าโภคภัณฑ์ในกรุงเทพมหานคร ข้อมูลจากธนาคารแห่งประเทศไทย และ 3) ราคาตลาดโลก (RICEWD) เป็นราคาเป็นราคาข้าวขาว 5% ส่งออก(ราคาเอฟโอบี) ของประเทศไทยซึ่งถูกใช้เป็นราคาอ้างอิงในตลาดข้าวโลก ข้อมูลจากธนาคารโลก (World Bank)

บาท/ตัน

(ก)



(ข)



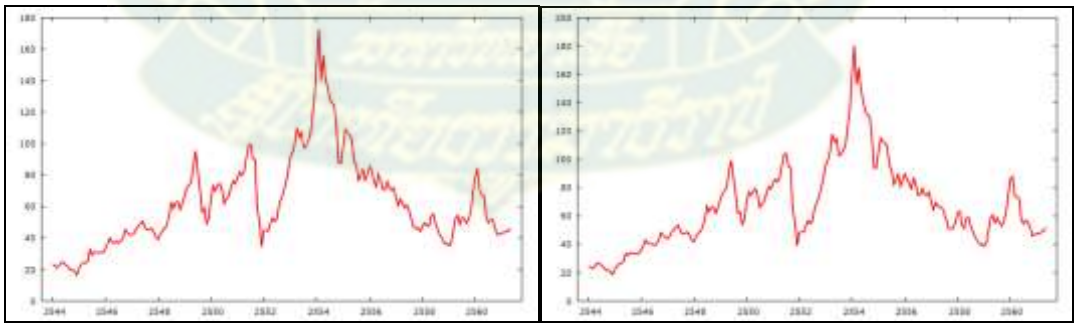
(ค)

ที่มา: ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธนาคารแห่งประเทศไทย และธนาคารโลก

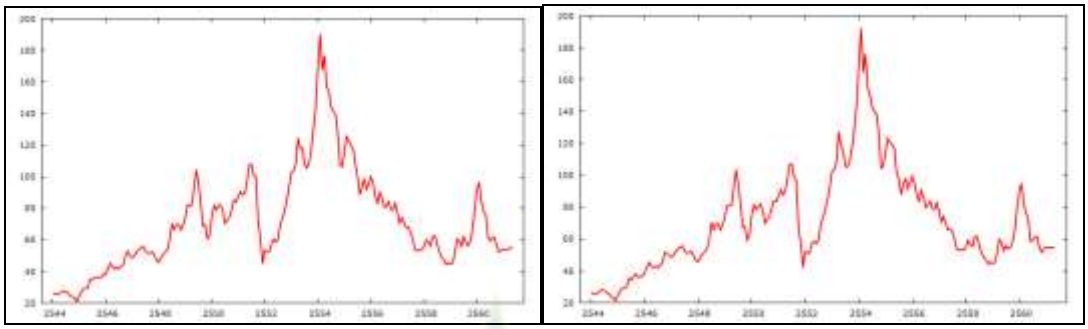
ภาพที่ 3.1 การเคลื่อนไหวราคาข้าวหน้าฟาร์ม (ก) ราคาขายส่ง (ข) และราคาตลาดโลก (ค)

2. ราคายางพาราในลักษณะตลาดแนวนอน จำนวน 4 ระดับราคา ได้แก่ 1) ราคาหน้าฟาร์ม (RUBFG) เป็นราคายางแผ่นดิบในตลาดท้องถิ่น ข้อมูลจากการยางแห่งประเทศไทย 2) ราคาขายส่ง (RUBWS) เป็นราคาประมูลยางแผ่นดิบรมควัน ชั้น 3 ณ ตลาดกลางยางพารา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ข้อมูลจากการยางแห่งประเทศไทย 3) ราคาส่งออก (RUBEX) เป็นราคาเอฟโอบีของกรุงเทพมหานคร ข้อมูลจากการยางแห่งประเทศไทย และ 4) ราคาตลาดโลก (RUBWD) เป็นราคายางแผ่นดิบรมควัน ชั้น 3 ของตลาด SICOM ซึ่งถูกใช้เป็นราคาอ้างอิงในตลาดยางพาราโลก ข้อมูลจากธนาคารโลก (World Bank)

บาท/กิโลกรัม



(ก) (ข)



(ค) (ง)

ที่มา: ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธนาคารแห่งประเทศไทย และธนาคารโลก

ภาพที่ 3.2 การเคลื่อนไหวราคายางพาราหน้าฟาร์ม (ก) ราคาขายส่ง (ข) ราคาส่งออก (ค) และราคาตลาดโลก (ง)

3.2 เครื่องมือการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษาโครงสร้างราคาและการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก: กรณีข้าวและยางพารานี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกและการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ในการศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) กับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างตลาดและราคาข้าวและยางพาราในประเทศ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และความชำนาญเฉพาะด้าน ดังนั้นผู้ที่จะให้ข้อมูลได้ดีจึงต้องเป็นผู้ที่อยู่ในแวดวงดังกล่าว ผู้กำกับดูแลนโยบาย อาทิ กรมเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว กระทรวงพาณิชย์ เป็นต้น และผู้ที่ศึกษาติดตามเรื่องเหล่านี้เป็นการเฉพาะนั่นเอง โดยเป็นการสอบถามในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างตลาดและการเคลื่อนไหวราคา เช่น สภาพทั่วไปของโครงสร้างตลาด ปัญหาและอุปสรรค์ นโยบายและการแก้ปัญหาของภาครัฐ รวมทั้งทิศทางการพัฒนาในอนาคต เป็นต้น ซึ่งการเก็บข้อมูลภาคสนามในส่วนนี้จะทำให้ได้รับข้อมูลเชิงคุณภาพและนโยบายที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ในการศึกษานี้นำการวิเคราะห์เชิงปริมาณมาใช้เพื่อหาการตอบสนองของราคาข้าวและยางพาราต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก โดยใช้เครื่องมือเศรษฐมิติอนุกรมเวลาซึ่งประกอบด้วย 1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary test) 2) แบบจำลอง Vector autoregressive (VAR) เป็นโครงสร้างพื้นฐานของแบบจำลองพลวัต (Dynamic model) ซึ่ง

สามารถประยุกต์ใช้ในการทดสอบสมมติฐานและใช้กับเทคนิคอื่นๆ อาทิ การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Johansen cointegration) ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Granger causality) การวิเคราะห์การตอบสนองแบบฉับพลัน และการแยกส่วนความแปรปรวน เป็นต้น 3) การวิเคราะห์การตอบสนองแบบฉับพลัน (Impulse response function: IRF) และ 4) การวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance decomposition: ID)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับข้อมูลในการศึกษานี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ โดยมีแหล่งที่มาของข้อมูล ดังนี้

1. **ข้อมูลทุติยภูมิ** เป็นข้อมูลที่จัดทำโดยหน่วยงานต่างๆ ตำรา บทความ และเอกสารทางวิชาการ เพื่อศึกษาความเป็นมาและสภาพทั่วไปของโครงสร้างตลาดและราคาข้าวและยางพาราในประเทศไทย รวมทั้งแนวนโยบายที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ได้รวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณที่เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อนำมาประมวลผลหาการตอบสนองของราคาข้าวและยางพาราในประเทศต่อการเปลี่ยนแปลงราคาตลาดโลก โดยในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิประเภทอนุกรมเวลาเดือนจากมกราคม พ.ศ. 2541 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2558 รวม 216 ตัวอย่างในกรณีของข้าว ส่วนยางพาราเริ่มจากมกราคม พ.ศ. 2544 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2558 รวม 192 ตัวอย่าง

2. **ข้อมูลปฐมภูมิ** เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวของ อาทิ ส่วนราชการ ภาคเอกชน และนักวิชาการเป็นต้น โดยมีแหล่งที่มาของข้อมูลดังนี้

ข้อมูล	แหล่งที่มา
1. ข้อมูลปฐมภูมิ	การสัมภาษณ์เชิงลึก
2. ข้อมูลทุติยภูมิ	
ข้าว	
- ราคาหน้าฟาร์ม	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
- ราคาขายส่ง	ธนาคารแห่งประเทศไทย
- ราคาในตลาดโลก	ธนาคารโลก (World Bank)
ยางพารา	
- ราคาหน้าฟาร์ม	การยางแห่งประเทศไทย
- ราคาขายส่ง	การยางแห่งประเทศไทย
- ราคาส่งออก (เอฟโอบี)	การยางแห่งประเทศไทย
- ราคาในตลาดโลก	ธนาคารโลก (World Bank)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ ได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การศึกษาเชิงพรรณนา โดยศึกษาโครงสร้างราคาของข้าวและยางพารารวมทั้งการเคลื่อนไหวของราคาในช่วงที่ผ่านมา แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดราคาในสินค้าเกษตรและสินค้าโภคภัณฑ์ และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา ในส่วนนี้เป็นการศึกษาในเชิงพรรณนานี้ เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงแนวคิดของทฤษฎีดังกล่าวและงานศึกษาเชิงประจักษ์ที่มีการศึกษามาในอดีต

2. การสัมภาษณ์เชิงลึก ในการศึกษานี้จะทำการเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (in depth interview) จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจำหน่ายข้าวและยางพาราในระดับต่างๆ อาทิ ภาคเอก ผู้ส่งออก สถาบันวิจัยยาง หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในการดูแลและกำหนดนโยบาย เช่น กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งนักวิชาการ เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึง ปัญหาและอุปสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับราคาของสินค้าทั้งสองในมิติต่างๆ

3. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เพื่อหาการตอบสนองของราคาในประเทศของข้าวและยางพาราต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาในตลาดโลก โดยจะนำเครื่องมือทางเศรษฐมิติมาใช้ในการศึกษา ได้แก่

3.1 การทดสอบความนิ่ง (Stationary test)

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series data) ด้วยวิธีการทางสถิติหรือทางเศรษฐมิติ อาจตรวจพบปัญหาความสัมพันธ์ปลอม (Spurious relationship) ซึ่งไม่สามารถใช้อธิบายได้ในเชิงเหตุผล ถึงแม้ t-statistic และ R-squared จะมีค่าสูงก็ตาม (Granger and Newbold, 1969) เนื่องจากความสัมพันธ์ที่แท้จริงอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบความนิ่งในลำดับแรก ในการศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบความนิ่งด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) unit root ตามแนวคิดของ Dickey and Fuller (1979, 1981) เพื่อแสดงคุณลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลา โดยอนุกรมเวลาไม่มีความนิ่ง (Non-stationary time series) หมายถึง ข้อมูลที่มีค่ากลาง (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ไม่คงที่ (Unstable) หรือแปรผันไปตามเวลา (Enders, 2010) จึงทำให้ผลวิเคราะห์เบี่ยงเบนไปจากความจริง โดยการทดสอบความนิ่งด้วยวิธี ADF unit root มีรูปแบบจำลองตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (1) ดังนี้

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \delta T + \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \beta_2 \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (1)$$

โดยกำหนดให้ Y คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา Δ คือ อันดับความแตกต่าง T คือ แนวโน้มเวลา p คือ ความล่าช้าของช่วงเวลาที่เหมาะสม (Optimal lag length) ของแบบจำลอง AR(p) โดยเลือกจากเกณฑ์มาตรฐาน Schwarz information criterion (SIC) t คือ ช่วงเวลา เริ่มตั้งแต่ 1, 2, 3, ..., p และ α β และ δ คือ สัมประสิทธิ์ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์

3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration)

ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาวนั้น คุณสมบัติข้อหนึ่งขออนุกรมเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ อนุกรมเวลาต้องมีความหยุดนิ่ง ณ ผลต่างอันดับหนึ่ง หรือเป็น I(1) (Asteriou and Hall, 2007) โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว ด้วยวิธี Johansen cointegration โดยตัวแบบสถิติที่ใช้ในการทดสอบ ด้วยวิธี Johansen cointegration คือ สถิติ Trace และสถิติ Maximum eigenvalue (Lmax) ซึ่งตัวแบบสถิติดังกล่าวอาศัยตัว

ประมาณค่าด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood: ML) และมีโครงสร้างในลักษณะแบบจำลอง VAR ตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (2) ดังนี้

$$\Delta Z_t = \mu_1 + \delta_1 T + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \alpha \begin{pmatrix} \beta \\ \mu_2 \\ \delta_2 \end{pmatrix} (Z_{t-1}\ 1\ T) + \varepsilon_t \qquad (2)$$

โดยกำหนดให้ Z คือ เมตริกซ์ตัวแปร

3.3 แบบจำลอง Vector autoregressive (VAR) และการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Granger causality)

การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ด้วยวิธี Granger causality เพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปร และการทดสอบตอบสนองแบบฉับพลันและการแยกส่วนความแปรปรวนเพื่อพยากรณ์ความเสี่ยงในอนาคต อาศัยโครงสร้างแบบจำลอง VAR ซึ่งได้กำหนดให้ตัวแปรทุกตัวสามารถเป็นตัวแปรภายใน (Endogenous variable) ได้ทั้งหมด โดยแบบจำลอง VAR(p) ที่มีตัวแปร 2 ตัว (Bivariate VAR) มีโครงสร้างแบบจำลองตามที่แสดงไว้ในสมการที่ (3) และ (4) ดังนี้

$$\Delta Y_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{p} \beta_1 \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_2 \Delta X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \qquad (3)$$

$$\Delta X_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_3 \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_4 \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \qquad (4)$$

โดยกำหนดให้ Y และ X คือ ตัวแปรอนุกรมเวลาที่มีความนิ่ง ณ อันดับความแตกต่างที่ 1 และ p คือ ความล่าช้าของช่วงเวลาที่เหมาะสม (Optimal lag length) ของแบบจำลอง VAR(p) โดยเลือกจากเกณฑ์มาตรฐาน Schwarz information criterion (SIC)

จากสมการที่ (3) และสมการที่ (4) สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ด้วยวิธี Granger causality โดยการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

การทดสอบสมมติฐาน (H_0: $\beta_2 = 0$) ด้วยสถิติเอฟ (F-statistics) จากสมการที่ (3) คือ ตัวแปร X ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลกับตัวแปร Y (หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ X=/=>Y) โดยหากสถิติ

เอฟให้ค่าปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ หมายถึง ตัวแปร X มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลกับตัวแปร Y หรือ ตัวแปร Y ถูกกำหนดโดยตัวแปร X

การทดสอบสมมติฐาน (H_0: $\beta_4 = 0$) ด้วยสถิติเอฟ (F-statistics) จากสมการ (4) คือ ตัวแปร Y ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลกับตัวแปร X (หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ Y=/=>X) โดยหากสถิติเอฟให้ค่าปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ หมายถึง ตัวแปร Y มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลกับตัวแปร X หรือ ตัวแปร X ถูกกำหนดโดยตัวแปร Y

1) สมการที่ (5) – (7) แสดงโครงสร้างแบบจำลอง VAR(p) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคาข้าว

$$\Delta RICE_{FG,t} = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{p} \beta_1 \Delta RICE_{FG,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_2 \Delta RICE_{WS,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_3 \Delta RICE_{WD,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + D_Y + D_P + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

$$\Delta RICE_{WS,t} = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_4 \Delta RICE_{WS,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_5 \Delta RICE_{WD,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_6 \Delta RICE_{FG,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + D_Y + D_P + \varepsilon_{2t} \quad (6)$$

$$\Delta RICE_{WD,t} = \alpha_3 + \sum_{i=1}^{p} \beta_7 \Delta RICE_{WD,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_8 \Delta RICE_{FG,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_9 \Delta RICE_{WS,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + D_Y + D_P + \varepsilon_{3t} \quad (7)$$

โดยกำหนดให้ $RICE_{FG}$ คือ ราคาข้าวหน้าฟาร์ม $RICE_{WS}$ คือ ราคาข้าวขายส่ง $RICE_{WD}$ คือ ราคาข้าวตลาดโลก D_{UP} คือ ตัวแปรหุ่นในช่วงขาขึ้นของราคาข้าว เดือนตุลาคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2551 D_{DW} คือ ตัวแปรหุ่นในช่วงขาลงของราคาข้าว เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 ทั้งนี้ ในการกำหนดตัวแปรหุ่น D_{UP} และ D_{DW} อาศัยแนวโน้มการปรับตัวของราคาข้าวในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึงปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่อินเดียลดปริมาณส่งออกข้าวเนื่องจากเกิดวิกฤตภัยแล้งอย่างรุนแรงและเพื่อต้องการรักษาเสถียรภาพด้านความมั่นคงทางด้านอาหารในประเทศ ทำให้อุปทานข้าวในตลาดโลกลดลง ส่งผลให้ราคาข้าวปรับตัวสูงขึ้น โดยอินเดียมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหวของราคาข้าวโลกเนื่องจากเป็นประเทศที่มีสัดส่วนส่งออกข้าวเป็นอันดับหนึ่งในตลาดโลก และเมื่อวิกฤตการณ์ดังกล่าวได้เริ่มคลี่คลายลง ประกอบกับผลของนโยบายรับจำนำ

ข้าวของประเทศไทยได้ส่งผลให้อุปทานในประเทศและในตลาดโลกสูงขึ้น ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจโลกชะลอตัวลง จึงทำให้ราคาข้าวมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ได้กำหนดให้ D_Y คือ ตัวแปรหุ่นในช่วงรัฐบาล น.ส. ยิ่งลักษณ์ ชินวัตร เป็นนายกรัฐมนตรี ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 และ D_T คือ ตัวแปรหุ่นในช่วงรัฐบาล พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา เป็นนายกรัฐมนตรี ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 จนถึงปัจจุบัน

2) สมการที่ (8) – (11) แสดงโครงสร้างแบบจำลอง VAR(p) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างราคายางพารา

$$\Delta RUB_{FG,t} = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{p} \beta_1 \Delta RUB_{FG,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_2 \Delta RUB_{WS,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_3 \Delta RUB_{EX,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_4 \Delta RUB_{WD,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + \varepsilon_{1t} \quad (8)$$

$$\Delta RUB_{WS,t} = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{p} \beta_5 \Delta RUB_{WS,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_6 \Delta RUB_{EX,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_7 \Delta RUB_{WD,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_8 \Delta RUB_{FG,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + \varepsilon_{2t} \quad (9)$$

$$\Delta RUB_{EX,t} = \alpha_3 + \sum_{i=1}^{p} \beta_9 \Delta RUB_{EX,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_{10} \Delta RUB_{WD,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_{11} \Delta RUB_{FG,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_{12} \Delta RUB_{WS,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + \varepsilon_{3t} \quad (10)$$

$$\Delta RUB_{WD,t} = \alpha_4 + \sum_{i=1}^{p} \beta_{13} \Delta RUB_{WD,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_{14} \Delta RUB_{FG,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_{15} \Delta RUB_{WS,t-i} + \sum_{i=1}^{p} \beta_{16} \Delta RUB_{EX,t-i} + D_{UP} + D_{DW} + \varepsilon_{4t} \quad (11)$$

โดยกำหนดให้ RUB_{FG} คือ ราคายางพาราหน้าฟาร์ม RUB_{WS} คือ ราคายางพาราขายส่ง RUB_{EX} คือ ราคายางพาราส่งออก RUB_{WD} คือ ราคายางพาราตลาดโลก D_{UP} คือ ตัวแปรหุ่นในช่วงขาขึ้นของราคายางพารา เดือนธันวาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 และ D_{DW} คือ ตัวแปรหุ่นในช่วงขาลงของราคายางพารา เดือนมีนาคม พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้ ในการกำหนดตัวแปรหุ่น D_{UP} และ D_{DW} อาศัยแนวโน้มการปรับตัวของราคายางพาราในช่วงระหว่างปลายปี พ.ศ. 2551 จนถึงปัจจุบัน โดยในช่วงปลายปี พ.ศ. 2551 จนถึงต้นปี พ.ศ. 2554 ราคายางพาราได้รับอิทธิพลจากราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ได้ปรับตัวสูงขึ้น รวมถึงอุปสงค์ยางพาราได้เพิ่มสูงขึ้นอัน

เนื่องมาจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจโลกโดยเฉพาะในอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศจีน ส่งผลให้ราคายางพาราในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น แต่ได้ลดระดับลงมาหลังต้นปี พ.ศ. 2554 ตามการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจโลกอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ในขณะที่อุปสงค์ยางพาราในตลาดโลกและประเทศจีนก็มีแนวโน้มชะลอตัวลงเช่นกัน ประกอบกับราคาน้ำมันซึ่งเป็นสินค้าประกอบกัน (Complementary goods) ร่วมกับยางพารามีแนวโน้มหดตัวลงไปมาก

3.4 การวิเคราะห์การตอบสนองแบบฉับพลัน (Impulse response function: IRF)

การวิเคราะห์การตอบสนองอย่างฉับพลันเป็นเทคนิคพยากรณ์การตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือตัวรบกวน (Shocks) ของตัวแปรภายใน (Endogenous variable) แต่ละตัวในแบบจำลอง VAR(p) โดยเริ่มจากค่าปัจจุบันและอนาคตอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบระยะเวลาในการปรับตัวในการเข้าสู่ดุลยภาพใหม่ซึ่งเป็นลักษณะเส้นทางเดิน (Time path) ของการปรับตัวของตัวแปรภายใน

การตอบสนองอย่างฉับพลันมีลักษณะเป็นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) ในตัวแบบโครงสร้าง VAR (Structural VAR) โดยสามารถแสดงในลักษณะเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวรบกวนและตัวแปรภายในซึ่งได้แสดงไว้ในสมการที่ (12) ดังนี้ (Enders, 2010)

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{Y} \\ \bar{X} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \emptyset_{11}(i) & \emptyset_{12}(i) \\ \emptyset_{21}(i) & \emptyset_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{Yt-i} \\ u_{Xt-1} \end{bmatrix} \qquad (12)$$

สมการที่ (11) สามารถเขียนรูปย่อของแบบจำลองได้ดังสมการที่ (13)

$$Z_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_i u_{t-i} \qquad (13)$$

โดยกำหนดให้ ϕ คือ สัมประสิทธิ์ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ และ u คือ ตัวรบกวน (Shocks)

3.5 การวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวน (Variance decomposition analysis: VDA)

การวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนเป็นเทคนิคพยากรณ์องค์ประกอบของความเสี่ยงจากตัวแปรทุกตัวที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรภายใน มีลักษณะเป็นการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่าง

ความแปรปรวนในแบบจำลองในแต่ละช่วงเวลา โดยหากตัวแปรใดมีสัดส่วนของความแปรปรวนยิ่งมาก แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการกำหนดหรือทำนายการเคลื่อนไหวของตัวแปรภายในดังกล่าวได้มากเช่นกัน

การวิเคราะห์การแยกส่วนความแปรปรวนใช้ตัวแบบมาตรฐาน VAR (Standard VAR) โดยรูปแบบพยากรณ์มีลักษณะเป็นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving average) และแบบจำลองสามารถแสดงได้ดังสมการที่ (14) (Enders, 2010)

$$Z_{t+n} - E(Z_{t+n}) = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \emptyset_i u_{t+n-i} \qquad (14)$$

โดยกำหนดให้ n คือ จำนวนช่วงเวลาในการพยากรณ์ และ $E(Z_{t+n})$ คือ ค่าความคาดหวังของ Z_{t+n}

การคำนวณของสัดส่วนความแปรปรวน (σ^2) ของตัวแปรภายใน (สมมติให้เป็นตัวแปร Y) จากตัวรบกวน u_{Yt} และ u_{Xt} สามารถคำนวณและแสดงได้ดังสมการที่ (15) และ (16)

$$\text{สัดส่วนของตัวรบกวน Y} = \frac{\sigma^2_Y[\emptyset_{11}(0)^2 + \cdots + \emptyset_{11}(n-1)^2]}{\sigma_Y(n)^2} \qquad (15)$$

$$\text{สัดส่วนของตัวรบกวน X} = \frac{\sigma^2_X[\emptyset_{12}(0)^2 + \cdots + \emptyset_{12}(n-1)^2]}{\sigma_Y(n)^2} \qquad (16)$$