



A Study of the Factors Determining the Balance of Thai Natural Rubber Exports using a Simultaneous Equations Model

*Apirada Chinprateep**

*School of Development Economics,
National Institute of Development Administration, Thailand*

Received 5 August September 2016, Received in revised form 7 November 2016,
Accepted 21 December 2016, Available online 1 April 2017

Abstract

This study aims to analyze the factors affecting supply and demand in the context of exports of natural rubber from Thailand and the market equilibrium concerning natural rubber in Thailand, based on information regarding secondary market equilibrium in a simultaneous equation model. The relationship of the various constituents and variables within each equation are often related. Therefore, the estimated coefficients are derived using a two-stage least square paradigm. The results of the analysis of factors affecting supply and demand can be explained by changes incurred when external variables alter. The analysis of simultaneous model equations reveals changes in equilibrium quantity or price due to external variable fluctuations. The study found that the factors that explain the price of rubber can be drawn mostly from the demand rather than the supply side. The average income per capita of the country's largest natural rubber importers, the production of vehicles in the world and crude oil can all affect change in the import demand for natural rubber. The aggregate production of vehicles worldwide can also explain changes in the equilibrium price of rubber. Meanwhile, the study uncovered that the important factors explaining variations in the supply of natural rubber for exports are the price of natural rubber, natural rubber plantations and the price of palm oil. However, average rainfall variations do not significantly affect changes in the supply of natural rubber.

Keywords: demand, supply, simultaneous equation model, Two-Stage Least Square

JEL Classifications: C30, Q11, Q17

* **Corresponding author:** Address: 118 Moo3, Serithai Road, Klong-Chan, Bangkok, Bangkok THAILAND 10240. Email: apiradach@gmail.com

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อดุลยภาพการส่งออกยางพารา โดยใช้ระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous Equation model)

อภिरดา ชินประทีป

คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์และอุปทานตลาดส่งออกยางพาราไทย และวิเคราะห์ดุลยภาพของตลาดส่งออกยางพาราไทย โดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิในอดีตทั้งนี้ในการศึกษาดุลยภาพของตลาดจะใช้แบบจำลองสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous Equations) ในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจาก ณ จุดดุลยภาพของตลาดจะประกอบด้วยความสัมพันธ์ของสมการหลายสมการและตัวแปรต่างๆของแต่ละสมการมักมีความเกี่ยวเนื่องกัน และประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบสองขั้น (Two – Stage Least Square: 2SLS) โดยผลจากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์และอุปทานสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อตัวแปรภายนอกคงที่หรือเปลี่ยนแปลง ส่วนผลการวิเคราะห์จากแบบจำลองสมการเกี่ยวเนื่องสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณดุลยภาพและราคาดุลยภาพ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก

จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงราคายางพารา ณ ดุลยภาพ เป็นปัจจัยที่มาจากปัจจัยด้านอุปสงค์เป็นหลัก โดยปัจจัยด้านอุปทานอาจไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคายางพารา ณ ดุลยภาพของตลาดได้ ส่วนปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอุปสงค์นั้นพบว่า รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีของประเทศผู้นำเข้ายางพารารายใหญ่ ปริมาณการผลิตยานพาหนะของโลก และราคาน้ำมันดิบ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์การนำเข้ายางพาราได้ ทั้งนี้พบว่าปริมาณการผลิตยานพาหนะของโลกและรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีของกลุ่มประเทศที่นำมาศึกษาครั้งนี้เมื่อแก้ปัญหาคอความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (multicollinearity) สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคา ณ ดุลยภาพของยางพาราได้ อีกทั้งการศึกษานี้พบว่าปัจจัยสำคัญที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปทานยางพาราเพื่อการส่งออกได้แก่ราคายางพารา พื้นที่เพาะปลูก และราคาผลปาล์มน้ำมัน โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยกลับไม่มีนัยสำคัญที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปทานยางพาราได้ในระยะเวลาที่ศึกษา

คำสำคัญ: อุปสงค์, อุปทาน, แบบจำลองสมการเกี่ยวเนื่อง, วิธีกำลังน้อยที่สุดแบบสองขั้น

1. บทนำ

ธุรกิจภาคการส่งออกของประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมามีอัตราการขยายตัวที่สูงและรวดเร็วซึ่งเป็นกลไกสำคัญประการหนึ่งที่ผลักดันให้เศรษฐกิจของประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากการเป็นธุรกิจที่นำเงินตราต่างประเทศเข้ามาสู่ประเทศไทยเป็นจำนวนมากในปีหนึ่ง ๆ และรายได้เหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่ได้นำมาใช้พัฒนาและแก้ไข ปัญหาเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น การส่งออกจึงมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย เมื่อพิจารณารายได้จากการส่งออกในอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่ารายได้จากการส่งออกมีการขยายตัวมาโดยตลอด และเมื่อพิจารณา ส่วนประกอบของมูลค่าการส่งออกโดยรวม พบว่ามูลค่าการส่งออกหมวดสินค้าเกษตรกรรมอยู่ในอันดับที่สอง รองจาก มูลค่าการส่งออกสินค้าในหมวดอุตสาหกรรมและเนื่องจากโครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศไทย แรงงานจำนวนมาก ยังคงทำงานอยู่ในภาคการเกษตร ดังนั้นในกรณีที่มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรขาดเสถียรภาพย่อมส่งผลกระทบต่อรายได้ของ เกษตรกรและรายได้ที่เข้าสู่ประเทศด้วย ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงผลกระทบต่อรายได้ของภาคการเกษตรและศึกษาวิเคราะห์ สินค้าเกษตรประเภทยางพารา

ปัจจุบันพบว่าประเทศไทยผลิตยางพารามากเป็นอันดับหนึ่งของโลกเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มี ศักยภาพด้านการผลิตเพราะประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เอื้อต่อการเพาะปลูกและการผลิตที่มีประสิทธิภาพพบว่า ประเภทของยางธรรมชาติที่ประเทศไทยส่งออกมากที่สุดคือยางแผ่นรมควันโดยตลาดส่งออกยางพาราที่สำคัญส่วนใหญ่ จะเป็นประเทศอุตสาหกรรมที่ใช้ยางธรรมชาติโดยเฉพาะประเทศจีนสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น

ตารางที่ 1.1

ปริมาณยางส่งออกไปยังประเทศผู้ซื้อปลายทาง ปี พ.ศ. 2552 – พ.ศ. 2557

ปี	ญี่ปุ่น	จีน	สหรัฐ	มาเลเซีย	เกาหลีใต้	ยุโรป	หน่วย : เมตริกตัน	
							อื่นๆ	รวม
2552	256,984	1,160,339	156,069	480,313	133,079	245,589	293,820	2,726,193
2553	346,302	1,128,553	177,859	443,000	171,530	268,693	330,510	2,866,447
2554	333,669	1,274,188	205,410	344,589	186,634	223,938	383,953	2,952,381
2555	269,418	1,630,322	172,577	353,501	181,403	179,302	334,809	3,121,332
2556	281,091	2,075,776	145,638	421,408	183,466	205,498	352,064	3,664,941
2557	256,578	2,142,199	146,794	406,025	188,675	231,053	399,325	3,770,649

ที่มา : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกยางพารามากเป็นอันดับหนึ่งของโลกนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 และในปี พ.ศ. 2545 – 2549 ประเทศไทยมีสัดส่วนปริมาณผลผลิตยางธรรมชาติเฉลี่ยประมาณร้อยละ 34 ของปริมาณการผลิต ทั้งหมดของโลก และมีสัดส่วนปริมาณการส่งออกเฉลี่ยประมาณร้อยละ 43 ของปริมาณการส่งออกทั้งหมดของโลก แม้ว่า ประเทศไทยจะเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกที่สำคัญ แต่อัตราการขยายตัวของปริมาณผลผลิตและปริมาณการส่งออกของไทย มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ในขณะที่ประเทศคู่แข่งอย่างอินโดนีเซียและมาเลเซีย ซึ่งมีปริมาณการผลิตและการ ส่งออกเป็นอันดับ 2 และ 3 ของโลก ตามลำดับ กลับมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องใน อนาคตแม้ว่าประเทศไทยจะมีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุด แต่ความสามารถในการแข่งขันลดลงอย่างต่อเนื่องตลอด 10 ปีที่ผ่านมา ซึ่งแตกต่างกับอินโดนีเซียที่มีแนวโน้มของความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตลอด ส่วน การนำเข้ายางคอมพาวด์ของจีนถือว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทำให้ไทยและมาเลเซีย ซึ่งครองส่วนแบ่งตลาดสูงสุดได้ รับประโยชน์จากการขยายตัวดังกล่าว ส่วนของยางวัลคาไนซ์ หากพิจารณาตลาดยางวัลคาไนซ์ ประเทศไทยครอง

ส่วนแบ่งตลาดมากแต่กลับมีความสามารถในการแข่งขันลดลงในระยะหลัง โดยมีอินโดนีเซีย และสิงคโปร์เป็นคู่แข่งที่สำคัญและน่าจับตามอง

อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของราคายางพาราขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ และราคายังคงมีบทบาทสำคัญสำหรับเกษตรกร เกษตรกรใช้ราคายางพาราเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเลือกผลิตสินค้า และวางแผนการผลิตทั้งในระยะสั้นและระยะยาว แต่จากลักษณะเฉพาะของสินค้าเกษตรคือ อุปทานสินค้าเกษตรมีความยืดหยุ่นต่อราคาต่ำ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์และอุปทาน จึงทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงมากกว่าปกติและมีความผันผวนสูง ประกอบกับสถานการณ์เศรษฐกิจโลกในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะเปิดให้มีการค้าเสรีระหว่างประเทศมากขึ้นและลดการกีดกันทางการค้าลงไม่ว่าจะเป็นมาตรการภาษี หรือมาตรการอุดหนุนต่างๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อราคายางพาราที่จะส่งออก เนื่องจากราคาส่งออกยางพาราถูกกำหนดจากตลาดโลก และราคายางพาราในตลาดโลกถูกกำหนดจากอุปสงค์ และอุปทานจากหลายๆประเทศ กล่าวคือราคายางพาราของประเทศไทยย่อมมีความผันผวนสูงมากยิ่งขึ้น จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์และอุปทานของการส่งออกยางพาราของประเทศไทย และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคายางพารา ณ ดุลยภาพของตลาด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อรายได้ที่เกษตรกรที่ปลูกยางพาราได้รับ

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาถึงปัจจัยสำคัญที่กำหนดอุปสงค์และอุปทานของการส่งออกยางพาราของประเทศไทย เพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆทั้งในด้านอุปสงค์และด้านอุปทานจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคาส่งออกยางพาราอย่างไร รวมทั้งนำผลการศึกษามาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆไปใช้เพื่อการสร้างแบบจำลองอุปสงค์และอุปทานยางพาราด้วยระบบสมการ ซึ่งผลจากการสร้างแบบจำลองดังกล่าวจะสามารถนำไปใช้พยากรณ์ราคาและปริมาณส่งออกยางพาราของประเทศไทย และในกรณีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องก็จะสามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาความผันผวนของรายได้จากการส่งออกยางพารา และใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญได้อย่างถูกต้อง

2. ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์หรืออุปทานที่ผ่านมาส่วนใหญ่ เป็นการศึกษาที่มีรูปแบบของแบบจำลองในลักษณะแบบจำลองสมการเดียว (Single-Equation Models) คือสมการที่มีตัวแปรตาม Y เพียงตัวเดียว และมีตัวแปรอธิบายหลายตัวคือ ตัวแปรซึ่งอธิบายความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร X ที่ส่งผลต่อตัวแปร Y ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ทางเดียว คือการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามถูกกำหนดโดยการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอธิบายหรือตัวแปรอิสระเท่านั้น

ในทางกลับในความเป็นจริงหลายกรณีในตัวแปร Y ถูกกำหนดโดยตัวแปร X และบางครั้งตัวแปร X ก็ถูกกำหนดโดยตัวแปร Y โดยมีลักษณะความสัมพันธ์แบบ 2 ทางหรือมีความสัมพันธ์พร้อมกัน (Simultaneous Relationship) ระหว่างตัวแปร X และตัวแปร Y ทำให้ความแตกต่างระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอธิบายไม่ชัดเจน

ลักษณะของแบบจำลองสมการเกี่ยวเนื่องคือ ระบบสมการเกี่ยวเนื่องอาจมีทั้งตัวแปรอิสระที่เรียกว่าตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) มีตัวแปรตามที่มีลักษณะร่วมกันภายในเรียกว่า ตัวแปรภายใน (Endogenous Variable) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการเกี่ยวเนื่องจึงไม่สามารถใช้วิธี OLS ประมาณการได้เนื่องจากขัดสมมติฐานที่สำคัญประการหนึ่งของวิธี OLS คือ ตัวแปรอธิบาย X ต้องเป็นตัวแปรนอนสโตเคสติก (Nonstochastic) ถ้าข้อสมมตินี้ถูกละเมิด แสดงให้เห็นว่าตัวประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุดจะเอนเอียงและไม่มีคุณสมบัติความต้องกัน (Consistent) กล่าวคือเมื่อตัวอย่างมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างไม่จำกัดตัวประมาณค่าที่ได้จะไม่โน้มเอียงเข้าหาค่าที่แท้จริง

แบบจำลองระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous Equation) ที่คุ้นเคยกันดีได้แก่ แบบจำลองอุปสงค์ และอุปทาน (Demand and Supply Model) กำหนดให้ราคาสินค้า P และปริมาณสินค้า Q ที่ดุลยภาพจะถูกกำหนดโดยการตัดกันของเส้นอุปสงค์และอุปทานสำหรับสินค้าชนิดนั้น โดยกำหนดให้เส้นอุปสงค์และเส้นอุปทานเป็นเส้นตรงและบวกด้วยพจน์รบกวน μ_1 และ μ_2

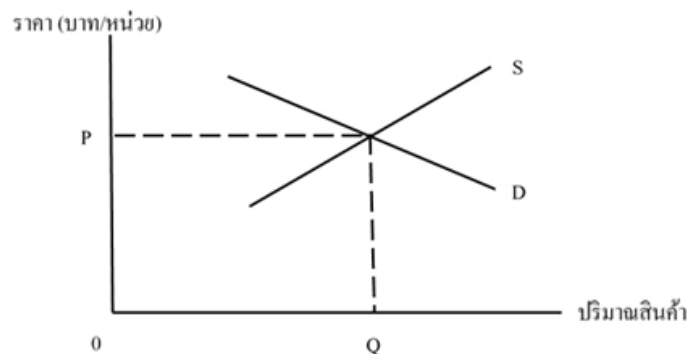
$$\text{ฟังก์ชันอุปสงค์} \quad Q_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 X_t + \mu_{1t} \quad \alpha_1 < 0 \quad (1)$$

$$\text{ฟังก์ชันอุปทาน} \quad Q_t^s = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \mu_{2t} \quad \beta_1 < 0 \quad (2)$$

$$\text{เงื่อนไขที่ดุลยภาพ} \quad Q_t^D = Q_t^S \quad (3)$$

โดยที่แต่ละ α และ β คือพารามิเตอร์ α_1 คือความชันของเส้นอุปสงค์ที่มีค่าเป็นลบและ β_1 คือความชันของเส้นอุปทานมีค่าเป็นบวกจากสมการจะเห็นว่า P และ Q จะเป็นตัวแปรที่ขึ้นอยู่ซึ่งกันและกัน (Jointly Variables)

รูปที่ 2.1 แสดงการกำหนดราคาดุลยภาพของตลาดโดยใช้ปริมาณอุปสงค์และปริมาณอุปทาน



โดยทั่วไป ระบบสมการสามารถแยกได้ 3 รูปแบบคือ ระบบสมการโครงสร้าง ระบบสมการลดรูป ระบบสมการรีเคอร์ซีฟ

2.1 ระบบสมการโครงสร้าง (Structure Equation)

ระบบสมการโครงสร้าง เป็นสมการที่ถูกกำหนดขึ้นจากพื้นฐานทฤษฎี โดยสมการจะอธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ด้านขวา ที่มีต่อตัวแปรด้านซ้าย ซึ่งตัวอย่างของสมการโครงสร้าง (Structure Equation) ที่คุ้นเคยได้แก่ สมการอุปสงค์ สมการอุปทาน ฟังก์ชันการบริโภค สมการเอกลักษณ์รายได้ ฟังก์ชันการลงทุน เป็นต้น ซึ่งลักษณะของสมการโครงสร้าง จะอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจ

โดยในระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous Equation) จะประกอบไปด้วยกลุ่มตัวแปร 2 กลุ่ม

1. ตัวแปรภายใน (Endogenous Variable) ที่ถูกกำหนดขึ้นจากภายในแบบจำลอง และมีลักษณะสโตแคสติก (Stochastic Variable)

2. ตัวแปรที่กำหนดถูกกำหนดขึ้นล่วงหน้า (Predetermine) ถูกกำหนดขึ้นจากภายนอกแบบจำลอง และมีลักษณะนอนสโตแคสติก (Nonstochastic Variable) ซึ่งสามารถจำแนกได้ 2 ชนิดคือ

2.1 ตัวแปรภายในล่าช้า (Lagged Endogenous) เช่น Y_{t-1}

2.2 ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) ได้แก่ ตัวแปรในปัจจุบัน และตัวแปรภายนอกล่าช้า เช่น X_{1t} , $X_{1(t-1)}$

2.2 แบบจำลองลดรูป (Reduced Form)

แบบจำลองลดรูปคือเป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาจากสมการโครงสร้าง โดยจัดรูปสมการใหม่ให้ตัวแปรภายในแต่ละตัวขึ้นอยู่กับตัวแปรภายนอก และตัวรบกวน (Disturbance terms) ดังนั้น จำนวนสมการลดรูปจะเท่ากับจำนวนตัวแปรภายใน ตัวอย่าง

$$\text{ฟังก์ชันอุปสงค์} \quad Q_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 X_t + \mu_{1t} \quad \alpha_1 < 0 \quad (1)$$

$$\text{ฟังก์ชันอุปทาน} \quad Q_t^s = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \mu_{2t} \quad \beta_1 < 0 \quad (2)$$

$$\text{เงื่อนไขที่ดุลยภาพ} \quad Q_t^D = Q_t^S \quad (3)$$

จัดรูปแบบให้อยู่ในรูปแบบสมการลดรูป (Reduce Form) โดยนำ (1) – (2)

$$0 = (\alpha_0 - \beta_0) + (\alpha_1 - \beta_1)P_t + \alpha_2 X_t + \beta_2 Y_t + (\mu_{1t} - \mu_{2t}) \quad (4)$$

$$(\alpha_1 - \beta_1)P_t = (\alpha_0 - \beta_0) + \alpha_2 X_t + \beta_2 Y_t + (\mu_{1t} - \mu_{2t}) \quad (5)$$

จัดรูปใหม่ สามารถเขียนได้ :

$$P_t = \frac{(\alpha_0 - \beta_0)}{(\alpha_1 - \beta_1)} + \frac{\alpha_2}{(\alpha_1 - \beta_1)} X_t - \frac{\beta_2}{(\alpha_1 - \beta_1)} Y_t + \frac{(\mu_{1t} - \mu_{2t})}{(\alpha_1 - \beta_1)} \quad (6)$$

โดยที่ :

$$\begin{aligned} \delta_0 &= \frac{(\alpha_0 - \beta_0)}{(\alpha_1 - \beta_1)} & \delta_1 &= \frac{\alpha_2}{(\alpha_1 - \beta_1)} \\ \delta_2 &= \frac{\beta_2}{(\alpha_1 - \beta_1)} & \omega_t &= \frac{(\mu_{1t} - \mu_{2t})}{(\alpha_1 - \beta_1)} \end{aligned}$$

ดังนั้น สามารถเขียนสมการลดรูปได้ดังนี้

$$P_t = \delta_0 + \delta_1 X_t - \delta_2 Y_t + \omega_t \quad (7)$$

เรียกสมการที่ (7) ว่า สมการลดรูป (Reduced-Form Equation) ซึ่งแสดงตัวแปรภายใน Y เป็นฟังก์ชันของตัวแปรภายนอกหรือตัวแปรที่ถูกกำหนดมาก่อน (X_t, Y_t) และพจน์คลาดเคลื่อนและ (μ_t) โดยที่ δ_0 , δ_1 และ δ_2 เรียกว่า สัมประสิทธิ์ลดรูป (Reduced Form Coefficients) และ ω_t คือ พจน์รบกวนสโตแคสติก (อาจกล่าวสั้นๆ ได้ว่าในแบบที่ปราศจากรูปแบบที่แน่นอนและเป็นอิสระ-ผู้เขียน) ในรูปแบบลดรูป (Reduced-Form Coefficients)

2.3 ระบบสมการรีเคอร์ซีฟ (Recursive form)

ระบบสมการรีเคอร์ซีฟเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของลำดับต่าง ๆ ในชุดลำดับชุดหนึ่ง ๆ โดยที่ค่าของลำดับที่ n (nth) จะขึ้นอยู่กับค่าของลำดับก่อนหน้านั้น ซึ่งจะเชื่อมโยงความเป็นเหตุเป็นผลของตัวแปรอาจมีค่าเริ่มต้น (initial conditions) และมีความสัมพันธ์แบบลำดับต่อเนื่องกัน (Recurrence relation) ซึ่งจะใช้ระบบสมการและพัฒนาการคำนวณจากคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อนขึ้น [ผู้เขียน]

งานวิจัยที่ผ่านมา การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งศึกษาปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดปริมาณการส่งออกยางพาราไปยังประเทศต่างๆ โดยผู้วิจัยจะกำหนดรูปแบบของแบบจำลองแบบจำลองสมการเดียว (Single-Equation Models) คือสมการที่มีตัวแปรตาม Y เพียงตัวเดียว และมีตัวแปรอธิบายหลายตัวคือ ตัวแปรซึ่งเป็นการอธิบายความสัมพันธ์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร X ที่ส่งผลต่อตัวแปร Y ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ทางเดียว เช่นการศึกษาของ Assanee (2010) ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทย โดยมุ่งศึกษาว่า ปัจจัยใดบ้างที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปยังประเทศจีน ผลการศึกษาพบว่า ราคาการส่งออกยางพาราของประเทศไทยที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลทำให้อัตราการนำเข้ายางพาราของประเทศไทยลดลง เนื่องจากยางพารายังคงเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในภาคอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมรถยนต์ และเมื่อรายได้ประชาชาติของประเทศไทยมีมากขึ้น การนำเข้ายางพาราไทยจะน้อยลงโดย Chainatekraisin (2008) ให้เหตุผลในการเลือกศึกษาการส่งออกยางพาราไปยังประเทศ

ญี่ปุ่น เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศหนึ่งในประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญอันดับต้นๆ ในการศึกษาเลือกใช้แบบจำลองอุปสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ผลการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของประเทศญี่ปุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราสกุลเงินบาทไทยต่อสกุลเงินเยนญี่ปุ่นมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปยังประเทศญี่ปุ่น และราคาส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 3 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณการส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปประเทศญี่ปุ่น นอกจากนี้ Srisombat (1999) ได้ศึกษาความสามารถในการส่งออกยางพาราของประเทศไทย โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์การส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น การส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกา พบว่าราคาส่งออกยางแผ่นรมควันของประเทศไทย ราคาส่งออกยางแผ่นรมควันของอินโดนีเซีย และอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐอเมริกาไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนรายได้ต่อบุคคลของประชากรสหรัฐอเมริกาและจำนวนประชากรของสหรัฐอเมริกา มีผลกระทบต่ออุปสงค์การส่งออกยางพาราของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกาอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนั้น ยังมีงานวิจัยที่มุ่งศึกษาปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด อุปทานการผลิตยางพารา วิธีที่นิยมในการวิเคราะห์อุปทานของผลผลิต มักใช้เนื้อที่เพาะปลูกหรือเนื้อที่เกี่ยวเกี่ยวแทนผลผลิตที่วางแผนไว้ ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า การตัดสินใจของผู้ผลิตขึ้นอยู่กับราคาที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งมีผู้ทำการศึกษาตามแนวคิดนี้ได้แก่ Purcell (1993) ได้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดอุปทานยางพาราจากเมืองชวราชวัค ประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกยางจำนวนมาก ผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการทดสอบ cointegration และวิธีการทดสอบ causality เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการผลิตยางพารา โดยผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงอุปทานยางพาราอธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกและราคาขายพาราในระยะยาว ส่วนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกอธิบายได้จากการเปลี่ยนแปลงของราคาขายพาราและจำนวนแรงงาน นอกจากนี้ Kannan (2013) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตยางพาราและการส่งออกยางพาราของประเทศอินเดีย ในการศึกษาใช้ Ordinary Least Square Method เพื่อศึกษาว่าปัจจัยอะไรที่เป็นตัวกำหนดการเปลี่ยนแปลงการผลิตยางพารา เช่น ปริมาณการส่งออก ปริมาณการนำเข้า ปริมาณยางพาราใน คลังสินค้า ราคาภายในประเทศ และปริมาณฝน ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการส่งออกยาง ราคาภายในประเทศ และปริมาณยางพาราในคลังสินค้ามีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณการผลิตยางพารา และยังพบว่าปริมาณฝนและปริมาณการนำเข้ายางพาราจากต่างประเทศไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตยางพาราอย่างมีนัยสำคัญ

Weanmana et al. (2014) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการผลิต พ.ศ. 2554 โดยเลือกจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด 4 อันดับแรกได้แก่ จังหวัดหนองคาย อุดรธานี ขอนแก่น และบุรีรัมย์ ซึ่งทำการศึกษาทั้งหมด 8 ปัจจัยได้แก่ 1) พื้นที่ปลูก 2) อายุของเกษตรกร 3) จำนวนแรงงาน 4) ปุ๋ยบำรุงต้นยางพาราลังกีต 5) เงินลงทุนหลังการเปิดกรีต 6) ปริมาณสารปราบศัตรูพืช 7) ประสบการณ์การเข้าอบรมการกรีต และ 8) โรคของต้นยาง ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยเพียง 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิตยางพารา ซึ่งได้แก่ พื้นที่ปลูก อายุของเกษตรกรและจำนวนแรงงานโดยอายุของเกษตรกรเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงลบส่วนพื้นที่ปลูกและจำนวนแรงงานเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก

จะเห็นได้ว่าการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ เป็นการศึกษาโดยใช้แบบจำลองแบบสมการเดียว (Single-Equation Models) โดยมุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม Y ที่มีการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลมาจาก การเปลี่ยนแปลงของตัวแปร X ในทิศทางเดียว ซึ่งในความเป็นจริงการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y ที่มีผลมาจากตัวแปร X อาจถูกกำหนดจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Y อีก โดยมีความสัมพันธ์แบบสองทิศทางก็เป็นได้ ดังนั้นการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์และอุปทานจะทำให้ทราบถึงสมการโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าว แต่การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณดุลยภาพและราคาดุลยภาพที่เกิดจากการรวมสมการอุปสงค์และสมการอุปทานสามารถวิเคราะห์ได้โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพตลาด (Market Equilibrium Model) โดยวางรูปแบบเป็นระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous Equations)

ระบบสมการสามารถแยกออกเป็นสมการโครงสร้างและสมการลดรูป ซึ่งสมการโครงสร้างจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อตัวแปรภายนอกคงที่ และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อตัวแปรภายนอกเปลี่ยนแปลง ส่วนสมการลดรูปจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณดุลยภาพและราคาดุลยภาพ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก

3. วิธีการศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถจัดทำระบบสมการประกอบด้วย สมการโครงสร้างและสมการลดรูป ซึ่งสมการโครงสร้างจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อปัจจัยอื่นๆคงที่ และการเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อตัวแปรภายนอกเปลี่ยนแปลง ส่วนสมการลดรูปจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณดุลยภาพและราคาดุลยภาพ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของ ตัวแปรภายนอกโดยสมการโครงสร้างประกอบด้วย สมการอุปสงค์การนำเข้ายางพาราประเทศต่าง และสมการอุปทานเพื่อการส่งออกยางพาราของประเทศไทย ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิในการศึกษา โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513-2556 ประกอบด้วยสมการเส้นตรงทั้งหมด 3 สมการคือ (1) สมการอุปสงค์การนำเข้ายางพารา (2) สมการอุปทานการส่งออกยางพารา (3) สมการราคายางพารา ณ ดุลยภาพของตลาดซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{สมการอุปสงค์} \quad RubQ_t^D = f(RubP_t, GDP_USA_t, GDP_Germany_t, GDP_China_t, GDP_Japan_t, GDP_India_t, Vehicle_t, Oil Price_t, \epsilon_t)$$

$$\text{สมการอุปทาน} \quad RubQ_t^S = f(RubP_t, Area_t, RainFall_t, PalmKernell_t, \mu_t)$$

ตารางที่ 3.1 ความหมายของตัวแปรภายใน และตัวแปรภายนอก

ตัวแปร	ความหมาย	แหล่งข้อมูล
ตัวแปรภายใน (Endogenous Variables)		
$RubQ_t^D$	ปริมาณอุปสงค์ยางพาราทั้งหมด	FAO
$RubQ_t^S$	ปริมาณอุปทานยางพาราทั้งหมด	FAO
$RubP_t$	ราคายางพาราเฉลี่ย (US\$/MT)	FAO
ตัวแปรภายนอกหรือตัวแปรที่ถูกกำหนดค่าล่วงหน้า (Exogenous Variables)		
GDP_USA_t	GDP per capita ประเทศสหรัฐอเมริกา	FRED
$GDP_Germany_t$	GDP per capita ประเทศเยอรมนี	FRED
GDP_China_t	GDP per capita ประเทศจีน	FRED
GDP_Japan_t	GDP per capita ประเทศญี่ปุ่น	FRED
GDP_India_t	GDP per capita ประเทศอินเดีย	FRED
$Vehicle_t$	ปริมาณการผลิตรถทั่วโลก	Earth-Policy Institute, OECD
$Oil Price_t$	ราคาน้ำมันดิบ (US\$/Barrel)	FRED
$Area_t$	พื้นที่เพาะปลูกยางพาราทั้งประเทศไทย	FAO
$RainFall_t$	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (mm.)	TMD

ตัวแปร	ความหมาย	แหล่งข้อมูล
$PalmKernell_t$	ราคาผลปาล์มน้ำมัน (US\$/MT)	FAO
ϵ_t, μ_t	ตัวแปรสุ่มคลาดเคลื่อน	

ที่มา : ข้อมูลได้จากFAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), FRED (Federal Reserve Economic Data – St. Louis Fed), TMD (The Thai Meteorological Department), OECD (Organization of Economic Co-operation and Development) and Earth-Policy Institute

ในการเลือกตัวแปรภายนอกเป็นการพิจารณาจากผลการศึกษาก่อนหน้า และหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีผลมาก รวมถึงตามหลักทฤษฎีด้านอุปสงค์อุปทาน โดยจะแสดงในรายละเอียดในสมการที่ (8) และสมการที่ (9) ในลำดับต่อไป โดยเป็นข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513-2556

โดย $RubQ_t^D$ เป็นปริมาณอุปสงค์การใช้ยางพาราทั้งโลกจากประเทศไทย โดยสมมติให้ตลาดอยู่ในดุลยภาพ ปริมาณอุปสงค์เท่ากับปริมาณอุปทานเสมอ และกำหนดให้ $RubQ_t^S$ คือปริมาณการผลิตยางพาราทั้งหมดของประเทศไทย โดยสมมติให้ปริมาณการผลิตทั้งหมดเป็นปริมาณผลิตเพื่อการส่งออก เนื่องจากที่ผ่านมาประเทศไทยส่งออกยางพาราประมาณร้อยละ 80 ของจำนวนการผลิตทั้งหมด โดยแบ่งเป็นใช้ในประเทศและสต็อกในประเทศเพียงอย่างละร้อยละ 10 ตัวแปรภายใน (Endogenous Variables) ในงานศึกษานี้ต้องการศึกษาปริมาณ และราคาของยางพารา ณ ดุลยภาพของตลาดส่งออกของประเทศไทย

3.1 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์

เครื่องมือที่ใช้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของในการศึกษาคั้งนี้ จะใช้การประมาณค่าโดยระบบสมการแบบ 2 ขั้น (Two-Stage Least Squares method) เนื่องจากการประมาณค่าโดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares method) ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ตัวแปร X ขาดคุณสมบัติการเป็นตัวแปรนอนสโตแคสติก (Nonstochastic) เนื่องจากตัวแปร X และตัวแปร Y มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นการประมาณค่าแต่ละสมการโดยวิธีดังกล่าว โดยไม่สนใจสมการอื่นๆ ในแบบจำลองจะให้ผลลัพธ์ที่มีความเอนเอียง (bias problem) และไม่แนบเนียน (inconsistent) ที่เรียกว่า ความเอนเอียงเนื่องจากสมการเกี่ยวเนื่อง (Simultaneous Equations Bias)

3.2 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบสองขั้น (Two-Stage Least Squares: 2SLS)

ขั้นตอนที่ 1 จากระบบสมการโครงสร้าง สร้างสมการลดรูปของตัวแปร Endogenous Variable ทุกตัว สมการโครงสร้าง :

$$RubQ_t^D = \beta_0 + \beta_1 RubP_t + \beta_2 GDP_USA_t + \beta_3 GDP_Germany_t + \beta_4 GDP_China_t + \beta_5 GDP_Japan_t + \beta_6 GDP_India_t + \beta_7 Vehicle_t + \beta_8 Oil Price_t + \epsilon_t \quad (8)$$

$$RubQ_t^S = \gamma_0 + \gamma_1 RubP_t + \gamma_2 Area_t + \gamma_3 RainFall_t + \gamma_4 PalmKernell_t + \mu_t \quad (9)$$

ณ ดุลยภาพของตลาด :

$$RubQ_t^D = RubQ_t^S = RubQ_t \quad (10)$$

นำ (8) –(9) และจัดรูปใหม่สามารถเขียนได้ :

$$\begin{aligned}
 RubP_t = & \alpha_0 + \alpha_1 GDP_USA_t + \alpha_2 GDP_Germany_t + \alpha_3 GDP_China_t \\
 & + \alpha_4 GDP_Japan_t + \alpha_5 GDP_India_t + \alpha_6 Vehecle_t + \alpha_7 Oil Price_t \\
 & + \alpha_8 Area_t + \alpha_9 RanFall_t + \alpha_{10} PalmKernel_t + \omega_t
 \end{aligned} \quad (11)$$

โดยที่ :

$$\begin{aligned}
 \alpha_0 &= \frac{(\beta_0 - \gamma_0)}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_1 &= \frac{\beta_2}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_2 &= \frac{\beta_3}{(\gamma_1 - \beta_1)} \\
 \alpha_3 &= \frac{\beta_4}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_4 &= \frac{\beta_5}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_5 &= \frac{\beta_6}{(\gamma_1 - \beta_1)} \\
 \alpha_6 &= \frac{\beta_7}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_7 &= \frac{\beta_8}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_8 &= \frac{-\gamma_2}{(\gamma_1 - \beta_1)} \\
 \alpha_9 &= \frac{-\gamma_3}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \alpha_{10} &= \frac{-\gamma_4}{(\gamma_1 - \beta_1)} & \omega_t &= \frac{(\epsilon_t - \mu_t)}{(\gamma_1 - \beta_1)}
 \end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ 2 ใช้ OLS คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมการลดรูปทุกสมการ จากนั้นคำนวณหาค่า Endogenous Variables

$$\begin{aligned}
 \widehat{RubP}_t = & \alpha_0 + \alpha_1 GDP_USA_t + \alpha_2 GDP_Germany_t + \alpha_3 GDP_China_t \\
 & + \alpha_4 GDP_Japan_t + \alpha_5 GDP_India_t + \alpha_6 Vehecle_t + \alpha_7 Oil Price_t \\
 & + \alpha_8 Area_t + \alpha_9 RanFall_t + \alpha_{10} PalmKernel_t + \omega_t
 \end{aligned} \quad (12)$$

ขั้นตอนที่ 3 นำค่า Endogenous Variables ($\widehat{RubP}_t$) ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่สองกลับไปแทนตัวแปรเดิมในระบบสมการโครงสร้าง

$$\begin{aligned}
 RubQ_t^D = & \beta_0 + \beta_1 \widehat{RubP}_t + \beta_2 GDP_USA_t + \beta_3 GDP_Germany_t \\
 & + \beta_4 GDP_China_t + \beta_5 GDP_Japan_t + \beta_6 GDP_India_t \\
 & + \beta_7 Vehicle_t + \beta_8 Oil Price_t + \epsilon_t
 \end{aligned} \quad (13)$$

$$RubQ_t^S = \gamma_0 + \gamma_1 \widehat{RubP}_t + \gamma_2 Area_t + \gamma_3 RainFall_t + \gamma_4 PalmKernell_t + \mu_t \quad (14)$$

ขั้นตอนที่ 4 ใช้วิธี OLS คำนวณหาค่า Parameters ของสมการโครงสร้างได้ที่จากขั้นตอนที่ 3

4. ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของตลาดส่งออกยางพาราของประเทศไทยนั้นจะเริ่มจากการนำตัวแปรมาทดสอบคุณสมบัติ Identification จากนั้นจะประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบสองขั้น (Two – Stage Least Square : 2SLS) โดยแยกการทดสอบของระบบสมการออกเป็นสมการโครงสร้างและสมการลดรูป โดยที่สมการโครงสร้างจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

ซึ่งอธิบายผลจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก ส่วนสมการลดรูปจะอธิบายผลของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อปริมาณดุลยภาพและราคาดุลยภาพ

4.1 เงื่อนไขการชี้ชัด (Conditions for Identification)

เพื่อทดสอบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสมการลดรูป สามารถนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการโครงสร้างได้หรือไม่จึงทดสอบคุณสมบัติความชี้ชัดของระบบสมการโดยทดสอบจากสมการโครงสร้าง ดังนี้

4.1.1 สมการอุปสงค์ (Demand model)

ในระบบสมการ ประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด (K) 13 ตัว ได้แก่ $RubQ_t^D$, $RubQ_t^S$, $RubP_t$, GDP_USA_t , $GDP_Germany_t$, GDP_China_t , GDP_Japan_t , GDP_India_t , $Vehicle_t$, $Oil Price_t$, $Area_t$, $RainFall_t$ และ $PalmKernell_t$ ซึ่งในสมการอุปสงค์ประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด (K) 9 ตัว ได้แก่ $RubQ_t^D$, $RubP_t$, GDP_USA_t , $GDP_Germany_t$, GDP_China_t , GDP_Japan_t , GDP_India_t , $Vehicle_t$ และ $Oil Price_t$ มีจำนวนตัวแปรภายใน (endogenous variables) ในสมการอุปสงค์ทั้งหมด (m) 2 ตัว ได้แก่ $RubQ_t^D$ และ $RubP_t$ ดังนั้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการชี้ชัดได้คือ $13 - 9 \geq 2 - 1$ หรือ $4 \geq 1$

จากเงื่อนไขการชี้ชัด (Conditions for Identification) ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสมการลดรูป สามารถนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการอุปสงค์ได้ จากการทดสอบพบว่า สมการอุปสงค์มีลักษณะชี้ชัดเกินจำเป็น (Over identified) นั้นหมายความว่า สามารถคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของสมการอุปสงค์ จากสมการลดรูปได้มากกว่า 1 ค่า

4.1.2 สมการอุปทาน (Supply model)

ในระบบสมการ ประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด (K) 13 ตัว ได้แก่ $RubQ_t^D$, $RubQ_t^S$, $RubP_t$, GDP_USA_t , $GDP_Germany_t$, GDP_China_t , GDP_Japan_t , GDP_India_t , $Vehicle_t$, $Oil Price_t$, $Area_t$, $RainFall_t$ และ $PalmKernell_t$ ซึ่งในสมการอุปทานประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด (k) 5 ตัว ได้แก่ $RubQ_t^S$, $RubP_t$, $Area_t$, $RainFall_t$ และ $PalmKernell_t$ มีจำนวนตัวแปรภายใน (endogenous variables) ในสมการอุปสงค์ทั้งหมด (m) 2 ได้แก่ $RubQ_t^D$ และ $RubP_t$ ดังนั้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการชี้ชัดได้คือ $13 - 5 \geq 2 - 1$ หรือ $8 \geq 1$ จากเงื่อนไขการชี้ชัด (Conditions for Identification) ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากสมการลดรูป สามารถนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการอุปทานได้ จากการทดสอบพบว่า สมการอุปทานมีลักษณะชี้ชัดเกินจำเป็น (Over identified) นั้นหมายความว่า สามารถคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของสมการอุปทาน จากสมการลดรูปได้มากกว่า 1 ค่า

ดังนั้นจากการทดสอบเงื่อนไขการชี้ชัด (Conditions for Identification) ของสมการอุปสงค์ และสมการอุปทาน พบว่าทั้ง 2 สมการสามารถชี้ชัดได้ (Identified) ดังนั้นสามารถใช้วิธี Two - Stage Least Square or 2SLS ในการประมาณค่าระบบสมการนี้ได้

4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์และอุปทานของตลาดส่งออกยางพารา

ขั้นตอนที่ 1 จากระบบสมการโครงสร้าง สามารถสร้างสมการลดรูป และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable) ที่มีผลต่อราคา ณ ดุลยภาพของตลาดได้ดังนี้

สมการราคายางพารา ณ จุดดุลยภาพ

$$\begin{aligned} RubP_t = & \alpha_0 + \alpha_1 GDP_USA_t + \alpha_2 GDP_Germany_t + \alpha_3 GDP_China_t \\ & + \alpha_4 GDP_Japan_t + \alpha_5 GDP_India_t + \alpha_6 Vehicle_t + \alpha_7 Oil Price_t \\ & + \alpha_8 Area_t + \alpha_9 RainFall_t + \alpha_{10} PalmKernell_t + \omega_t \end{aligned} \quad (15)$$

ผลการประมาณสมการราคายางพารา ณ จุดดุลยภาพ

$$\begin{aligned}
RubP_t = & -489.22 + 0.03^{***} GDP_Japan_t - 0.50^{***} GDP_China_t \\
& (364.63) \quad (0.01) \quad (0.11) \\
& -0.07^{***} GDP_USA_t + 3.76^{***} GDP_India_t + 0.001^{***} GDP_Germany_t \\
& (0.01) \quad (0.53) \quad (0.0002) \quad (16) \\
& +7.93^{**} Oil Price_t + 0.0002 Area_t + 0.13^{*} RainFall_t \\
& (3.90) \quad (0.0003) \quad (0.07) \\
& +0.13 PalmKernel_t \\
& (1.16)
\end{aligned} \tag{16}$$

โดยที่ ค่าเคลื่อนเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) รายงานอยู่ในวงเล็บ

และ *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

จากสมการที่ (16) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.97 แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมด ดังที่กล่าวมา สามารถอธิบายสมการราคายางพารา ณ ดุลยภาพได้ร้อยละ 97.36 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 2.64 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น ซึ่งไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ

ดังนั้น จากผลการศึกษาอธิบายได้ว่า ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนด ราคายางพาราในตลาดโลก จึงเป็นผลมาจากปัจจัยด้านอุปสงค์ของผู้นำเข้า โดยจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกประเทศผู้นำเข้ายางพารารายใหญ่จำนวน 5 ประเทศ อันได้แก่ ญี่ปุ่น จีน อเมริกา อินเดีย และเยอรมนี มาใช้ในการศึกษา พบว่าการเปลี่ยนแปลงของรายได้ต่อคนภายในประเทศของผู้นำเข้ายางพาราทั้ง 5 ประเทศ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงยางพาราได้ เนื่องจากเมื่อประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้นย่อมหมายถึง สินค้าต่างๆ ที่นำยางพารามาเป็นวัตถุดิบในการผลิต เช่น ยานพาหนะ ยางรถยนต์ สินค้าอุปโภคต่างๆ ย่อมจำหน่ายได้มากขึ้น ทำให้ความต้องการยางพาราสูงขึ้น ส่งผลให้ราคายางพาราของโลกสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ส่วนปัจจัยราคาน้ำมันดิบซึ่งเป็นสินค้าที่ใช้เป็นสารตั้งต้นสำหรับผลิตยางสังเคราะห์ ซึ่งเป็นสินค้าทดแทนยางพารา ก็สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคายางพาราในตลาดโลกได้เช่นกัน

ส่วนปัจจัยต่างๆ ในด้านอุปทานที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทั้ง 3 ปัจจัย ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณน้ำมันเฉลี่ย และราคาผลปาล์มน้ำมัน พบว่าการเปลี่ยนแปลงของราคายางพาราในตลาดโลกไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอุปทานการผลิตยางพาราของประเทศไทย ถึงแม้จะพบว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่มีปริมาณการผลิตยางพาราเพื่อการส่งออกมากเป็นอันดับ 1 ของโลกก็ตาม

ขั้นตอนที่ 2 หลังจากประมาณการ สมการราคายางพารา ณ ดุลยภาพตลาดแล้ว (16) สามารถคำนวณหาราคายางพารา โดยนำค่าสัมประสิทธิ์มาแทนในสมการลดรูป (Reduced form) โดยราคาที่คำนวณได้จากสมการลดรูปนี้ เป็นราคาที่เป็นผลมาจากปัจจัยต่างๆ ที่อยู่ในสมการลดรูป ดังนี้

$$\begin{aligned}
Estp_1_t = & -489.22 + 0.03 GDP_Japan_t - 0.50 GDP_China_t \\
& -0.07 GDP_USA_t + 3.76 GDP_India_t + 0.001 GDP_Germany_t \\
& +7.93 Oil Price_t + 0.0002 Area_t + 0.13 RainFall_t + 0.13 PalmKernel_t
\end{aligned} \tag{17}$$

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อได้ราคายางพาราที่ประมาณการ ($Estp_1_t$) จากสมการลดรูป (Reduced form) ซึ่งเป็นราคายางพารา ณ ดุลยภาพแล้ว นำราคายางพาราที่ประมาณการขึ้น ($Estp_1_t$) แทนค่ากลับในสมการโครงสร้าง (Structural Equation) แล้วใช้วิธีการ Ordinary Least Square ประมาณการสมการอุปสงค์ และสมการอุปทาน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อปริมาณอุปสงค์นำเข้ายางพาราและปริมาณอุปทานเพื่อการส่งออกยางพารา

สมการอุปสงค์

$$\begin{aligned} RubQ_t^D = & \beta_0 + \beta_1 RubP_t + \beta_2 GDP_USA_t + \beta_3 GDP_Germany_t \\ & + \beta_4 GDP_China_t + \beta_5 GDP_Japan_t + \beta_6 GDP_India_t \\ & + \beta_7 Vehicle_t + \beta_8 Oil Price_t + \epsilon_t \end{aligned} \quad (18)$$

ผลการประมาณสมการอุปสงค์ ณ จุดดุลยภาพ

$$\begin{aligned} RubQ_t^D = & -114222.8 + 712.76 Estp_1_t - 15.93 GDP_Japan_t \\ & (162709.9) \quad (271.67) \quad (10.01) \\ & + 259.07^* GDP_China_t + 65.08^{***} GDP_USA_t \\ & (138.22) \quad (20.14) \\ & + 1.53^{***} GDP_Germany_t - 3274.23^{***} GDP_India_t \\ & (0.19) \quad (1080.51) \\ & + 39383.65^{***} Vehicle_t - 5016.72^* Oil Price_t \\ & (6716.53) \quad (2777.70) \end{aligned} \quad (19)$$

โดยที่ ค่าเคลื่อนเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) รายงานอยู่ในวงเล็บ

และ *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

จากสมการที่ (19) เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.99 แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมด ดังที่กล่าวในข้างต้นสามารถอธิบายสมการปริมาณอุปสงค์การนำเข้ายางพารา ณ ดุลยภาพได้ร้อยละ 99.80 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 0.20 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่น ซึ่งไม่ได้นำมาร่วมพิจารณาในสมการ

จากผลการศึกษาอธิบายได้ว่า ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด ปริมาณอุปสงค์การนำเข้ายางพาราของโลก เป็นผลมาจากปัจจัยรายได้หรือสภาพเศรษฐกิจโดยรวม ผลสรุปการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า เมื่อ GDP per capita ของประชาชนเพิ่มขึ้นก็แสดงให้เห็นว่าประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น ยางพาราส่วนใหญ่ถูกนำไปผลิตสินค้าปกติ (normal good) ย่อมส่งผลให้มีความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นเมื่อประชาชนมีรายได้เพิ่มขึ้น (income effect) และส่งผลต่อปริมาณการนำเข้ายางพาราเพิ่มขึ้น การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกประเทศผู้นำเข้ายางพารารายใหญ่จำนวน 5 ประเทศ มาเป็นตัวแทนในการศึกษาปริมาณอุปสงค์การนำเข้ายางพาราของโลก พบว่า GDP_China_t , GDP_USA_t , และ $GDP_Germany_t$ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณการนำเข้ายางพาราของโลกได้ในทิศทางเดียวกัน ยกเว้น GDP_India_t ให้ผลการศึกษาความสัมพันธ์กับปริมาณอุปสงค์การนำเข้าในทิศทางตรงข้าม สำหรับปัจจัยปริมาณการผลิตรถยนต์ของโลก ($Vehicle_t$) เป็นปัจจัยที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์การนำเข้ายางพาราได้อยู่แล้ว เพราะจากการตรวจสอบพบว่า ยางพาราถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมรถยนต์สูงถึงร้อยละ 70 จากปริมาณการใช้ยางพาราทั้งหมด (อ้างอิง : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร) และราคาน้ำมันดิบ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักของสินค้าทดแทน อธิบายความสัมพันธ์ในทิศทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์การนำเข้า

สมการอุปทาน

$$RubQ_t^S = \gamma_0 + \gamma_1 RubP_t + \gamma_2 Area_t + \gamma_3 RainFall_t + \gamma_4 PalmKernell_t + \mu_t \quad (20)$$

ผลการประมาณสมการอุปทาน ณ จุดดุลยภาพ

$$\begin{aligned}
 RubQ_t^S = & -2019972 + 318.85^{**} Estp_1_t + 2.84^{***} Area_t + 89.48 RainFall_t \\
 & (617434.9) \quad (145.60) \quad (0.33) \quad (167.18) \\
 & -10634.77^{***} PalmKernel_t \\
 & (1841.50)
 \end{aligned} \tag{21}$$

โดยที่ ค่าเคลื่อนเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) รายงานอยู่ในวงเล็บ

และ *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

จากสมการที่ 21 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.90 แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมด ดังที่กล่าวมาสามารถอธิบายสมการปริมาณอุปทานการส่งออกยางพารา ณ ดุลยภาพได้ร้อยละ 90.19 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 0.20 เป็นอิทธิพลจากตัวแปรอื่นซึ่งไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ

จากผลการศึกษาสมการอุปทานการส่งออกยางพาราในครั้งนี้ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยราคา ($Estp_1_t$) เป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจของเกษตรกร ซึ่งให้ผลสอดคล้องตามทฤษฎีอุปทาน โดยปัจจัยราคาจะมีความสัมพันธ์กับไปในทิศทางเดียวกับปริมาณอุปทานของผู้ผลิต พื้นที่เพาะปลูก ($Area_t$) ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับปริมาณอุปทานการส่งออก และผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าราคาผลปาล์มน้ำมัน ($PalmKernel_t$) ซึ่งเป็นสินค้าคู่แข่งที่ส่งผลต่อปริมาณอุปทานของเกษตรกร เนื่องจากปัจจุบันพื้นที่เพาะปลูกยางพาราส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในภาคใต้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมัน ดังนั้นเมื่อช่วงใดที่ราคาปาล์มน้ำมันสูงขึ้น เกษตรกรจะลดการเพาะปลูกยางพาราหรือช่วงใดที่ราคายางพาราสูงขึ้นเกษตรกรก็จะลดพื้นที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมัน ส่วนปริมาณฝน ($RainFall_t$) ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้พบว่า เป็นปัจจัยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปทานยางพารา โดยอาจมีสาเหตุจากการศึกษาครั้งนี้ใช้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งประเทศมาศึกษา ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับพื้นที่เพาะปลูกยางพาราส่วนใหญ่ที่อยู่ในจังหวัดภาคใต้

5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อดุลยภาพการส่งออกยางพาราของประเทศไทยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองในระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (simultaneous equation model) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิเป็นรายปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513-2556 ประกอบด้วยสมการเส้นตรงทั้งหมด 3 สมการคือ (1) สมการอุปสงค์การนำเข้ายางพารา (2) สมการอุปทานการส่งออกยางพารา (3) สมการราคายางพารา ณ ดุลยภาพของตลาด โดยประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบ 2 ขั้น (two-stage least square method) โดยในการศึกษาครั้งนี้ระบบสมการสามารถแบ่งออกเป็นสมการโครงสร้างและสมการลดรูป สมการโครงสร้างจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงบนเส้นอุปสงค์และอุปทาน เมื่อตัวแปรภายนอกคงที่หรือตัวแปรภายนอกเปลี่ยนแปลง ส่วนสมการลดรูปจะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาดุลยภาพ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายนอก

ผลการศึกษาของสมการอุปสงค์พบว่านอกจากปัจจัยราคาที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์การนำเข้ายางพาราแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆอีกได้แก่ รายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี (GDP per capita) ของสหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น, จีน, เยอรมนี และอินเดีย เนื่องจากต่างเป็นกลุ่มประเทศที่มีการนำเข้ายางพาราเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีสูงขึ้นย่อมส่งผลถึงชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรในประเทศ ทำให้มีความต้องการสินค้าต่างๆ มากขึ้น ทั้งนี้รวมถึงสินค้าที่ใช้ยางพาราเป็นวัตถุดิบด้วยไม่ว่าจะเป็นสินค้าในกลุ่ม สินค้าเครื่องมือทางการแพทย์ ถังมือยาง รองเท้า รวมไปถึงสินค้าในกลุ่มยานพาหนะและอะไหล่รถยนต์ จากการศึกษาพบว่ายางพาราประมาณร้อยละ 70 ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมกลุ่มนี้ จึงเป็นปัจจัยหนุนให้มีความต้องการใช้ยางพาราสูง เมื่อรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปีสูงขึ้น และให้ผลสอดคล้องกับปริมาณ

การผลิตยานพาหนะของโลกที่ถูกนำมาศึกษาด้วยในครั้งนี้ แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์การนำเข้า ยางพาราได้เช่นกัน เป็นที่สังเกตว่าแม้ประเทศจีนจะเป็นประเทศที่มีการนำเข้ายางพารามากที่สุดในโลกในปัจจุบัน แต่เป็นช่วงเวลา 15 ปีที่ผ่านมาเท่านั้น โดยที่ผ่านมามีประเทศที่มีการนำเข้ายางพารามากที่สุดอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น ส่วนปัจจัยราคาน้ำมันดิบซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ถูกกล่าวว่าเป็นตัวกำหนดราคายางพารา เนื่องจากน้ำมันเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตยางสังเคราะห์ซึ่งเป็นสินค้าทดแทน ผลการศึกษาจึงอธิบายได้ตรงตามทฤษฎี แต่ทั้งนี้ยางพารายังคงเป็นวัตถุดิบสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ นอกเหนือจากอุตสาหกรรมยานยนต์ เพราะการนำ ยางสังเคราะห์มาใช้แทนยางพาราในการผลิตสินค้าบางชนิด เช่น อุปกรณ์ทางการแพทย์ อาจยังไม่ได้คุณภาพเทียบเท่า สินค้าที่ได้จากยางพาราทั้งในด้านคุณภาพและคุณสมบัติเฉพาะที่ได้จากยางพารา

ผลการศึกษาของสมการอุปทานการส่งออกยางพาราพบว่า ปัจจัยราคาเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจของ เกษตรกร ซึ่งให้ผลสอดคล้องตามทฤษฎีอุปทาน ซึ่งเกษตรกรจะใช้ราคาเป็นตัวตัดสินใจในการเพาะปลูกยางพารา ดังนั้น ราคายางพาราจะมีความสัมพันธ์กับไปในทิศทางเดียวกับปริมาณอุปทานของผู้ผลิต นอกจากนั้นพื้นที่เพาะปลูก (Area) และราคาผลปาล์มน้ำมัน (Palm kernel) ซึ่งเป็นสินค้าคู่แข่งที่ส่งผลต่อปริมาณพื้นที่เพาะปลูกก็มีผลต่ออุปทานยางพารา เช่นกัน และเป็นพืชที่ใช้เวลาในการเพาะปลูกในจำนวนปีที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงอาจสะท้อนการตัดสินใจแบบ time lag ไว้ได้ระดับหนึ่งแล้ว ส่วนปริมาณฝน (Rainfall) ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้พบว่า เป็นปัจจัยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ปริมาณอุปทานยางพารา โดยอาจมีสาเหตุจากการศึกษาครั้งนี้ใช้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งประเทศมาศึกษา ซึ่งอาจ ไม่สอดคล้องกับพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณอุปทานยางพาราอาจขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี และศักยภาพการนำความรู้วิชาการ ต่างๆ เข้ามาใช้ในการเพาะปลูกของเกษตรกรด้วย

นอกจากนั้น จากผลการศึกษาโดยตรงจากสมการลดรูปเพื่อศึกษาราคา ณ ดุลยภาพตลาดอธิบายได้ว่า ปัจจัย สำคัญที่เป็นตัวกำหนด ราคายางพาราในตลาดโลก เป็นผลมาจากปัจจัยด้านอุปสงค์ของผู้นำเข้าไม่ว่าจะเป็นปัจจัยรายได้ ที่เป็นปัจจัยกำหนดอำนาจการใช้จ่ายใช้สอยของประชาชน ปริมาณการผลิตรถยนต์ที่จะบอกถึงความต้องการใช้ ยางพารา และราคาน้ำมันดิบที่แสดงถึงราคาของสินค้าทดแทน ซึ่งทั้งหมดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของราคา ยางพารา ณ ดุลยภาพของตลาดได้ทั้งสิ้น ส่วนปัจจัยต่างๆ ด้านอุปทานเพื่อการส่งออกที่ศึกษาในครั้งนี้กลับพบว่ายังไม่มี นัยสำคัญทางสถิติที่มากพอที่จะอธิบายการเปลี่ยนแปลงราคายางพารา ณ ดุลยภาพได้

ดังนั้นจากผลการศึกษาเป็นพื้นฐานนี้จึงสามารถแสดงโดยนัยต่อเป้าหมายซึ่งเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ศึกษานี้ ได้ว่า อิทธิพลของราคาและปริมาณการส่งออกยางพาราส่วนใหญ่ถูกกำหนดจากปัจจัยภายนอกประเทศอาจจะเป็นได้ว่า เนื่องจากยางพาราเป็นสินค้าที่มีการพึ่งพิงตลาดต่างประเทศอย่างมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความผันผวนที่จะเกิดขึ้นใน อนาคต ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุจาก 1) อุปทานยางพาราที่เพิ่มขึ้นจากประเทศผู้ผลิตยางพารารายใหม่ เช่น กลุ่มประเทศ CLMV ที่ในปัจจุบันมีการสนับสนุนให้ปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นจำนวนมาก โดยเฉพาะประเทศเวียดนามที่มีการพัฒนาการผลิตและ นำเทคโนโลยีจากประเทศมาเลเซียมาใช้ ส่งผลให้เวียดนามมีพัฒนาการด้านการส่งออกยางพาราอย่างก้าวกระโดด 2) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของประเทศผู้นำเข้ารายใหญ่เช่น จีน ที่เปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ซื้ออย่างเดียวมาเริ่ม ปลูกยางพาราเองโดยมีการไปลงทุนปลูกยางในกลุ่มประเทศ CLMV ในจำนวนมาก 3) จากสถานะเศรษฐกิจโลกที่มีความ ผันผวนซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของประชาชน จนนำไปสู่การชะลอตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ มีการใช้ยางพาราเป็นปริมาณมาก ดังนั้นจากสาเหตุต่างๆ ที่กล่าวมามีแนวโน้มเป็นปัจจัยส่งผลต่ออุปสงค์การนำเข้ายางพาราได้ และเพื่อลดความเสี่ยงดังกล่าวและส่งต่อมายังรายได้ของเกษตรกร ครั้งนี้ผู้วิจัยจึงขอเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย โดย 1) ควรให้ความสำคัญกับประเทศคู่ค้าทุกราย โดยเฉพาะประเทศผู้นำเข้ายางพารารายใหญ่ ไม่ว่าจะเป็น จีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา อินเดีย เยอรมนี หรือกลุ่มสหภาพยุโรป เพื่อกระจายตลาดสินค้าส่งออกไปยังประเทศต่างๆ รวมถึงการหา ตลาดส่งออกใหม่ๆ เพิ่มเติมจากตลาดส่งออกที่มีอยู่ เพื่อไม่ให้เกิดการกระจุกตัวจากการส่งออกยางพาราไปยังประเทศใด ประเทศหนึ่ง และลดความเสี่ยงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ของผู้นำเข้าที่อาจมีสาเหตุจากการชะลอตัวของ สถานะเศรษฐกิจ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้นำเข้าที่ลดลงเนื่องจากสามารถผลิตยางพาราได้ด้วยตัวเอง จนนำไปสู่ปัญหาราคายางพาราตกต่ำ 2) เพื่อลดการพึ่งพิงตลาดต่างประเทศมากเกินไป อาจทำให้ราคาสินค้าขาดเสถียรภาพ จึงควรส่งเสริมการเพิ่มอุปสงค์จากในประเทศให้มากขึ้น 3) สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ยางพาราเป็นสินค้าเกษตร

ที่มีความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาต่ำ (price elasticity of demand) เนื่องจากยางพารายังคงเป็นวัตถุดิบสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ และสินค้าบางประเทศที่มีความเฉพาะเจาะจงที่ต้องใช้ยางพาราเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิต การเปลี่ยนแปลงราคายางพาราไปไม่ว่าจะเพิ่มหรือลดลงย่อมไม่ส่งผลต่อปริมาณอุปสงค์การนำเข้า แต่ประเทศไทยยางพาราเป็นสินค้าที่มีความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคาสูงมากโดยสังเกตได้จากช่วงเวลาที่ผ่านมามีเพียงไม่กี่ปี ประเทศไทยมีการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกจากพาราเป็นจำนวนมาก โดยเกษตรกรตัดสินใจเพิ่มพื้นที่การปลูกจากราคาที่เพิ่มขึ้นดังนั้นจึงนำมาซึ่งปัญหาอุปทานส่วนเกิน (excess supply) จนทำให้เกิดปริมาณยางพาราล้นตลาด ราคายางพาราขาดเสถียรภาพ และส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกร ดังนั้นเพื่อลดปัญหาอุปทานส่วนเกิน จึงควรแก้ปัญหาโดยการให้ข้อมูลกับเกษตรกรก่อนการตัดสินใจเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกเพื่อลดการอุปทานส่วนเกินและควรพิจารณาผลได้ผลเสียของการแทรกแซงราคาในระยะยาวด้วย

การศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อดุลยภาพตลาดส่งออกยางพาราครั้งนี้เป็นการศึกษาและแปลความตามค่าที่ได้จากระบบสมการเกี่ยวเนื่อง (simultaneous equation) อาจมีการศึกษาตัวแปรบางตัวที่เพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงได้เมื่อระยะเวลาผ่านไป นอกจากนี้ยังมีตัวแปรอีกหลายตัวแปรและอีกหลายสมการที่ไม่ได้นำมาเสนอในครั้งนี้ เนื่องจากเนื้อที่จำกัด อีกทั้งข้อมูลของตัวแปรที่เลือกใช้ในการศึกษารั้งต่อไปควรสะท้อนกับสภาวะและสภาพเศรษฐกิจในขณะนั้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนายอารัญ อุตรมัตย์ นักศึกษาคณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

References

- Alpha C. Chiang (2005). *Simultaneous differential equation and difference equation* (4th ed., Fundamental methods of mathematical economics). International: McGraw-Hill.
- Assanee, N. (2010). The analysis of natural rubber export of Thailand into China. Master's Thesis, Faculty of Economics, Chulalongkorn University.
- Chainatekraisin, T. (2008). Factors that affect and predict the export volume of rubbers from Thailand to Japan. Master's study, Faculty of Economics, Ramkhamhaeng University. Retrieved from the database network of university libraries.
- Chawananon, C. (2014). Factors affecting the natural rubber market equilibrium: Demand and supply response analysis using two-stage least squares approach. San Luis Obispo: Faculty of California Polytechnic State University. Retrieved from <http://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2327&context=theses>.
- Earth Policy Institute. World Vehicle Production (1950-2003). Retrieved from http://www.earth-policy.org/data_center/.
- Federal Reserve Bank of ST. Louis (FRED). World economic indicator and oil price. Retrieved from <https://research.stlouisfed.org/fred2/>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Natural rubber production statistic. Retrieved from <http://faostat3.fao.org/compare/E>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Natural rubber trade statistic. Retrieved from <http://faostat3.fao.org/compare/E>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Palm kernels statistic. Retrieved from <http://faostat3.fao.org/compare/E>.
- Gujarati, D.N. (2009). *Simultaneous equation models and time series econometric* (5th ed., Basic econometrics). International: McGraw-Hill.
- Kaewka, S. (2011). Econometric model of supply and demand for Cassava. Independent Study, Master of Economics, Kasetsart University. Retrieved from the database network of university libraries.
- Kannan, M. (2013). The determinants of production and export of natural rubber in India. *Journal of Economics and Finance*, 1(5), 41-45.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). World vehicle production (2004-2013). Retrieved from <https://data.oecd.org/searchresults/?q=vehicles+production>.
- Palawan, S. (2005). Factors that determine supply and demand of Thailand's rubber exports. independent study, Master of Economics, Kasetsart University. Retrieved from the database network of university libraries.
- Purcell, D. (1993). The factor affecting the long run supply of rubber from Sarawak East Malaysia. Master of Agricultural Economic, Queensland University.
- Ratchanakul, N. (2011). Factors affecting the market equilibrium of Thailand's rice exports to Saudi Arabia. Master's Economic thesis, Kasetsart University. Retrieved from the database network of university libraries.
- Srisombat, W. (1999). Analysis of the ability to export rubbers. Thesis, Master of Economics, Ramkhamhaeng University. Retrieved from the database network of university libraries.

- Weanmana, S., Puangchompoo, S., & Kakulpim, P. (2014). Factors affecting the quantity, output of rubber in the northeastern. Thesis in Economics, Department of Agricultural Economics, Khonkaen University. Retrieved from the database network of university libraries.