

ท

## ทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปีข้างหน้า\*

## Direction and Alteration of Thai Natural Rubber Industries in the Next Five Years

· อัคร พิศาลวนิช  
· อาจารย์ประจำสาขาวิชาการค้าระหว่างประเทศ  
· คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย  
· ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาค้าระหว่างประเทศ  
· E-mail: aat\_pis@utcc.ac.th

### บทคัดย่อ

การศึกษาทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปีข้างหน้าเป็นการพยากรณ์ระบบเศรษฐกิจยางธรรมชาติด้านต่างๆ ในอนาคต อาทิ ความต้องการใช้ การผลิต และราคา เป็นต้น โดยเครื่องมือที่ใช้สำหรับการดำเนินการ คือ แบบจำลองเศรษฐมิติยางธรรมชาติของไทย (Thai Econometric Natural Rubber Model: TENRUM) นอกจากนี้การคาดการณ์ดังกล่าวยังได้อาศัยข้อมูลจากการให้สัมภาษณ์เชิงลึกของผู้ที่มีความรู้ในอุตสาหกรรมยางธรรมชาติไทยซึ่งได้แก่ เกษตรกรผู้เพาะปลูก ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ผู้ส่งออก ตลอดจนหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และเมื่อนำผลการพยากรณ์ราคาส่งออก (F.O.B.) ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 1 เดือน ตลาดกรุงเทพฯ ที่ได้จากแบบจำลอง TENRUM ไปพิจารณาในระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติของไทย (Thai Natural Rubber Warning System: TRUWAS) ระบบนี้จะแสดงทิศทางของราคายางธรรมชาติไทย ซึ่งพบว่าช่วงไตรมาสที่ 1/2549-4/2552 ราคาจะอยู่ในระดับที่สูงผิดปกติเฉลี่ยเท่ากับ 81.61 บาท/กิโลกรัม แต่หลังจากนั้นช่วงไตรมาสที่ 1/2553-4/2554 ราคาจะปรับตัวเข้าสู่ภาวะปกติ เฉลี่ยเท่ากับ 79.81 บาท/กิโลกรัม

\* บทความวิจัยชิ้นนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “ทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปีข้างหน้า” ซึ่งได้รับเงินสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

**คำสำคัญ:** การคาดการณ์ทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปีข้างหน้า การสร้างระบบเตือนราคายางธรรมชาติของไทย

## Abstract

This study “The Direction and Alteration of Thai Natural Rubber Industries in the Next Five Years” aims to forecast various economic systems of natural rubber in the future, including demand, production and prices. The appropriate tool used to conduct this study is the “Thai Econometric Natural Rubber Model: TENRUM.” Moreover, the above-mentioned forecasting utilizes in-depth information from interviews with well-informed persons involved in Thai natural rubber industries, such as farmers who actually work on plantations, manufacturers in related industries, exporters, as well as relevant government officers. The smoked sheet rubber export price (F.O.B.), one month in advance, on the Bangkok market is forecast, together with the TENRUM model considered in the “Thai Natural Rubber Warning System: TRUWAS.” This system shows the direction of Thai natural rubber prices. It reveals an extraordinarily high price of 81.61 baht/kilogram on average between the 1<sup>st</sup> quarter of 2006 and the 4<sup>th</sup> quarter of 2009. The price, however, will be readjusted to the normal rate of 79.81 baht/kilogram on average between the 1st quarter of 2010 and the 4<sup>th</sup> quarter of 2011.

**Keywords:** Forecast of Natural Rubber in the Next Five Years, Thai Econometric Natural Rubber Model and Thai Natural Rubber Warning System

## 1. บทนำ

อุตสาหกรรมยางธรรมชาติ คือ อุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทย จากข้อมูลรายงานสถิติการค้าระหว่างประเทศ ของกระทรวงพาณิชย์พบว่า ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา หรือนับตั้งแต่ปี 2544 จนถึงปี 2548 ยางธรรมชาติเป็นสินค้าส่งออกที่มีมูลค่ามากเป็นอันดับ 4 ของสินค้าส่งออกไทยทั้งหมด อีกทั้งยังมีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับ 1 ของสินค้ากลุ่มเกษตรกรรม โดยปี 2544 มูลค่าการส่งออกเท่ากับ 58,708.0 ล้านบาท ปี 2545

เท่ากับ 74,603.6 ล้านบาท ปี 2546 เท่ากับ 115,796.9 ล้านบาท ปี 2547 เท่ากับ 137,465.5 ล้านบาท ปี 2548 เท่ากับ 148,679.9 ล้านบาท และช่วง 6 เดือนแรกของปี 2549 (มกราคม-มิถุนายน 2549) เท่ากับ 94,840.7 ล้านบาท นอกจากนี้ยังพบว่าช่วงเวลา 5 ปีดังกล่าว อุตสาหกรรมกรรมยางธรรมชาติมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 27.3 และมีสัดส่วนมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยร้อยละ 3.0 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด ส่วนช่วงเดือนมกราคม-มิถุนายน 2549 มีอัตราการขยายตัวจากระยะเวลาเดียวกัน

ในปี 2548 ร้อยละ 53.8 และมีสัดส่วนมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยร้อยละ 4.03 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด

จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันพบว่าราคายางธรรมชาติมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยราคายางแผ่นดิบเมื่อเดือนกรกฎาคม 2549 สูงถึง 84.92 บาทต่อกิโลกรัม\* และราคาเฉลี่ยในช่วง 7 เดือนแรกของปี 2549 เท่ากับ 79.56 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่ราคาของยางแผ่นดิบเฉลี่ยปี 2548 เท่ากับ 55.23 บาทต่อกิโลกรัมเท่านั้น สำหรับสาเหตุการเพิ่มขึ้นของราคาของยางธรรมชาติประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ อาทิ การขยายตัวของปริมาณความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลก โดยปริมาณความต้องการใช้เพิ่มมากขึ้นมากกว่าปริมาณการผลิต ความผิดปกติของฤดูกาล การปรับตัวสูงขึ้นของราคาน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตยางสังเคราะห์ จึงทำให้ผู้ผลิตเลือกใช้ยางธรรมชาติแทน การเก็งกำไรในตลาดล่วงหน้า การบริหารจัดการด้านการผลิตและการส่งออก เป็นต้น

เมื่อประเทศไทยต้องเผชิญกับเหตุการณ์ที่ราคาของยางธรรมชาติมีความผันผวนอย่างผิดปกติดังที่ได้กล่าวในเบื้องต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาว่าสาเหตุที่แท้จริงของการเพิ่มขึ้นของราคาของยางธรรมชาติคืออะไร สถานการณ์ปริมาณการใช้และราคาของยางธรรมชาติในปัจจุบันมีความสมดุลกันหรือไม่ รวมทั้งการคาดการณ์ทิศทางของยางธรรมชาติในอีก 5 ปีข้างหน้าว่าจะเป็นอย่างไรร่วมกับการเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับผู้ที่อยู่ในระบบ

\* สำนักตลาดกลางยางพารา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

เศรษฐกิจยางธรรมชาติไทย ซึ่งได้แก่ เกษตรกรผู้เพาะปลูก ผู้ผลิตในอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องผู้ส่งออก ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อหามาตรการแก้ไขและการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อทราบถึงปริมาณความต้องการใช้ ปริมาณการผลิต และราคาของยางธรรมชาติทั้งของไทยและของโลกใน 5 ปีข้างหน้า
2. เพื่อทราบถึงปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดทิศทางปริมาณความต้องการใช้ ปริมาณการผลิต และราคาของยางธรรมชาติทั้งของไทยและของโลก
3. เพื่อศึกษาถึงทิศทางของราคาของสังเคราะห์ ปริมาณความต้องการใช้ ปริมาณการผลิต และราคาของยางธรรมชาติทั้งของไทยและของโลก
4. เสนอแนวทางการปรับตัวและการตั้งรับสำหรับอุตสาหกรรมยางของไทยใน 5 ปีข้างหน้า

## 3. ขอบเขตการศึกษา

สำหรับขอบเขตการศึกษาในงานศึกษานี้ได้พิจารณารายละเอียดเป็น 3 ส่วน คือ

1. ศึกษาถึงอุปสงค์ และอุปทานยางธรรมชาติของไทยและของโลก
2. ศึกษาทิศทางของราคาของยางธรรมชาติในตลาดปัจจุบัน
3. ศึกษาทิศทางของราคาของสังเคราะห์ เฉพาะชนิดที่เป็นคู่แข่งของยางธรรมชาติ ได้แก่

- 3.1 SBR - Styrene Butadiene Rubber
- 3.2 IR - Poly-isoprene Rubber
- 3.3 NBR - Nitrile Rubber

#### 4. แนวทางในการศึกษา

การศึกษาทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

**4.1 แบบจำลองเศรษฐมิติยางธรรมชาติของไทย** (Thai Econometric Natural Rubber Model: TENRUM) จะประกอบด้วยสมการเชิงพฤติกรรม (Behavioral Expenditure) 22 สมการ และสมการเอกลักษณ์ (Identity Equation) 4 สมการ โดยเป็นตัวแปรภายใน 26 ตัวแปร และตัวแปรภายนอก 16 ตัวแปร สำหรับการประมาณการแบบจำลองได้ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) และสมการได้ผ่านการทดสอบค่าทางสถิติ คือ ค่า Adj.R<sup>2</sup> ซึ่งแสดงถึงระดับความสามารถในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามโดนตัวแปรอิสระของสมการ ค่า S.E. of Reg. แสดงค่าเบี่ยงเบนระหว่างค่าที่ประมาณการได้จากแบบจำลองกับค่าจริง ค่า Durbin-Watson Statistic หรือ DW ซึ่งเป็นค่าทดสอบการเกิดปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวแปรคลาดเคลื่อน หรือปัญหา Autocorrelation ของสมการ และค่า F-Stat ที่แสดงประสิทธิภาพของสมการในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม

แบบจำลองเศรษฐมิติยางธรรมชาติของไทย มีลักษณะเป็นแบบจำลองสมการต่อเนื่อง (Simultaneous Equation Model) มีสมการทั้งสิ้น 26 สมการ แบ่งเป็นสมการเชิงพฤติกรรมจำนวน 22 สมการและสมการเอกลักษณ์จำนวน 4 สมการ ซึ่งใช้ข้อมูลรายไตรมาส 1/2538 ถึง 1/2548 ซึ่งรายละเอียดของแต่ละส่วนมีดังนี้

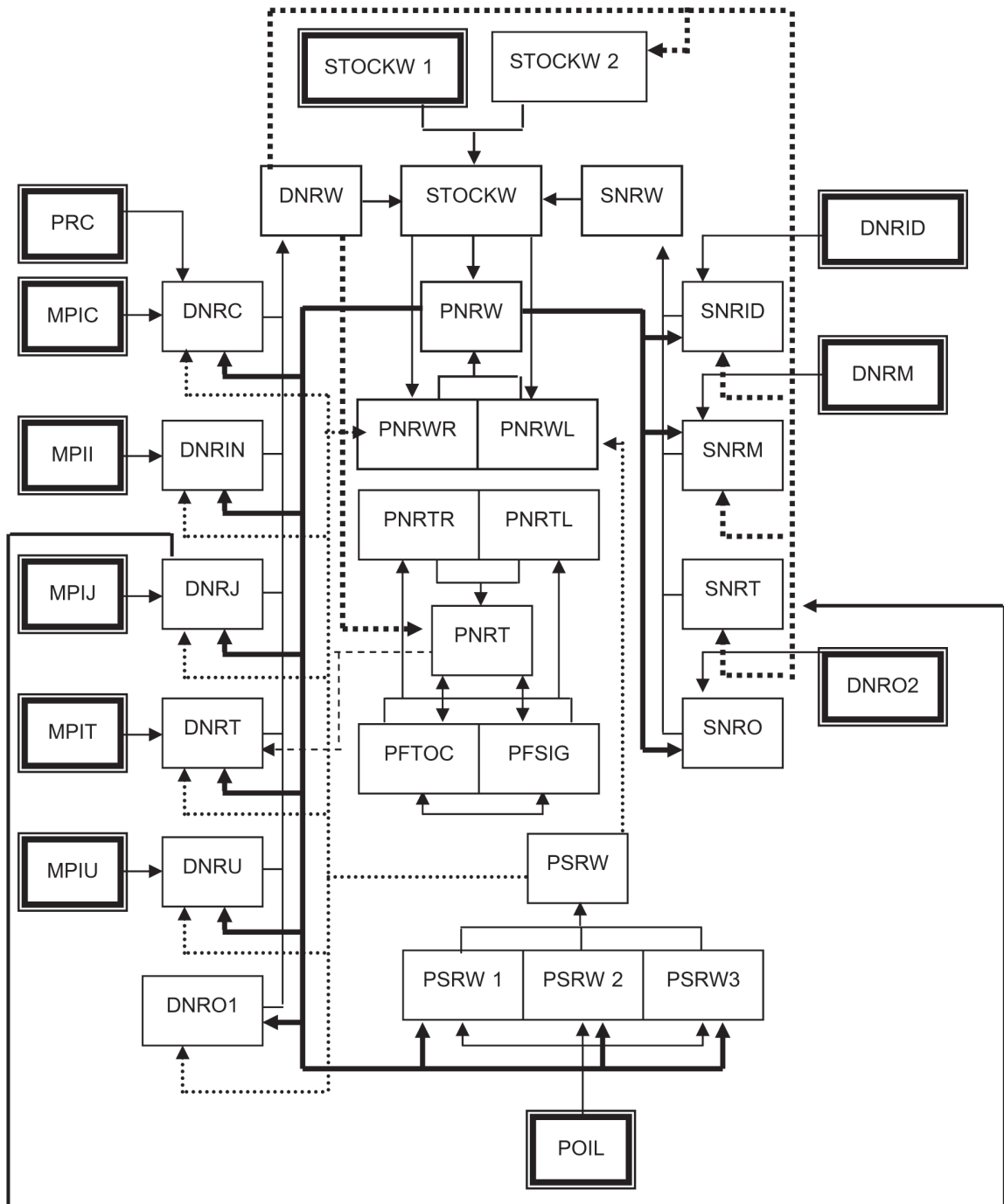
**1) สมการเชิงพฤติกรรม** ประกอบด้วย 6 สมการหลัก คือ

- 1.1) สมการอุปสงค์
- 1.2) สมการอุปทาน
- 1.3) สมการราคายางธรรมชาติของโลก
- 1.4) สมการราคายางธรรมชาติของไทย
- 1.5) สมการราคายางสังเคราะห์
- 1.6) สมการราคาตลาดล่วงหน้าของยางธรรมชาติ

**2) สมการเอกลักษณ์** ประกอบด้วย 4 สมการ คือ

- 2.1) สมการอุปสงค์รวมของโลก
- 2.2) สมการอุปทานรวมของโลก
- 2.3) สมการสินค้าคงคลังสะสมของโลก
- 2.4) สมการส่วนเปลี่ยนแปลงสินค้าคงคลังของโลก

จากสมการต่างๆ ที่กล่าวในข้างต้น ถ้านำตัวแปรแต่ละตัวมาพิจารณาความสัมพันธ์กัน พบว่าโครงสร้างของแบบจำลองดังแสดงในรูปที่ 1 ดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 โครงสร้างแบบจำลองเศรษฐกิจอุตสาหกรรมชาติของไทย (TENRUM)

**1) สมการเชิงพหุติกรรรม** ประกอบด้วย 6 สมการดังนี้ คือ สมการอุปสงค์ยางธรรมชาติของประเทศ จีน อินเดีย ญี่ปุ่น ไทย สหรัฐอเมริกา และประเทศอื่นๆ

**1.1) สมการอุปสงค์** ประกอบด้วย 6 สมการ ดังแสดงต่อไปนี้

$$(1) \text{ LOG(DNRct)} = -50.859 + 0.562 * (\text{LOG(PSRW}_t) - \text{LOG(PSRW}_{t-1})) -$$

$$(-50.858) \quad (2.336)$$

$$0.247 * \text{LOG(PNRW}_t) + 0.538 * \text{LOG(PRC}_{t-1}) + 11.209 * \text{LOG(MPIC}_t)$$

$$(-3.748) \quad (9.433) \quad (3.939)$$

$$+ [\text{AR}(1) = 0.323]$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.917      S.E. of Reg = 0.085      DW = 2.226      F-Stat = 92.231

$$(2) \text{ LOG(DNRIN}_t) = 1.622 - 0.053 * (\text{LOG(PNRW}_{t-3}) - \text{LOG(PNRW}_{t-4})) +$$

$$(3.813) \quad (-1.555)$$

$$\text{LOG(PSRW}_{t-1}) + 0.643 * \text{LOG(MPIIN}_t) + [\text{AR}(1) = 0.235]$$

$$(0.480) \quad (13.746)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.909      S.E. of Reg = 0.035      DW = 1.797      F-Stat = 96.022

$$(3) \text{ LOG(DNRJ}_t) = 2.770 - 0.008 * (\text{LOG(PNRW}_{t-1}) - \text{LOG(PNRW}_{t-2})) +$$

$$(5.430) \quad (-0.297)$$

$$0.065 * \text{LOG(PSRW}_t) + 0.415 * \text{LOG(MPIJ}_t) + 0.004 * T + [\text{AR}(1) = 0.031]$$

$$(1.968) \quad (3.356) \quad (9.276)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.837      S.E. of Reg = 0.026      DW = 2.033      F-Stat = 35.483

$$(4) \text{ LOG(DNRT}_t) = 0.543 - 0.214 * \text{LOG(PNRW}_t) - 0.068 * \text{LOG(PNRT}_{t-1}) +$$

$$(1.806) \quad (-7.517) \quad (-1.114)$$

$$0.260 * D(\text{LOG(PSRW}_t)) + 1.118 * \text{LOG(MPIT}_t)$$

$$(1.794) \quad (16.068)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.961      S.E. of Reg = 0.048      DW = 1.805      F-Stat = 263.670

$$(5) \text{ LOG(DNRU}_t) = 9.579 - 0.668 * \text{LOG(PNRW}_{t-1}) + 0.055 * \text{LOG(PSRW}_{t-1}) +$$

$$(1.798) \quad (-1.696) \quad (0.061)$$

$$3.325 * D(\text{LOG(MPIU}_{t-1})) + [\text{AR}(1) = 0.779]$$

$$(0.701)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.732      S.E. of Reg = 0.221      DW = 2.1330      F-Stat = 21.798

$$(6) \quad \text{LOG}(\text{DNRO1}_t) = 4.610 - 0.059 \cdot \text{LOG}(\text{PNRW}_{t-4}) + 0.140 \cdot (\text{LOG}(\text{PSRW}_{t-3}) - \text{LOG}(\text{PSRW}_{t-4})) + 0.3715 \cdot \text{LOG}(\text{DNRO1}_{t-1}) + [\text{AR}(1) = 0.379]$$

(7.210)                      (-2.469)                      (1.213)                      (4.222)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.921              S.E. of Reg = 0.037              DW = 1.954                      F-Stat = 90.675

### 1.2) สมการอุปทาน ประกอบด้วย 4 สมการ

คือ สมการอุปทานของประเทศ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย และประเทศอื่นๆ ดังแสดงต่อไปนี้

$$(1) \quad \text{LOG}(\text{SNRID}_t) = -0.789 + 0.090 \cdot \text{LOG}(\text{PNRW}_{t-1}) + 0.120 \cdot \text{LOG}(\text{DNRID}_{t-3}) + 0.775 \cdot \text{LOG}(\text{DNRW}_t)$$

(-0.507)                      (1.693)                      (0.821)                      (3.460)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.529              S.E. of Reg = 0.107              DW = 1.840                      F-Stat = 12.275

$$(2) \quad \text{LOG}(\text{SNRM}_t) = -4.945 + 0.6774 \cdot \text{LOG}(\text{PNRW}_{t-1}) + 0.710 \cdot (\text{LOG}(\text{DNRM}_{t-2}) - \text{LOG}(\text{DNRM}_{t-3})) + 0.766 \cdot \text{LOG}(\text{DNRW}_{t-3}) + [\text{AR}(1) = 0.403]$$

(-1.940)                      (6.519)                      (2.654)                      (2.342)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.764              S.E. of Reg = 0.142              DW = 2.174                      F-Stat = 26.373

$$(3) \quad \text{LOG}(\text{SNRT}_t) = 3.948 + 0.108 \cdot \text{LOG}(\text{PNRT}_{t-3}) + 0.515 \cdot \text{LOG}(\text{DNRT}_{t-2}) + 0.525 \cdot \text{D}(\text{LOG}(\text{DNRW}_t)) - 0.041 \cdot \text{D1} - 0.049 \cdot \text{D2} + [\text{AR}(1) = -0.322]$$

(1.708)                      (8.222)                      (0.982)                      (-0.687)                      (-1.522)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.678              S.E. of Reg = 0.102              DW = 1.878                      F-Stat = 12.73

$$(4) \quad \text{LOG}(\text{SNRO}_t) = -2.152 + 0.126 \cdot \text{D}(\text{LOG}(\text{PNRW}_{t-2})) + 1.507 \cdot (\text{LOG}(\text{DNRO2}_{t-3}) - \text{LOG}(\text{DNRO2}_{t-4})) + 1.135 \cdot \text{LOG}(\text{DNRW}_{t-4}) + [\text{AR}(1) = 0.549]$$

(-0.875)                      (1.228)                      (3.334)                      (3.456)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.679              S.E. of Reg = 0.102              DW = 2.074                      F-Stat = 17.091



$$(2) \text{ LOG(PNRTL}_t) = - 0.826 + 0.161*\text{LOG(PNRWL}_t) + 0.857*\text{LOG(PFTOCO}_t) -$$

$$(-1.659) \quad (2.604) \quad (9.494)$$

$$-0.028*D3 + [\text{AR}(1) = 0.433]$$

$$(-0.0233)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.920      S.E. of Reg = 0.099      DW = 2.058      F-Stat = 97.741

$$(3) \text{ LOG(PNRTR}_t) = - 0.779 + 0.133*\text{LOG(PNRWR}_{t-1}) + 0.907*\text{LOG(PFTOCO}_t) +$$

$$(-3.076) \quad (3.542) \quad (18.192)$$

$$0.021*D3 + [\text{AR}(1) = 0.254]$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.955      S.E. of Reg = 0.071      DW = 1.723      F-Stat = 221.776

**1.5) สมการราคาขายส่งเคราะห์** ประกอบด้วย ราคาขายส่งเคราะห์ชนิด Polyisoprene Rubber ด้วย 4 สมการ คือ สมการราคาขายส่งเคราะห์ ในตลาดโลก และสมการราคาขายส่งเคราะห์ชนิด เฉลี่ยในตลาดโลก สมการราคาขายส่งเคราะห์ชนิด Nitrile Rubber ในตลาดโลก ดังแสดงต่อไปนี้ Styrene Butadiene Rubber ในตลาดโลก สมการ

$$(1) \text{ LOG(PSRW}_t) = - 0.043 + 0.261*\text{LOG(PSRW1}_t) + 0.350*\text{LOG(PSRW2}_t) +$$

$$(-1.657) \quad (32.160) \quad (53.954)$$

$$0.393*\text{LOG(PSRW3}_t) + [\text{AR}(1) = 0.507]$$

$$(82.271)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.999      S.E. of Reg = 0.002      DW = 1.884      F-Stat = 79630

$$(2) \text{ LOG(PSRW1}_t) = 4.666 + 0.083*\text{LOG(POIL}_{t-1}) + 0.136*\text{LOG(PNRW}_t) +$$

$$(3.635) \quad (1.723) \quad (3.102)$$

$$[\text{AR}(1) = 0.943]$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.955      S.E. of Reg = 0.040      DW = 1.469      F-Stat = 219.97

$$(3) \text{ LOG(PSRW2}_t) = 4.086 + 0.095*\text{LOG(POIL}_{t-1}) + 0.127*\text{LOG(PNRW}_t) + [\text{AR}(1) = 0.964]$$

$$(2.342) \quad (1.484) \quad (2.221)$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.942      S.E. of Reg = 0.053      DW = 1.956      F-Stat = 134.674

$$(4) \text{ LOG(PSRW3}_t) = 5.991 + 0.130*\text{LOG(POIL}_{t-2}) + 0.122*\text{LOG(PNRW}_t) +$$

$$(10.571) \quad (1.835) \quad (1.387)$$

$$[\text{AR}(1) = 0.714]$$

Adj.R<sup>2</sup> = 0.820      S.E. of Reg = 0.069      DW = 2.277      F-Stat = 61.778

**1.6) สมการราคาตลาดล่วงหน้าของยางธรรมชาติ** ประกอบด้วย 2 สมการ คือ สมการราคา ยางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้าของไทย และ สมการราคายางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้าของ สิงคโปร์ ดังแสดงต่อไปนี้

$$(1) \text{ LOG(PFSIG}_t) = + 0.312 + 0.595 \cdot \text{LOG(PFTOCO}_t) + 0.323 \cdot \text{LOG(PNRT}_t) + [\text{AR}(1) = 0.227]$$

(3.291)                      (9.199)                      (4.832)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.988      S.E. of Reg = 0.033      DW = 2.008      F-Stat = 923.858

$$(2) \text{ LOG(PFTOCO}_t) = 0.299 + 0.428 \cdot \text{LOG(PFSIG}_{t-1}) + 0.472 \cdot \text{LOG(PNRT}_{t-1}) + 0.005 \cdot T + [\text{AR}(1) = -0.069]$$

(1.173)                      (1.565)                      (1.908)                      (2.832)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.902      S.E. of Reg = 0.103      DW = 1.995      F-Stat = 76.890

**2) สมการเอกลักษณ์** ประกอบด้วย 4 สมการ ดังนี้

**2.1) สมการอุปสงค์รวมของโลก**

$$\text{DNRW}_t = \text{DNRC}_t + \text{DNRJ}_t + \text{DNRU}_t + \text{DNRT}_t + \text{DNRIN}_t + \text{DNRO1}_t$$

**2.2) สมการอุปทานรวมของโลก**

$$\text{SWNR}_t = \text{SNRID}_t + \text{SNRM}_t + \text{SNRT}_t + \text{SNRO}_t$$

**2.3) สมการสินค้าคงคลังสะสมของโลก**

$$\text{STOCKW}_t = \text{STOCKW1}_t + \text{STOCKW2}_t$$

**2.4) สมการส่วนเปลี่ยนแปลงสินค้าคงคลังของโลก**

$$\text{STOCKW2}_t = \text{SWNR}_t - \text{DNRW}_t$$

**คำอธิบายตัวแปร**

**DNRW<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลก (หน่วย: พันตัน)

**DNRU<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติ

**DNRJ<sub>t</sub>** ของสหรัฐอเมริกา (หน่วย: พันตัน) คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติ

ของญี่ปุ่น (หน่วย: พันตัน)

**DNRC<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของจีน (หน่วย: พันตัน)

**DNRIN<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของอินเดีย (หน่วย: พันตัน)

**DNRT<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของไทย (หน่วย: พันตัน)

**DNRM<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของมาเลเซีย (หน่วย: พันตัน)

**DNRID<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของอินโดนีเซีย (หน่วย: พันตัน)

**DNRO1<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของประเทศอื่นๆ นอกจากสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน อินเดีย และไทย (หน่วย: พันตัน)

**DNRO2<sub>t</sub>** คือ ความต้องการใช้ยางธรรมชาติ

	ของประเทศไทย นอกจากประเทศไทย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย (หน่วย: พันตัน)	PSRW1 <sub>t</sub>	คือ	ราคายางสังเคราะห์ชนิด Styrene Butadiene Rubber ในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)
SNRW <sub>t</sub>	คือ ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของโลก (หน่วย: พันตัน)	PSRW2 <sub>t</sub>	คือ	ราคายางสังเคราะห์ชนิด Polyisoprene Rubber ในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)
SNRT <sub>t</sub>	คือ ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของไทย (หน่วย: พันตัน)	PSRW3 <sub>t</sub>	คือ	ราคายางสังเคราะห์ชนิด Nitrile Rubber ในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)
SNRM <sub>t</sub>	คือ ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของมาเลเซีย (หน่วย: พันตัน)	PFTOCO <sub>t</sub>	คือ	ราคายางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้าของโตเกียว (ยางรมควันชั้น 3) (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)
SNRID <sub>t</sub>	คือ ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของอินโดนีเซีย (หน่วย: พันตัน)	PFSIG <sub>t</sub>	คือ	ราคายางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้าของสิงคโปร์ (ยางรมควันชั้น 3) (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)
SNRO <sub>t</sub>	คือ ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย (หน่วย: พันตัน)	STOCKW <sub>t</sub>	คือ	สต็อกยางธรรมชาติของโลก (สะสม) (หน่วย: พันตัน)
PNRW <sub>t</sub>	คือ ราคายางธรรมชาติเฉลี่ยในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)	STOCKW1	คือ	สต็อกยางธรรมชาติที่เหลือจากไตรมาสก่อน (หน่วย: พันตัน)
PNRWR <sub>t</sub>	คือ ราคายางธรรมชาติชนิดแผ่นรมควันในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)	STOCKW2 <sub>t</sub>	คือ	ส่วนเปลี่ยนแปลงสต็อกยางธรรมชาติของโลก (หน่วย: พันตัน)
PNRWL <sub>t</sub>	คือ ราคาน้ำยางชั้นในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)	POIL <sub>t</sub>	คือ	ราคาน้ำมันดิบ (หน่วย: ดอลลาร์ต่อบาร์เรล)
PNRT <sub>t</sub>	คือ ราคายางธรรมชาติเฉลี่ยในตลาดไทย (ยางแผ่นรมควันชั้น 3 และน้ำยางชั้น) (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)	PRC <sub>t</sub>	คือ	ปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ยางของจีน (หน่วย: ตัน)
PNRTR <sub>t</sub>	คือ ราคายางธรรมชาติชนิดแผ่นรมควันในตลาดไทย (ยางแผ่นรมควันชั้น 3) (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)	MPIC <sub>t</sub>	คือ	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมของจีน
PNRTL <sub>t</sub>	คือ ราคาน้ำยางชั้นในตลาดไทย (หน่วย: บาทต่อกิโลกรัม)	MPIID <sub>t</sub>	คือ	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมของอินโดนีเซีย
PSRW <sub>t</sub>	คือ ราคายางสังเคราะห์เฉลี่ยในตลาดโลก (หน่วย: ดอลลาร์ต่อตัน)	MPIIN <sub>t</sub>	คือ	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมของอินเดีย
		MPIJ <sub>t</sub>	คือ	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น
		MPIT <sub>t</sub>	คือ	ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมของไทย

MPI <sub>t</sub>	คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมของสหรัฐอเมริกา คือ ฤดูกาล (1 คือ ฤดูฝน 0 คือ ไม่ใช่ฤดูฝน)	0 (กรณีราคายางธรรมชาติไทยอยู่ในภาวะไม่ปกติ)
D2 <sub>t</sub>	คือ ปัญหาธรรมชาติ (1 คือ มีภัยธรรมชาติ 0 คือ ไม่มีภัยธรรมชาติ)	x <sub>t</sub> คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
D3 <sub>t</sub>	คือ ปัญหาการเก็งกำไรที่รุนแรงในตลาดล่วงหน้า (1 คือ มีปัญหาการเก็งกำไร 0 คือ ไม่มีปัญหาการเก็งกำไร)	u <sub>t</sub> คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Terms)
T	คือ เวลา (แทนการเปรียบเทียบของการพัฒนาเทคโนโลยี)	จากแบบจำลอง (1) สามารถหาค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข (Conditional Expected Value) ของค่าตัวแปรตาม (y <sub>t</sub> ) โดยการกำหนดค่าตัวแปรอธิบาย (Explanatory Variable) หรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) (x <sub>t</sub> ) ได้ดังนี้

#### 4.2 แนวคิดในการจัดทำระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติของไทย

##### 4.2.1 แบบจำลองที่ใช้ในการจัดทำระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติของไทย

การจัดทำระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติของไทย มีแนวคิดในการจัดทำโดยใช้แบบจำลองต่างๆ ดังต่อไปนี้

##### 4.2.1.1 แบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear Probability Model: LPM)

แนวคิดเบื้องต้นในการจัดทำระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติของไทย คือ การสร้างแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นเพื่อจำแนกว่า ราคายางธรรมชาติไทยในช่วงเวลาต่างๆ อยู่ในภาวะที่ไม่ปกติหรือปกติ ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวสามารถแสดงแนวคิดได้ดังต่อไปนี้

$$\text{จากแบบจำลอง } y_t = \alpha + \beta x_t + u_t \quad (1)$$

โดย y<sub>t</sub> คือ 1 (กรณีราคายางธรรมชาติไทยอยู่ในภาวะปกติ) หรือ

จากแบบจำลอง (1) สามารถหาค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข (Conditional Expected Value) ของค่าตัวแปรตาม (y<sub>t</sub>) โดยการกำหนดค่าตัวแปรอธิบาย (Explanatory Variable) หรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) (x<sub>t</sub>) ได้ดังนี้

$$E(y_t|x_t) = \alpha + \beta x_t \quad (2)$$

เนื่องจาก y<sub>t</sub> มีเพียง 2 ค่าตั้งได้กล่าวข้างต้น นั่นคือ 1 และ 0 ดังนั้น วิธีการแจกแจงความน่าจะเป็นของ y<sub>t</sub> สามารถทำได้โดย

กำหนดให้ p<sub>t</sub> คือ ความน่าจะเป็นที่ y<sub>t</sub> = 1 ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  
 $p_t = \text{prob}(y_t = 1)$   
 1-p<sub>t</sub> คือ ความน่าจะเป็นที่ y<sub>t</sub> = 0 ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  
 $p_t = \text{prob}(y_t = 0)$

เพราะฉะนั้น y<sub>t</sub> จะมีการแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Distribution) ดังต่อไปนี้

y<sub>t</sub> คือ ความน่าจะเป็น (Probability)  
 0 คือ 1 - p<sub>t</sub>  
 1 คือ p<sub>t</sub>

จากการแจกแจงความน่าจะเป็นดังกล่าว สามารถคำนวณหาค่าคาดหวัง (Expected Value) ของ y<sub>t</sub> ได้โดย

$$E(y_t) = 1(p_t) + 0(1 - p_t) = p_t \quad (3)$$

จะเห็นได้ว่าค่าคาดหวังของ  $y_t$  ในสมการ (2) และ (3) คือค่าเดียวกัน นั่นแสดงว่าสมการ (2) และ (3) เท่ากัน เพราะฉะนั้น

$$p_t = \alpha + \beta x_t = E(y_t|x_t) \quad (4)$$

กล่าวคือ ค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไขของ  $y_t$  จากแบบจำลอง (1) คือ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability) ของ  $y_t$  ซึ่งโดยสรุปแล้ว การเขียนแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นมักกำหนดให้ตัวแปรตามเป็นความน่าจะเป็น

$$p_t = \begin{cases} \alpha + \beta x_t, & 0 < \alpha + \beta x_t < 1 \\ 1 & , \alpha + \beta x_t > 1 \\ 0 & , \alpha + \beta x_t < 0 \end{cases}$$

อย่างไรก็ตามการดำเนินการตามแนวคิดแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้นได้พบปัญหาในการประมาณค่าของแบบจำลอง นั่นคือ  $\beta_t$  ออกนอกช่วง 0 และ 1 ซึ่งไม่สอดคล้องกับ  $0 < \beta E(y_t|x_t) < 1$  และปัญหานี้จัดว่าเป็นจุดอ่อนที่สำคัญมากของแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น เนื่องจากการแสดงให้เห็นว่าค่าประมาณการของแบบจำลองไม่ได้มีขอบเขตจำกัด (constraint) ระหว่างค่า 0 และ 1 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าเหตุการณ์ ( $y_t$ ) ที่เกิดขึ้นเมื่อถูกกำหนดโดยปัจจัยต่างๆ ( $x_t$ ) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แต่ทั้งนี้จะไม่มีความสามารถยืนยันได้ว่า  $\beta_t$  ซึ่งเป็นค่าประมาณการของแบบจำลองจะอยู่ระหว่าง 0 และ 1 เช่นกัน

จากปัญหาที่พบกล่าวได้ว่าเป็นปัญหาที่แท้จริงของการใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least

Squares: OLS)\* ในการประมาณค่าแบบจำลอง ความน่าจะเป็นเชิงเส้น ดังนั้น คณะนักวิจัยจึงได้ใช้แบบจำลองโพรบิตในการแก้ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น

#### 4.2.1.2 แบบจำลองโพรบิต (Probit Model)

จากแบบจำลอง (1) สามารถเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$y_t = x_t \beta + u_t \quad (5)$$

โดย  $y_t$  คือ ตัวแปรตามแบบหุ่น (Dummy Dependent Variable) ของค่าสังเกต  $t$

$x_t$  คือ  $k \times 1$  เวกเตอร์ของคุณลักษณะของค่าสังเกต  $t$

$\beta$  คือ  $k \times 1$  เวกเตอร์ของสัมประสิทธิ์

$u$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อน (Error Terms) ของค่าสังเกต  $t$

จากแบบจำลอง (5) เป็นแบบจำลองที่สามารถสังเกตค่า  $y_t$  ได้ ซึ่งแบบจำลอง (5) ได้พัฒนาจากการสมมติว่า  $y^*$  มีความสัมพันธ์แบบถดถอย (Regression Relationship) ดังนี้

$$y^* = x_t' \beta + u_t \quad (6)$$

ในทางปฏิบัติค่า  $y^*$  จะเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถสังเกตได้ (unobservable) แต่สิ่งที่สังเกตเห็น คือค่า  $y_t$  ซึ่งจะมีค่าเป็น 0 หรือ 1 ดั่งนิยามต่อไปนี้

$$y_t = \begin{cases} 1 & \text{ถ้า } y_t^* > 0 \\ 0 & \text{ในกรณีอื่นๆ ที่ไม่ใช่ } y_t^* > 0 \end{cases} \quad (7)$$

โดย  $u_t \sim N(0, \beta^2)$

\* การประมาณค่าของแบบจำลองโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares: OLS) มีแนวคิด คือ การประมาณการจะต้องพยายามทำให้สมการของเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอธิบายและตัวแปรตามเกิดค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าที่แท้จริงกับค่าประมาณการของตัวแปรตามที่คำนวณได้จากสมการประมาณการมีค่าต่ำที่สุด

เนื่องจากแบบจำลองที่กำลังพิจารณาเป็นแบบจำลองความน่าจะเป็น (Probability Model) ดังนั้น จะต้องแปลง (Transform)  $x_t' \beta$  ไปสู่ความน่าจะเป็น

$$\text{prob}(y_t = 1) = F(x_t' \beta)$$

การแปลงฟังก์ชันให้  $x_t' \beta$  มีค่าระหว่าง 0 และ 1 สามารถดำเนินการโดยฟังก์ชันแจกแจง (Distribution Function) หรือความหนาแน่นสะสม (Cumulative Density) เนื่องจากสมการ (6) และ (7) ค่า  $x_t' \beta$  จะไม่ใช่  $E(y_t|x_t)$  ดังเช่นแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น แต่ค่า  $x_t' \beta$  ในกรณีนี้จะเท่ากับ  $E(y_t^*|x_t)$

จากสมการ (6)  $y_t^*$  (ภายใต้เงื่อนไขของ  $x$ ) จะมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) แม้ว่า  $y_t$  ซึ่งก็คือ ค่าที่ปรากฏของ  $y_t^*$  ดังคำนิยาม (7) จะไม่แจกแจงแบบปกติก็ตามและจากนิยาม (7) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{prob}(y_t = 1) &= \text{prob}(y_t^* > 0) \\ &= \text{prob}(x_t' \beta + u_t > 0) \\ &= \text{prob}(u_t > -x_t' \beta) \\ &= \text{prob}(u_t/b > -x_t' \beta / b) \end{aligned} \quad (8)$$

เมื่อ  $b$  คือ ความแปรปรวนของ  $u_t$  ดังได้กล่าวข้างต้น การหารที่เกิดขึ้นในสมการ (8) จะทำให้พจน์  $u_t$  กลายเป็น  $u_t/b$  ซึ่งเป็นการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) และจากสมการ (8) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{prob}(y_t = 1) &= \text{prob}(u_t/b > -x_t' \beta / b) \\ &= \text{prob}(u_t/b < x_t' \beta / b) \\ &= \Phi(x_t' \beta / b) \end{aligned} \quad (9)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\beta_1 + \beta_2 x_t} e^{-t^2/2} dt \quad (10)$$

สมการ (10) คือ แบบจำลองโพรบิต ที่ได้จากการแปลงการแจกแจงปกติมาตรฐาน (๑) ซึ่งการแจกแจงปกติมาตรฐานจะบังคับให้ความน่าจะเป็นอยู่ระหว่างช่วง 0 และ 1 และจากสมการ (9) สิ่งที่มาคือ

$$\begin{aligned} \text{prob}(y_t = 1) &= 1 - \text{prob}(y_t = 0) \\ &= 1 - \Phi(x_t' \beta / b) \end{aligned} \quad (11)$$

ในกรณีตัวอย่างที่เลือกมีการแจกแจงเหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน ค่า  $y$  ที่สังเกตได้ (Observed Values ของ  $y$ ) คือ ค่าที่เกิดขึ้นจริงของกรรมวิธีทวินาม (Binomial Process) และความน่าจะเป็นตามสมการ (9) จะได้ความน่าจะเป็นร่วม (Joint Probability) หรือฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Likelihood Function) ดังนี้

$$L = \text{prob}(y_1 = 0) \cdot \text{prob}(y_2 = 0) \dots \text{prob}(y_m = 0) \cdot \text{prob}(y_{m+1} = 1) \dots \text{prob}(y_n = 1) \quad (12)$$

$$= \prod_{t=1}^m [1 - \Phi(x_t' \beta / b)] \cdot \prod_{t=m+1}^n \Phi(x_t' \beta / b) \quad (13)$$

$$= \prod_{t=1}^n \Phi(x_t' \beta / b)^{y_t} [1 - \Phi(x_t' \beta / b)]^{1-y_t} \quad (14)$$

สมการ (14) สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของลอการิทึม (Logarithm) หรือความน่าจะเป็นลอการิทึม (Log-Likelihood) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \ln L &= \sum_{t=1}^n [y_t \cdot \ln [\Phi(x_t' \beta / b)] + (1 - y_t) \cdot \ln [1 - \Phi(x_t' \beta / b)]] \end{aligned} \quad (15)$$

$$= \sum_{y_t=0} \ln [1 - \Phi(x_t' \beta / b)] + \sum_{y_t=1} \ln \Phi(x_t' \beta / b) \quad (16)$$

จากสมการ (16) จะสังเกตได้ว่าค่าความน่าจะเป็นลอการิทึมมีค่าสูงสุดไม่เกิน 0 เนื่องจาก  $0 \leq \Phi \leq 1$  ซึ่งหมายความว่า  $\ln [1 - \Phi] \leq 0$  และ  $\ln [\Phi] \leq 0$

แม้ว่าการดำเนินการตามแนวคิดของแบบจำลองโพรบิตจะทำให้ความน่าจะเป็นมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 แต่จุดผิดปกติที่กำหนดในค่าจริงและค่าประมาณการอยู่ในระดับที่ไม่สอดคล้องกัน กล่าวคือ ในการกำหนดภาวะราคาทางธรรมชาติของไทยปกติค่าความน่าจะเป็นจะอยู่ระหว่าง 0-0.49 ขณะที่ภาวะราคาทางธรรมชาติของไทยผิดปกติค่าความน่าจะเป็นจะอยู่ระหว่าง 0.5-1.0 ทว่าผลการดำเนินการตามแบบจำลองโพรบิตไม่ได้เป็นไปอย่างที่กำหนด เช่น ในไตรมาส 4/2542 ราคาทางธรรมชาติไทยในระดับต่ำที่สุด ถูกกำหนดให้อยู่ภาวะปกติ (0) ในทางตรงกันข้ามความน่าจะเป็นของราคาทางธรรมชาติไทยที่ประมาณการมีค่าสูงถึง 0.73 ซึ่งค่าดังกล่าวหากยึดตามค่าความน่าจะเป็นที่กำหนดจะอยู่ในช่วงที่ราคาทางธรรมชาติเกิดภาวะวิกฤติ หรืออีกกรณีหนึ่งในไตรมาส 3/2548 4/2542 ราคาทางธรรมชาติไทยในระดับสูงที่สุด ถูกกำหนดให้อยู่ภาวะผิดปกติ (1) แต่ความน่าจะเป็นของราคาทางธรรมชาติไทยมีค่าเพียง 0.28 โดยค่านี้ถ้าเป็นไปตามการกำหนดค่าความน่าจะเป็น จะอยู่ในช่วงภาวะราคาทางธรรมชาติปกติ ดังนั้นเมื่อแบบจำลองโพรบิตไม่สามารถประมาณการความน่าจะเป็นภาวะการเปลี่ยนแปลงราคาทางธรรมชาติของไทยได้ คณะนักวิจัยจึงเลือกใช้แบบจำลองถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Equation) เพื่อสร้างระบบเตือนภัยราคาทางธรรมชาติของไทยแทน

**4.2.1.3 แบบจำลองถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Equation)**

การสร้างแบบจำลองถดถอยเชิงซ้อน คณะนักวิจัยจะทำการสร้างเส้นช่วงเชื่อมั่นของค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ความถดถอย (Confidence Interval)

ซึ่งแนวคิดของวิธีการดังกล่าวจะเป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยว่าควรจะอยู่ในช่วงใด โดยช่วงของการประมาณค่าจะบอกถึงค่าต่ำสุดและสูงสุดของสัมประสิทธิ์ความถดถอยในการประมาณค่าแบบช่วง ค่าต่ำสุดหรือสูงสุดจะขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นในการประมาณค่า หรือกล่าวได้ว่าช่วงของค่าประมาณจะแคบหรือกว้างขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่น นั่นคือ ถ้าระดับความเชื่อมั่นสูงช่วงค่าประมาณจะแคบ แต่ถ้าระดับความเชื่อมั่นต่ำช่วงค่าประมาณจะแคบ โดยทั่วไประดับความเชื่อมั่นจะถูกกำหนดให้เป็น  $(1-\alpha)100\%$  ซึ่งหมายความว่า โอกาสที่การประมาณค่าจะผิดพลาดเท่ากับ  $\alpha(100)\%$  ถ้าให้ระดับความเชื่อมั่น  $(1-\alpha)$  มีค่ามาก จะทำให้โอกาสของความผิดพลาดในการประมาณค่า  $(\alpha)$  มีค่าน้อย

สูตรการคำนวณหาค่าประมาณการสัมประสิทธิ์ความถดถอย ( $\beta_i$ ) แบบช่วง

$$\Pr [\hat{\beta}_i - t_{\alpha/2} \text{se}(\hat{\beta}_i) \leq \beta_i \leq \hat{\beta}_i + t_{\alpha/2} \text{se}(\hat{\beta}_i) ] = 1 - \alpha$$

- โดย  $\hat{\beta}_i$  คือ ค่าประมาณแบบจุดของ  $\beta_i$
- t คือ การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ t (t Probability Distribution)
- $\alpha$  คือ ระดับนัยสำคัญ (Level of Significance)
- se คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของสัมประสิทธิ์ (Standard Error of Coefficient)

**4.2.1.4 แบบจำลองการส่งสัญญาณเตือน (Signal Approach)**

หลังจากคำนวณหาค่าประมาณการสัมประสิทธิ์

ความถดถอย ( $\beta$ ) แบบช่วง เพื่อทดสอบความเหมาะสมของค่าที่ได้จะต้องดำเนินการตามแนวคิดแบบจำลองการส่งสัญญาณเตือน (Signal Approach) เพื่อให้ได้ค่าของตัวแปรหรือค่าขอบเขต (Threshold) ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือชี้วัดแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หากค่าของตัวแปรทางเศรษฐกิจเบี่ยงเบนไปจากค่าขอบเขตของตัวแปรนั้นจะถือว่าส่งสัญญาณการเกิดความผิดปกติในอนาคต

ค่าขอบเขตของแต่ละตัวแปร คือ ค่าที่ทำให้ Adjusted Noise to Signal Ratio (N-S Ratio) ของ

ตัวแปรนั้นๆ มีค่าต่ำที่สุด โดย N-S Ratio หมายถึงความสามารถของเครื่องชี้วัดการให้สัญญาณที่ถูกต้อง ซึ่งวัดได้จากสัดส่วนการให้สัญญาณผิดต่อการให้สัญญาณถูก ค่า N-S Ratio ที่ต่ำแสดงว่าตัวแปรนั้นมีความสามารถในการบ่งชี้ลักษณะราคาทางธรรมชาติของไทยที่เปลี่ยนแปลงไปได้

### แนวคิดการคำนวณ N-S Ratio

ในการคำนวณ N-S Ratio สมมติให้จำนวนไตรมาสที่ตัวแปรแต่ละตัวส่งสัญญาณและไม่ได้ส่งสัญญาณในสถานการณ์ต่างๆ เป็นดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวคิดการคำนวณ N-S Ratio

เหตุการณ์ไม่ปกติ	เกิด (ภายใน q ไตรมาส)	ไม่เกิด (ภายใน q ไตรมาส)
ตัวแปร ส่งสัญญาณ	A	B
ไม่ได้ส่งสัญญาณ	C	D

สูตรคำนวณ N-S Ratio =  $[B/(B+D)]/[A/(A+C)]$   
 โดย A คือ จำนวนไตรมาสที่เครื่องชี้ส่งสัญญาณและเกิดเหตุการณ์ที่ไม่ปกติภายใน q ไตรมาสต่อมา  
 B คือ จำนวนไตรมาสที่เครื่องชี้ส่งสัญญาณแต่ไม่เกิดเหตุการณ์ผิดปกติภายใน q ไตรมาสต่อมา  
 C คือ จำนวนไตรมาสที่เครื่องชี้ไม่ได้ส่งสัญญาณแต่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่ปกติภายใน q ไตรมาสต่อมา  
 D คือ จำนวนไตรมาสที่เครื่องชี้ไม่ได้ส่งสัญญาณและไม่เกิดเหตุการณ์ผิดปกติภายใน q ไตรมาสต่อมา

$B/(B+D)$  คือ Bad Signal ซึ่งคำนวณจากสัดส่วนของจำนวนไตรมาสที่ตัวแปรส่งสัญญาณว่าจะเกิดวิกฤติการณ์ต่อจำนวนไตรมาสทั้งหมดที่ไม่มีเหตุการณ์ผิดปกติ

$A/(A+C)$  คือ Good Signal ซึ่งคำนวณจากสัดส่วนของจำนวนไตรมาสที่ตัวแปรส่งสัญญาณว่าจะเกิดวิกฤติการณ์ต่อจำนวนไตรมาสทั้งหมดที่เกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ

q คือ จำนวนไตรมาส

จากที่ได้กล่าวในเบื้องต้น N-S Ratio ที่ดีต้องมีค่าต่ำ\* นอกจากนี้เครื่องชี้ที่ดียังต้องมีความสามารถ

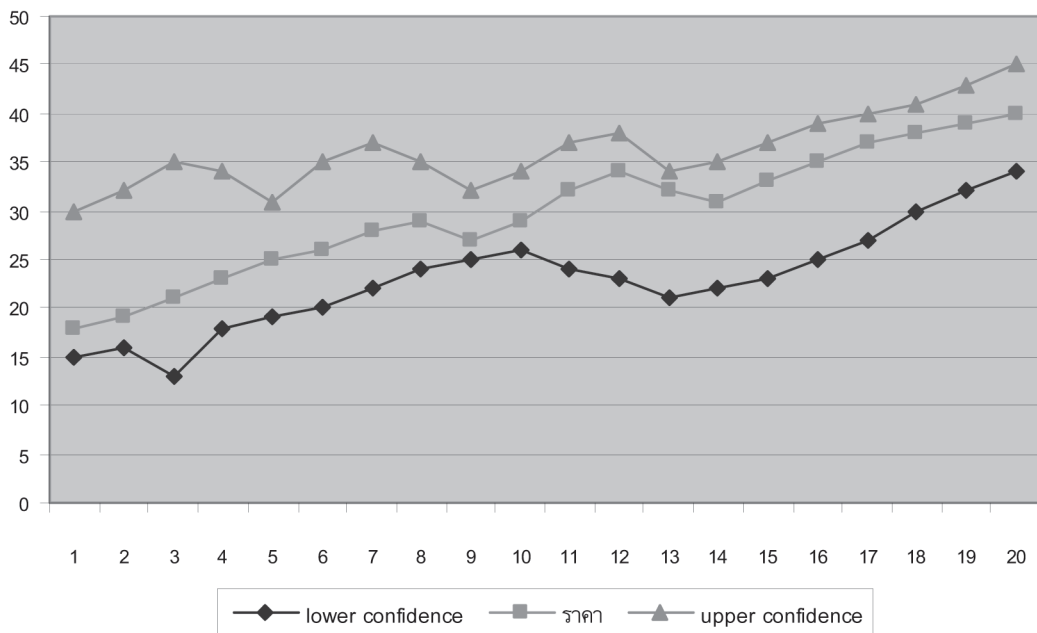
\* ค่าของ N-S Ratio หากต่ำกว่า 1 จัดอยู่ในระดับต่ำ แต่ถ้ามากกว่า 1 จัดอยู่ในระดับสูง

ในการให้สัญญาณล่วงหน้าก่อนเกิดเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ ดังนั้น เครื่องชี้ที่มีคุณสมบัติในการส่งสัญญาณที่ดีจะต้องให้ค่า Conditional Probability  $[A/(A+B)]$  มากกว่า Unconditional Probability  $[(A+C)/(A+B+C+D)]$  โดย Conditional Probability หมายถึง สัดส่วนของจำนวนไตรมาสที่เครื่องชี้ส่งสัญญาณว่าเกิดเหตุการณ์ผิดปกติภายใน  $q$  ไตรมาส ต่อมา เทียบกับจำนวนไตรมาสที่ส่งสัญญาณทั้งหมด ส่วน Unconditional Probability หมายถึง สัดส่วนของจำนวนไตรมาสที่เกิดเหตุการณ์ไม่ปกติเทียบกับจำนวนไตรมาสทั้งหมด

#### 4.2.2 การจัดทำระบบเตือนภัยราคาขายธรรมชาติของไทย

ระบบเตือนภัยจะอาศัยแนวคิดในการสร้างเส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 (Confidence F.O.B. RSS3 Interval) เพื่อเป็น

เกณฑ์ในการวัดสถานะราคาขายธรรมชาติของไทย กล่าวคือ ถ้าราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 อยู่ภายใต้เส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 แสดงว่า สถานการณ์ราคาขายธรรมชาติของไทยอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในทางตรงกันข้าม ถ้าราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 อยู่เหนือเส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 แสดงว่า สถานการณ์ราคาขายธรรมชาติของไทยอยู่ในเกณฑ์ไม่ปกติ และจากเหตุการณ์ที่ไม่ปกตินี้อาจเกิดจากระบบเศรษฐกิจขายธรรมชาติของไทยกำลังอยู่ในภาวะเฟื่องฟู หรืออีกนัยหนึ่งระบบเศรษฐกิจขายธรรมชาติของไทยกำลังอยู่ในภาวะซบเซา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าตำแหน่งของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 อยู่ที่จุดใด โดยเส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ประกอบด้วย เส้นช่วงความเชื่อมั่นขอบบน (Upper Confidence) และเส้นช่วงความเชื่อมั่นขอบล่าง (Lower Confidence) สามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวอย่างเส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3

### 4.2.3 การกำหนดช่วงการเปลี่ยนแปลงของ ราคายางธรรมชาติไทย

จากสถิติราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 นับตั้งแต่ปี 2538-2548 พบว่า ทิศทางของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วง ได้ดังนี้

#### 4.2.3.1 ช่วงราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 มีความผันผวนต่ำ

ทิศทางของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในลักษณะดังกล่าวเกิดขึ้นในช่วงปี 2538-ไตรมาส 2/2545 เนื่องจากราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 เคลื่อนไหวอยู่ในช่วงแคบๆ นั่นคือ เคลื่อนไหวระหว่าง 16.19 บาท/กิโลกรัม และ 35.22 บาท/กิโลกรัม

#### 4.2.3.2 ช่วงราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 มีความผันผวนสูง

การเคลื่อนไหวของราคาในลักษณะนี้เกิดขึ้นนับตั้งแต่ไตรมาส 3/2545 จนกระทั่งปี 2548 ในช่วงเวลาดังกล่าวพบว่าราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 มีระดับต่ำที่สุดที่ 30.04 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ระดับสูงสุดสูงถึง 59.81 บาท/กิโลกรัม ดังนั้น การเคลื่อนไหวของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 จึงมีช่วงค่อนข้างกว้าง

จากแบบจำลองสมการเชิงซ้อน

$$RSS_t = \alpha_0 + \beta_1 (DNRW_t) + \beta_2 (PFTOCO_t) + \beta_3 (STOCKT_t) + \epsilon_t$$

ดังนั้นผลการประมาณ คือ

$$RSS_t = 10.714 + 0.01 \cdot \Delta_{t-1} (DNRW_t) + 0.55 \cdot PFTOCO_t - 0.007 \cdot STOCKT_t \quad (7)$$

P-Value (0.009) (0.099) (0.001) (0.159)

Adj.R<sup>2</sup> = 0.768    S.E. of Reg = 1.856    DW = 1.346    F-Stat = 22.615

เมื่อแบ่งช่วงการเปลี่ยนแปลงของราคายางธรรมชาติไทยได้แล้วจะนำผลดังกล่าวไปกำหนดเส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในขั้นต่อไป

### 4.2.4 การคำนวณหาเส้นช่วงความเชื่อมั่น ของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3

ในการคำนวณหาช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 สามารถคำนวณได้ด้วยวิธีทางเศรษฐมิติ โดยการสร้างสมการถดถอยเชิงซ้อนดังที่ได้กล่าวในเบื้องต้น ซึ่งวิธีการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ อย่างเป็นระบบ

การคำนวณจะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ความต้องการยางธรรมชาติของโลก ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ณ ตลาดล่วงหน้าโตเกียว และสต็อกยางธรรมชาติของไทย ระหว่างปี 2538-ไตรมาส 2/2545 ซึ่งเป็นช่วงที่ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 มีความผันผวนต่ำ กล่าวคือ เป็นระยะที่ราคายางธรรมชาติใกล้เคียงกับสภาวะปกติมากกว่าช่วงไตรมาส 2/2545-2548 โดยเปรียบเทียบ

โดยที่  $RSS_3$  คือ ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 (บาท/กิโลกรัม)

$\Delta_{t-1} DNRW_t$  คือ การเปลี่ยนแปลงความต้องการยางธรรมชาติของโลก (1,000 ตัน)

$PFTOCO_t$  คือ ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ณ ตลาดล่วงหน้าโตเกียว (1,000 ตัน)

$STOCKT_t$  คือ สต็อกยางธรรมชาติของ ไทย (1,000 ตัน)

จากสมการ (17) จะสามารถคำนวณหาช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ระหว่างปี 2538-ไตรมาส 2/2545 ได้ หลังจากนั้นนำสมการ (17) พยากรณ์ช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในไตรมาส 3/2545-2548 และในการคำนวณ N-S Ratio เพื่อทดสอบความสามารถของเครื่องชี้ในการให้สัญญาณที่ถูกต้องจะได้ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การทดสอบเส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ด้วย N-S Ratio

ตัวแปร \ เหตุการณ์ไม่ปกติ	เกิด (ภายใน 3 ไตรมาส)	ไม่เกิด (ภายใน 3 ไตรมาส)
ส่งสัญญาณ	2	2
ไม่ได้ส่งสัญญาณ	4	35

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 2 เมื่อนำค่าแทนในสูตร N-S Ratio ดังนั้น N-S Ratio จึงมีค่าเท่ากับ 0.16 ซึ่งถือว่าต่ำ และในการทดสอบการส่งสัญญาณที่ดีพบว่า Conditional Probability มีค่ามากกว่า Unconditional Probability เนื่องจาก Conditional Probability มีค่าเท่ากับ 0.5 ขณะที่ Unconditional Probability มีค่าเพียง 0.14 แสดงว่าช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ภายใต้สมมติฐานเบื้องต้นมีคุณสมบัติในการส่งสัญญาณที่ดี

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผลการทดสอบตามแบบจำลองการส่งสัญญาณเตือนที่ดีจะแสดงถึงความ

สามารถในการเป็นเครื่องชี้วัดที่ดี แต่เมื่อพิจารณาข้อมูลสถานการณ์ราคายางธรรมชาติในอดีต พบว่าการส่งสัญญาณการเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติยังไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 3

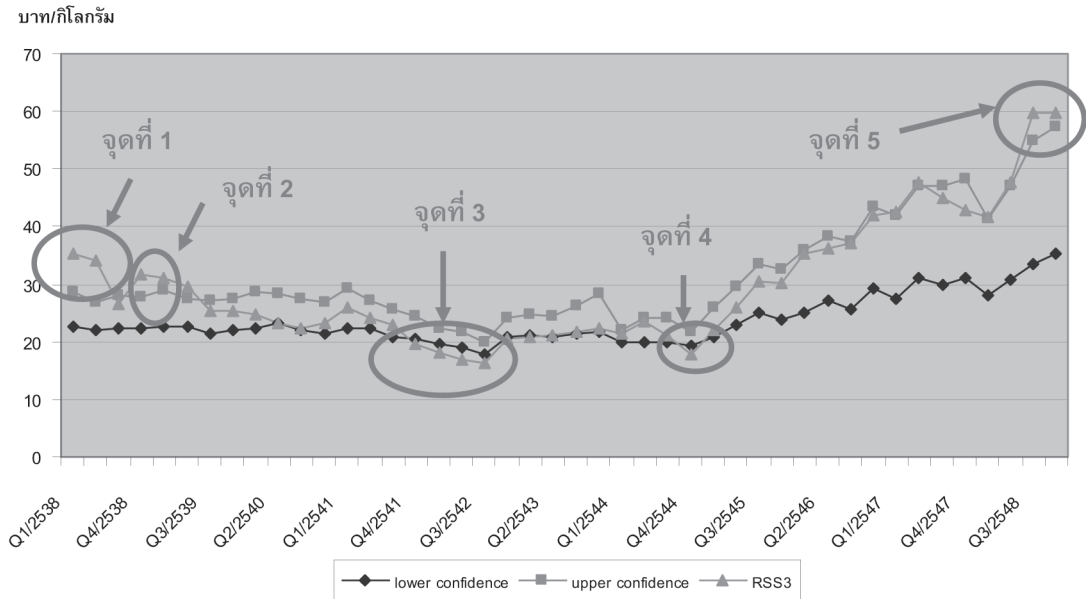
#### 4.2.5 ระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติไทย

(Thai Natural Rubber Warning System: TRUWAS) การจัดทำระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติไทยได้อาศัยราคาส่งออก (F.O.B.) ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 1 เดือน ณ ตลาดกรุงเทพฯ เป็นตัวแปรที่สะท้อนภาวะราคายางธรรมชาติไทย\* โดยใช้วิธีการ

\* ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการสร้างระบบเตือนภัยราคายางธรรมชาติไทย (Thai Natural Rubber Warning System: TRUWAS) ทั้งหมด 3 วิธีการ คือ 1) การสร้างแบบจำลองความน่าจะเป็นเชิงเส้น (Linear Probability Model: LPM) 2) การสร้างแบบจำลองโพรบิต (Probit Model) และ 3) วิธีการสร้างแบบจำลองถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Equation) โดยที่ปรึกษาได้เลือกวิธีการที่ 3 เนื่องจากมีความสอดคล้องกับการสร้างแบบจำลองการส่งสัญญาณเตือน (Signal Approach) มากที่สุด โดยผู้อ่านสามารถทราบรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สร้างแบบจำลองถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Equation) และการสร้างแบบจำลองการส่งสัญญาณเตือน (Signal Approach) พบว่าในช่วงไตรมาส 1/2538-ไตรมาส 4/2548 ทิศทาง

ของราคายางธรรมชาติไทยมีลักษณะที่ผิดปกติอย่างชัดเจน 5 ครั้ง และเมื่อพิจารณาประกอบกับข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น ปรากฏว่ามีความสอดคล้องกัน ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 3



ที่มา: อัคร พิศาลวานิชและคณะวิจัย “ทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปี ข้างหน้า”, ปี 2549: 4-16

**รูปที่ 3** เส้นช่วงความเชื่อมั่นของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ของไทย

จากรูปดังกล่าวสามารถอธิบายจุดต่างๆ ได้ดังนี้  
**จุดที่ 1:** ช่วงไตรมาส 1/2538-ไตรมาส 2/2538 ราคายางธรรมชาติไทยปรับตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นเพราะความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกเพิ่มสูงขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจ โดยไตรมาส 4/2537 ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกมีปริมาณ 1,440 พันตัน ขณะที่ในไตรมาส 1/2538 และ 2/2539 ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกมีปริมาณสูงขึ้นเท่ากับ 1,480 พันตันทั้งสองไตรมาส ขณะที่ปริมาณผลิตรายางธรรมชาติจากประเทศผู้ผลิตออกสู่ตลาดน้อย และในส่วนของไทย

นั้น ไตรมาส 4/2537 ยางธรรมชาติไทยมีปริมาณออกสู่ตลาดโลกเท่ากับ 508.8 พันตัน แต่หลังจากนั้นได้ลดลงเหลือ 500.3 และ 412.7 พันตัน ในไตรมาส 1/2538 และ 2/2538 ตามลำดับ

**จุดที่ 2:** ช่วงไตรมาส 4/2538-ไตรมาส 2/2539 ราคายางธรรมชาติไทยอยู่ในภาวะที่ผิดปกติ เนื่องจากความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกได้ปรับตัวเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะจีน กล่าวคือในไตรมาส 3/2548 ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกมีเพียง 1,470 พันตัน แต่ในช่วงไตรมาส 4/2538 และไตรมาส 1/2539 ความต้องการดังกล่าว

ได้เพิ่มขึ้นเป็น 1,500 และ 1,540 พันตัน

**จุดที่ 3:** ช่วงไตรมาส 4/2541-3/2542 ราคายางธรรมชาติไทยมีระดับที่ตกต่ำมาก เพราะช่วงเวลาดังกล่าวผลผลิตมีมากกว่าความต้องการใช้ที่ชะลอตัวอย่างมากในช่วงปีก่อน จึงส่งผลให้สต็อกยางธรรมชาติของโลกในปี 2542 สูงถึง 2,120 พันตัน อีกทั้งอินโดนีเซียได้เร่งระบายสต็อกด้วยการเสนอขายในราคาต่ำ

**จุดที่ 4:** ไตรมาส 4/2544 ราคายางธรรมชาติไทยอยู่ในระดับที่ต่ำผิดปกติ โดยมีสาเหตุจากความต้องการใช้ยางธรรมชาติที่ลดลง เนื่องจากปัญหาภาวะเศรษฐกิจซบเซาการระบายสต็อกยางธรรมชาติออกสู่ตลาดขององค์กรการยางระหว่างประเทศ (INRO) จำนวนกว่า 110,000 ตัน การเร่งส่งออกยางธรรมชาติของอินโดนีเซียเพื่อนำเงินไปใช้ในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจภายในประเทศ

**จุดที่ 5:** ช่วงไตรมาส 3/2548-ไตรมาส 4/2548 ราคายางธรรมชาติไทยสูงผิดปกติ ซึ่งเกิดจากปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของไทยลดลงจากปี 2547 ขณะที่ความต้องการของโลกสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ช่วงไตรมาส 1/2548 และ 2/2548 ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกมีปริมาณ 4,406 พันตัน แต่ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติมีเพียง 4,252 พันตัน

## 5. ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาทิศทางยางธรรมชาติในปี 2549 และอีก 5 ปีข้างหน้าด้วยแบบจำลองเศรษฐกิจมิติยางธรรมชาติของไทย (TENRUM) สามารถแบ่งผลการศึกษาได้เป็น 3 ส่วนหลัก คือ ด้านความ

ต้องการใช้ยางธรรมชาติด้านการผลิต และด้านราคา ซึ่งผลการพยากรณ์มีดังนี้

### 5.1 ทิศทางความต้องการใช้ยางธรรมชาติ

หากพิจารณาความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกในปี 2549 คาดว่ายังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2548 เนื่องจากคาดว่าอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจโลกในปี 2549 ยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับร้อยละ 3.9 เพิ่มขึ้นจากปี 2548 ที่ขยายตัวร้อยละ 3.6 อีกทั้งคาดว่าในปี 2549 เศรษฐกิจของประเทศจีนซึ่งเป็นตลาดส่งออกยางธรรมชาติที่สำคัญของไทย ยังคงขยายตัวได้ร้อยละ 10.7 ในขณะที่ปี 2548 ขยายตัวร้อยละ 9.9 ทำให้คาดว่าความต้องการใช้ยางธรรมชาติในปี 2549 จะมีปริมาณความต้องการใช้ยางธรรมชาติเท่ากับ 9,231-9,252 พันตัน หรือมีขยายตัวได้ประมาณร้อยละ 5.4 เมื่อเทียบกับปี 2548 ที่ขยายตัวร้อยละ 4.76 ซึ่งปริมาณของความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกที่เพิ่มขึ้นเป็นผลจากความต้องการใช้ยางธรรมชาติในตลาดจีนร้อยละ 30.1 สหรัฐฯ ร้อยละ 28.8 อินเดียร้อยละ 7.6 ไทยร้อยละ 2.5 ญี่ปุ่นร้อยละ 1 และอื่นๆ ประมาณร้อยละ 30

สำหรับประเทศไทยคาดว่าในปี 2549 จะมีความต้องการใช้ยางธรรมชาติเท่ากับ 342 พันตัน หรือขยายตัวร้อยละ 3.6 เมื่อเทียบกับปี 2548 ที่ขยายตัวร้อยละ 9.3 ซึ่งการที่ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของไทยขยายตัวในอัตราที่ต่ำเกิดจากภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัว ประกอบกับราคายางธรรมชาติที่ปรับตัวสูงขึ้น และถ้าพยากรณ์ทิศทางยางธรรมชาติในอีก 5 ปี ข้างหน้า คาดว่าในปี 2554 อุปสงค์ยางธรรมชาติของโลกจะเท่ากับ 12,419-

13,364 พันตัน หรือเพิ่มขึ้นจากปี 2549 ประมาณร้อยละ 34.5-44.6 เมื่อเทียบกับปี 2549 ซึ่งสาเหตุที่ความต้องการใช้ยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นเกิดจากภาวะเศรษฐกิจของโลกใน 5 ปีข้างหน้ายังคงขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 3.2 ต่อปี\* ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 5 ปีที่ผ่านมาที่เศรษฐกิจโลกขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 2.8 ต่อปี ประกอบกับความต้องการของจีนที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากการที่จีนมีนโยบายผลักดันอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นผู้ผลิตที่ใหญ่เป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากเยอรมันและญี่ปุ่น ภายในปี 2553 สำหรับความต้องการใช้ยางธรรมชาติของไทยในอีก 5 ปีข้างหน้า คาดว่ายังคงขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยในปี 2554 คาดว่าความต้องการใช้ยางธรรมชาติมีปริมาณเท่ากับ 457-476 พันตัน หรือขยายตัวร้อยละ 38.47-44.13 จากปี 2549 โดยสาเหตุที่ความต้องการใช้ยางธรรมชาติของไทยเพิ่มขึ้น เกิดจากเศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจไทยยังคงขยายตัวมากขึ้น รวมทั้งรัฐบาลไทยก็มีนโยบายผลักดันให้อุตสาหกรรมยานยนต์ของไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ของเอเชียในปี 2553

## 5.2 ทิศทางการผลิตยางธรรมชาติ

การผลิตยางธรรมชาติของโลกในปี 2549 คาดว่าจะขยายตัวอย่างมากเมื่อเทียบกับปี 2548

เนื่องจากราคายางธรรมชาติที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกษตรกรเร่งกรีดยางมากขึ้น โดยในปี 2549 คาดว่าการผลิตยางธรรมชาติของโลกมีปริมาณเท่ากับ 9,520 พันตัน หรือขยายตัวร้อยละ 10.32 จากปี 2548 และหากพยากรณ์การผลิตยางธรรมชาติในอีก 5 ปีข้างหน้า คาดว่ายังคงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง เพราะรัฐบาลในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซียและไทยมีการสนับสนุนให้ปลูกยางในประเทศมากขึ้น\*\* อีกทั้งประเทศจีน ตลอดจนประเทศอื่นๆ ก็มีการลงทุนไปปลูกยางในประเทศต่างๆ เช่น ลาว เวียดนาม และกัมพูชา ทำให้คาดว่าในปี 2554 การผลิตของโลกจะมีปริมาณเท่ากับ 13,074 พันตัน หรือขยายตัวร้อยละ 37.32 จากปี 2549

ทางด้านการผลิตยางธรรมชาติของไทยปี 2549 คาดว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปี 2548 เนื่องจากปี 2548 ประเทศไทยประสบกับภาวะแห้งแล้งทำให้ปริมาณการผลิตยางหดตัวลง ประกอบกับราคายางธรรมชาติในปี 2549 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกษตรกรไทยเร่งกรีดยางมากขึ้น ดังนั้นจึงคาดว่าปริมาณการผลิตในปี 2549 เท่ากับ 3,007 พันตัน หรือขยายตัวร้อยละ 6.14 เมื่อเทียบกับปี 2549 และถ้าคาดการณ์ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปี ข้างหน้า คาดว่าน่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการผลิตโลก เนื่องจากคาดว่าความ

\* จาก Economist Intelligence Unit (EIU)

\*\* อินโดนีเซียมีการขยายพื้นที่กรีดยางของสวนใหม่ในเกาะสุมาตรา ซึ่งคาดว่าจะทำให้ผลผลิตในปี 2549 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.5 มาเลเซียมีแผนการขยายปริมาณการผลิตทั้งในสวนขนาดใหญ่และรายย่อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 หรือเป็นปริมาณ 1.24 ล้านตัน ไทยมีแผนเพิ่มพื้นที่ปลูกยางอีก 1 ล้านไร่ ในปี 2547-2549 จีนมีการขยายพื้นที่เพาะปลูกในประเทศมากขึ้น พร้อมทั้งขยายพื้นที่เพาะปลูกในประเทศลาวและเวียดนามมีแผนขยายพื้นที่เพาะปลูกในปี 2549 เป็น 3.13 ล้านไร่ จากเดิมที่มีพื้นที่เพาะปลูก 2.92 ล้านไร่

ต้องการใช้อย่างธรรมชาติยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งราคายางธรรมชาติตั้งแต่ปี 2545 เป็นต้นมามีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดแรงจูงใจให้เกษตรกรมีความต้องการปลูกต้นยางพารามากขึ้น ประกอบกับรัฐบาลไทยก็มีนโยบายเพิ่มพื้นที่ปลูกยางอีก 1 ล้านไร่ ในปี 2547-2549 ทำให้คาดว่าใน 5 ปีข้างหน้าปริมาณการผลิตยางธรรมชาติของไทยน่าจะมียอดเท่ากับ 4,142 พันตัน หรือขยายตัวคิดเป็นร้อยละ 37.75 เมื่อเทียบกับปี 2549

### 5.3 ทิศทางราคายางธรรมชาติ\*

นับตั้งแต่ปี 2545 ราคายางธรรมชาติของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2549 คาดว่าราคายางธรรมชาติก็ยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นเดียวกับ 4 ปีที่ผ่านมา เนื่องจากคาดว่าความต้องการใช้อย่างธรรมชาติของโลกในปี 2549 ยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจโลก ซึ่งในปี 2549 คาดว่าราคายางธรรมชาติเฉลี่ยของโลกน่าจะเท่ากับ 1,564 ดอลลาร์ต่อตัน หรือขยายตัวจากปี 2548 ร้อยละ 33.37 จากปี 2548 และถ้าคาดการณ์ราคาน้ำยางข้น และราคายางแผ่นรมควันของโลกในปี 2549 พบว่ามีราคาเท่ากับ 1,352 และ 1,775 ดอลลาร์ต่อตันตามลำดับ หากพิจารณาราคายางธรรมชาติในตลาดโลกอีก 5 ปีข้างหน้า คาดว่าราคายังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากคาดว่าความต้องการใช้อย่างธรรมชาติในตลาดโลกยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าการผลิตยางธรรมชาติ โดยอัตราการขยายตัวของความต้องการใช้อย่างธรรมชาติของโลกใน 5 ปีข้างหน้าเฉลี่ยประมาณร้อยละ

6.12-7.88 ต่อปี ในขณะที่อัตราการขยายของการผลิตยางธรรมชาติของโลกใน 5 ปีข้างหน้า ขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 6.56 ต่อปี ดังนั้นจึงคาดว่าราคายางธรรมชาติเฉลี่ยใน 5 ปีข้างหน้าอยู่ระหว่าง 2,337-2,423 ดอลลาร์ต่อตัน หรือมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 49.48-54.95 จากปี 2549 จากราคายางธรรมชาติเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากราคาน้ำยางข้นที่เพิ่มขึ้นเป็น 2,209 ดอลลาร์ต่อตัน และราคาแผ่นยางรมควันที่เพิ่มขึ้นเป็น 2,466 ดอลลาร์ต่อตัน

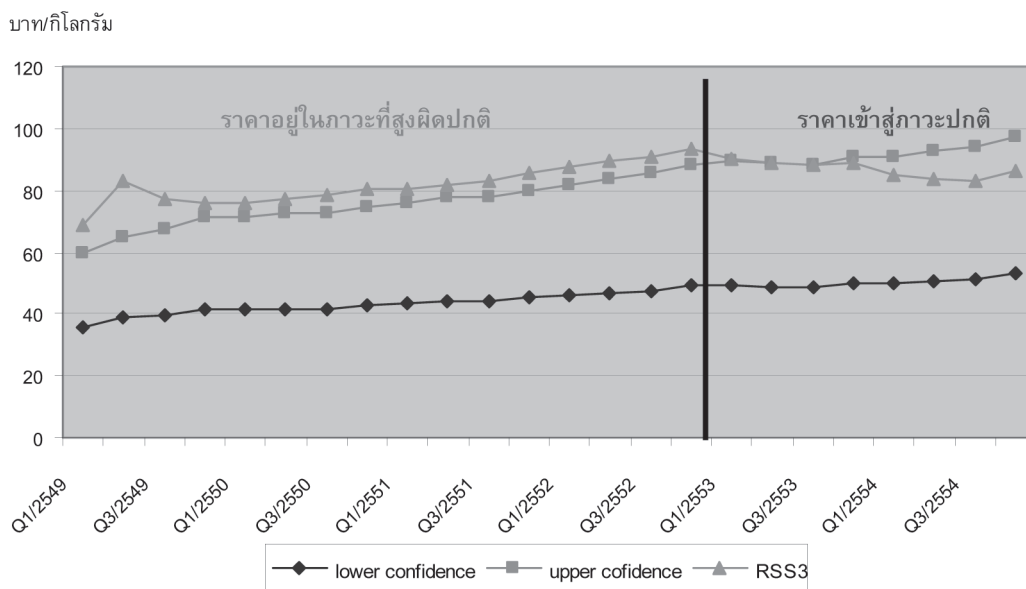
ส่วนราคายางธรรมชาติของไทยพบว่าในปี 2549 ราคาปรับตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จากความต้องการใช้อย่างธรรมชาติของโลกที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับการผลิตยางธรรมชาติในปี 2548 หดตัวลงทำให้สินค้าคงคลังในช่วงต้นปี 2549 มีจำนวนน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการที่เพิ่ม รวมทั้งเข้ามาของนักเก็งกำไรที่ส่งผลให้ราคาสูงขึ้นมากกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นจึงคาดว่าราคายางธรรมชาติเฉลี่ยในปี 2549 จะอยู่ที่ 76 บาทต่อกิโลกรัม หรือขยายตัวร้อยละ 38.06 เมื่อเทียบกับปี 2548 และถ้าคาดการณ์ราคายางธรรมชาติในแต่ละประเภทพบว่าราคาน้ำยางข้นในปี 2549 จะเท่ากับ 75 บาทต่อกิโลกรัม และราคาแผ่นยางรมควันอยู่ที่ 76 บาทต่อกิโลกรัม และถ้าคาดการณ์ราคายางธรรมชาติของไทยในอีก 5 ปีข้างหน้า พบว่า ราคายังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นตามราคายางธรรมชาติของโลก เนื่องจากการผลิตยางธรรมชาติของไทยส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อการส่งออก ดังนั้นเมื่อราคายางธรรมชาติในตลาดโลกสูงขึ้นราคายางธรรมชาติในไทยก็จะปรับตัวสูงขึ้นตาม โดยคาดว่าในปี 2554 ราคายางธรรมชาติ

\* ราคายางธรรมชาติในการศึกษาได้พิจารณาเฉพาะราคาน้ำยางข้น และราคายางแผ่นรมควัน

เฉลี่ยของไทยน่าจะอยู่ระหว่าง 94-99 บาทต่อกิโลกรัม หรือขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.97-31.38 จากปี 2549 โดยราคายางธรรมชาติเฉลี่ยของไทยที่เพิ่มขึ้นในปี 2554 เป็นผลมาจากราคาขายน้ำขึ้น และยางแผ่นรมควันที่เพิ่มขึ้นเป็น 93-98 บาทต่อกิโลกรัม และ 94-100 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ภายใต้อุปสงค์ที่ลดลงตามผลการพยากรณ์ที่ได้ อยู่ภายใต้สมมติฐานว่าแผนงานของรัฐบาลด้านยางธรรมชาติใน 5 ปีข้างหน้ายังคงเป็นเช่นเดียวกับปัจจุบัน แต่ถ้าวรัฐบาลเข้ามาแทรกแซงราคายางธรรมชาติเพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการปลายทาง ราคาของยางธรรมชาติอาจจะ

เพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่มากจาก 70 บาทต่อดอลลาร์ ทั้งนี้เพราะราคาดังกล่าวผู้ประกอบการสามารถปรับตัวรับได้และเกษตรกรก็มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นด้วย

ส่วนการพยากรณ์ระบบเตือนภัย (TRUWAS) ช่วงไตรมาส 1/2549-ไตรมาส 4/2554 ที่ใช้ผลการคาดการณ์ราคาส่งออก (F.O.B.) ยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 1 เดือน ณ ตลาดกรุงเทพฯ จากแบบจำลองเศรษฐกิจมิติยางธรรมชาติของไทย (TENRUM) พบว่า ผลสรุปทิศทางราคาของยางธรรมชาติไทยมี 2 ลักษณะดังรูปที่ 4



ที่มา: อัคร์ พิศาลวานิชและคณะวิจัย “ทิศทางและการปรับตัวของอุตสาหกรรมยางธรรมชาติของไทยใน 5 ปี ข้างหน้า” ปี 2549: 4-25

รูปที่ 4 ลักษณะราคาของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ของไทยในไตรมาส 1/2549 - 4/2554

จากรูปในเบื้องต้นสามารถอธิบายได้ดังนี้

### 1) ช่วงไตรมาสที่ 1/2549-ไตรมาสที่ 4/2552

เป็นช่วงที่ราคายางธรรมชาติของไทยอยู่ในภาวะที่สูงผิดปกติ เนื่องจากราคายางธรรมชาติในช่วงนี้มีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 81.61 บาท/กิโลกรัม โดยราคาที่สูงผิดปกตินั้น มีสาเหตุมาจากปริมาณการผลิตยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นในอัตราที่ต่ำกว่าปริมาณความต้องการใช้ยางธรรมชาติ ส่งผลให้สต็อกของยางธรรมชาติลดลง ราคาจึงปรับตัวสูงขึ้น

### 2) ช่วงไตรมาสที่ 1/2553-ไตรมาสที่ 4/2554

เป็นช่วงที่ราคายางธรรมชาติปรับตัวเข้าสู่ภาวะปกติ เนื่องจากมีผลผลิตออกสู่ตลาดมากขึ้นจากนโยบายการขยายพื้นที่ปลูกยางพาราในช่วงปี 2547-2549 ทำให้สต็อกยางธรรมชาติเพิ่มขึ้นราคาจึงมีแนวโน้มปรับตัวลดลงเข้าสู่ภาวะปกติ ราคายางธรรมชาติในช่วงเวลานี้จึงเฉลี่ยอยู่ที่ 79.81 บาท/กิโลกรัม

นอกจากนี้ ผลการให้สัมภาษณ์เชิงลึกจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 13 ราย ประกอบกับการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่น (Elasticity) สามารถสรุปสาเหตุความผันผวนของราคายางธรรมชาติไทยได้ดังต่อไปนี้ (เรียงลำดับตามความสำคัญ)

#### 1) ปริมาณความต้องการใช้ของโลกเพิ่มขึ้น

สืบเนื่องมาจากการขยายตัวของเศรษฐกิจโลก

การขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ จึงทำให้ปริมาณความต้องการใช้ยางธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะความต้องการจากประเทศจีน ญี่ปุ่น และอินเดีย ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ในปี 2548 ทั้ง 3 ประเทศมีปริมาณความต้องการใช้ยางธรรมชาติ 1.83 ล้านตัน 0.86 ล้านตัน และ 0.79 ล้านตัน ตามลำดับ\* ซึ่งผลกระทบจากความต้องการใช้ยางธรรมชาติของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป 1% ส่งผลให้ราคายางธรรมชาติของไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 2.02%\*\*

#### 2) ราคาน้ำมัน

ราคาน้ำมันดิบในไตรมาส 3/2548 มีราคาเพิ่มขึ้นจาก 46.96 บาท/กก. ในไตรมาส 2/2548 มาเป็น 56.37 บาท/กก. หรือมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.04 ทำให้ผู้บริโภคเลือกใช้อย่างธรรมชาติมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่นและอินเดีย ซึ่งมีปริมาณความต้องการเพิ่มขึ้น จาก 214.6 พันตัน เป็น 214.9 พันตัน และจาก 192.3 พันตันมาเป็น 204.8 พันตัน ตามลำดับ ส่งผลให้ราคายางธรรมชาติของไทยสูงขึ้น จาก 49.69 บาท/กก. เป็น 60.92 บาท/กก. และผลการคำนวณโดยหาค่าความยืดหยุ่นพบว่า ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมัน 1% จะทำให้อายุยางธรรมชาติของไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.65%

#### 3) การเก็งกำไรในตลาดซื้อขายล่วงหน้าทั้งภายในประเทศและในตลาดต่างประเทศ

เหตุการณ์ดังกล่าวเป็นการซื้อขายเพื่อเก็งกำไร

\* จาก INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP (IRSG)

\*\* ผลกระทบของปัจจัยต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป 1% มีผลทำให้อายุยางธรรมชาติของไทยเปลี่ยนแปลงไปเท่าไรนั้น ได้มาจากการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่น

และเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคายางธรรมชาติมากขึ้น จึงทำให้อายุขัยของธรรมชาติสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น อีกทั้งยางพาราเป็นสินค้าที่เปิดเสรี มีการค้าขายทั้งภายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ ราคายางธรรมชาติจึงเป็นราคาที่มีความสอดคล้องกับแนวโน้มการเคลื่อนไหวของราคายางธรรมชาติในตลาดโลก โดยไตรมาสที่ 3/2548 ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ณตลาดโตเกียวอยู่ที่ 68.7 บาท/กก. เพิ่มขึ้นเป็น 69.9 บาท/กก. ไตรมาส 4/2548 เช่นเดียวกับทิศทางของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ของไทยที่เพิ่มขึ้นจาก 56.50 บาท/กก. ไตรมาส 3/2548 เป็น 56.81 บาท/กก. ในไตรมาส 4/2548\* และผลจากการคำนวณค่าความยืดหยุ่นทำให้ทราบว่าหากราคา TOCOM เปลี่ยนแปลงไป 1% จะทำให้อายุขัยของธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.29%

#### 4) ความผิดปกติของฤดูกาล

ความผิดปกติของฤดูกาล เช่น การเกิด เอลนีโญ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ความแปรปรวนที่เกิดกับอุณหภูมิของกระแสน้ำทะเลที่อุ่นขึ้นผิดปกติบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเขตร้อน ทำให้เกิดคลื่นใต้ผิวน้ำพัดพาเอามวลน้ำอุ่นที่สะสมอยู่บริเวณแปซิฟิกตะวันตกไปแทนที่น้ำเย็นทางแปซิฟิกตะวันออก ส่งผลให้ผิวน้ำทะเลบริเวณนี้อุ่นขึ้นกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดภาวะแห้งแล้ง\*\* ในช่วงปลายปี 2548 เกษตรกรไม่สามารถกรีดยางได้ จึงทำให้ปริมาณผลผลิตในไทยลดลงจาก 793.4 พันตัน เป็น 606 พันตันในไตรมาส 4/2548 ราคายางธรรมชาติ

\* จาก INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP (IRSG)

\*\* จากประเทศไทยดอทคอม

ของไทยจึงปรับตัวสูงขึ้นจาก 60.52 บาท/กก. ในไตรมาส 3/2548 เป็น 63.39 บาท/กก. ในไตรมาส 4/2548 และจากการคำนวณค่าความยืดหยุ่นพบว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลผลิตยางธรรมชาติของไทย 1% จะส่งผลให้อายุขัยของธรรมชาติของไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงข้าม 0.23%

## 6. ข้อเสนอแนะและการปรับตัว

### 6.1 ด้านการบริหารต้นทุน

ในอีก 5 ปีข้างหน้า ราคายางธรรมชาติยังคงมีทิศทางที่ปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตอุตสาหกรรมปลายน้ำของยางพารา ดังนั้นภาครัฐ ควรช่วยเหลือผู้ประกอบการในการบริหารต้นทุนการผลิต ดังนี้

- 1) จัดหาหรือปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่ทันสมัยให้กับผู้ประกอบการ
- 2) จัดหาแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำให้กับผู้ประกอบการเพื่อใช้ในการบริหารจัดการการผลิต
- 3) สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิต
- 4) รัฐบาลจัดสรรงบประมาณหรือจัดตั้งกองทุนเพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการในภาวะที่ราคายางธรรมชาติปรับตัวสูงผิดปกติ

### 6.2 ด้านการสร้างมูลค่าเพิ่ม

รัฐบาลควรส่งเสริม สนับสนุนและร่วมมือกับภาคเอกชนให้มีการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ยางพาราเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสนับสนุนให้ประเทศไทย

มีการผลิตยางแท่งมากขึ้นเพราะให้ผลตอบแทนสูงกว่ายางแผ่นรมควัน จะส่งผลดีต่อรายได้ของประเทศ

### 6.3 ด้านการวิจัยและพัฒนา

รัฐบาลควรส่งเสริมและร่วมมือกับภาคเอกชน เพื่อจัดตั้งสถาบันวิจัยเพื่อทำการพัฒนาและตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ให้เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ

### 6.4 การจัดตั้ง Intelligence Unit

ภาครัฐและเอกชนควรร่วมกันจัดตั้งหน่วยงานวิชาการของประเทศด้านยางพารา เพื่อดูแลและติดตามข้อมูลเศรษฐกิจยางพาราของไทยและโลก รวมทั้งสามารถคาดการณ์ทิศทางและศึกษาผลกระทบอันเนื่องมาจากปัจจัยทางเศรษฐกิจทั้งภายในและนอกประเทศเป็นระยะ

### 6.5 ด้านการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การผลิตยางธรรมชาติ

ภาครัฐควรมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์การผลิตยางธรรมชาติของเกษตรกรใน 5 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ผลจากการที่ราคายางธรรมชาติที่สูงอย่างต่อเนื่องในปัจจุบันได้จูงใจให้เกษตรกรเร่งปลูกยางพารามากขึ้นจนขาดการวางแผนและการควบคุมจากภาครัฐ หากในอนาคตราคายางธรรมชาติเกิดภาวะตกต่ำกะทันหัน ผลกระทบจะเกิดกับเกษตรกรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในขณะที่เดียวกันหากราคายังสูงขึ้นต่อเนื่องจนถึงระดับที่ผู้ประกอบการน้ำประสบกับปัญหาการขาดทุน ผู้ประกอบการก็จะหันไปใช้ยางสังเคราะห์เป็นวัตถุดิบในการผลิตแทน

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยยาง 2548. **สถิติยางประเทศไทย (THAILAND RUBBER STATISTICS)**. 34 ฉบับที่ 4, กรุงเทพมหานคร.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2540. **เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางสังคม-ศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เสียงเชียง.

ชัยพัฒน์ พูนพัฒน์พิบูลย์ และ โอนทัย อธิธิสุภรณ์รัตน์. 2544. **ระบบสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าด้านต่างประเทศ**. กรุงเทพมหานคร: ธนาคารแห่งประเทศไทย.

มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. ศูนย์ศึกษาการค้าระหว่างประเทศ 2549. **แบบจำลองเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศรายไตรมาสของไทย (The Quarterly Trade Econometric Model of Thailand: QTEM)**. กรุงเทพมหานคร.

อัคร พิศาลวานิช. 2549. **เศรษฐมิติ (Econometrics)**. กรุงเทพมหานคร:

### ภาษาอังกฤษ

Gujarati, Damodar N. 2003. **Basic Econometrics**, 4th ed. McGRAW-HILL

INTERNATIONAL RUBBER STUDY GROUP (IRSG). 1993. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.47 NO.4**,

\_\_\_\_\_. 1994. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.48 NO.7**,

\_\_\_\_\_. 1994. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.49 NO.2,**

\_\_\_\_\_. 1995. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.49 NO.12,**

\_\_\_\_\_. 1997. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.51 NO.6,**

\_\_\_\_\_. 1997. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.52 NO.3,**

\_\_\_\_\_. 1999. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.54 NO.1,**

\_\_\_\_\_. 2000. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.55 NO.2,**

\_\_\_\_\_. 2002. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.56 NO.4,**

\_\_\_\_\_. 2002. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.57 NO.2,**

\_\_\_\_\_. 2003. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.58 NO.1,**

\_\_\_\_\_. 2004. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.59 NO.1,**

\_\_\_\_\_. 2005. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL's 59 NO.12/60, No.1**

\_\_\_\_\_. 2006. **RUBBER STATISTICAL BULLETIN VOL.60 NO.8-9,**

Kaminsky and Babson . **1996. The Contributions of Domestic and External Factors to Latin America Devaluation Crisis: An Early Warning Systems Approach.**

Pisanwanich, Aat. 1998. **"A Policy Simulation Model of the World Natural Rubber Market: An Econometric Approach of Thailand,"** Ph.D thesis, Agrarwissenschaft University of Giessen, Germany.



**Dr. Aat Pisanwanich** received his Doctor of Agricultural Economics from Giessen University, Germany. He is currently working as an economics lecturer at the School of Economics and is the Director of the Center of International Trade Studies (CITS) at the University of the Thai Chamber of Commerce (UTCC). He teaches Econometrics and the Thai Economy. He also is interested in Free Trade Agreements (FTA), Input-Output Tables (I/O Table) and Social Accounting Matrixes (SAM).