

การประยุกต์ใช้ตัวแบบ SARIMA สำหรับการพยากรณ์อุปสงค์ และการวางแผนอุปทานยางพาราของไทย

ภาวิณี ไพบูลย์¹ วีรพัฒน์ เศรษฐ์สมบูรณ์² โรจณี หอมชาลี^{3*}

^{1,3}ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม ประเทศไทย

²ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น ประเทศไทย

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล : rojanee.h@msu.ac.th

รับต้นฉบับ: 28 กันยายน 2562; รับบทความฉบับแก้ไข: 26 พฤศจิกายน 2562; ตอบรับบทความ: 2 ธันวาคม 2562

เผยแพร่ออนไลน์: 25 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย การศึกษาและพยากรณ์ปริมาณอุปสงค์ยางพาราสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนอุปทานเกี่ยวกับปริมาณผลผลิตและเนื้อที่เพาะปลูกได้อย่างเหมาะสม งานวิจัยนี้ได้หาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางพาราประเภทน้ำยางข้น ยางแผ่นรมควันชั้น 1 และยางก้อนจับตัว ซึ่งเป็นตัวแบบอนุกรมเวลา ได้แก่ ตัวแบบ SARIMA(0,0,0)(0,1,1)₁₂ ตัวแบบ SARIMA(0,1,1)(1,1,0)₁₂ และ ตัวแบบ SARIMA(0,1,1)(1,1,0)₁₂ ตามลำดับ หลังจากนั้นได้วิเคราะห์สถิติย้อนหลังเกี่ยวกับผลผลิต และนำมาประมาณการผลผลิตและเนื้อที่เพาะปลูกยางพาราที่สอดคล้องกับผลการพยากรณ์ความต้องการยางพาราทั้งจากภายในประเทศและการส่งออก พบว่า ในปี 2565 ประเทศไทยควรมีผลผลิตยางพารา ประมาณ 1.573 ล้านตัน ซึ่งต้องใช้เนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 6.561 ล้านไร่ ผลการวิจัยที่ได้สามารถนำมาวางแผนและกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบายที่เหมาะสมในการผลิตยางพาราของไทย ซึ่งพบว่า ประเทศไทยควรลดพื้นที่เพาะปลูกยางพาราลง 16.291 ล้านไร่ เนื่องจากปัจจุบันปลูกมากถึง 22.852 ล้านไร่ โดยรัฐบาลอาจส่งเสริมให้ปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นทดแทนเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทาน

คำสำคัญ: ยางพารา อุปสงค์ อุปทาน อนุกรมเวลา ตัวแบบ SARIMA

SARIMA Models Applications for Demand Forecasting and Supply Planning of Natural Rubber in Thailand

Pawinee Paisri¹ Weerapat Sessomboon² Rojanee Homchalee^{3*}

^{1,3}Department of Mathematics, Faculty of Science, Maharakham University, Maharakham, Thailand

²Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

*Corresponding Author. E-mail address: rojanee.h@msu.ac.th

Received: 28 September 2019; Revised: 26 November 2019 ; Accepted: 2 December 2019

Published online: 25 December 2019

Abstract

Rubber is the important economic crops and export products of Thailand. Studying and forecasting the demand of rubber could be used as information for supply planning including production and cultivate area. Time series analysis was used to formulate the forecasting model for export volume of Concentrated Latex, RSS Grade 1, and Crepe Rubber. The appropriate forecasting time series models were $SARIMA(0,0,0)(0,1,1)_{12}$, $SARIMA(0,1,1)(1,1,0)_{12}$ and $SARIMA(0,1,1)(1,1,0)_{12}$, respectively. After that historical statistics of production and stock were used to estimated rubber production and cultivate area corresponding to forecast including domestic demand and export. In the year 2022, Thailand should produce rubber about 1.573 million tons, which requiring cultivate area is about 6.561 million rai, respectively. The research results could be used to plan and set the appropriate policy for Thai rubber production. Consequently, Thailand should reduce rubber plantations by 16.291 million rai because nowadays there already have as much as 22.852 million rai. The government may promote the planting of other economic crops in order to balance the demand and supply.

Keywords: Rubber, Demand, Supply, Time series, SARIMA model

1) บทนำ

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีความอุดมสมบูรณ์ “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” จนกลายเป็นแหล่งผลิตอาหารเลี้ยงประชากรทั่วโลก ในแต่ละปีมีผลผลิตทางการเกษตรไม่ว่าจะเป็นพืชผัก ผลไม้ และพืชไร่ออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดส่งออก ภาคการเกษตรจึงมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ และผลการพัฒนาการเกษตรที่ผ่านมา พบว่า รายได้และความเป็นอยู่ของเกษตรกรโดยรวมดีขึ้น [1]

ยางพาราจัดเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศไทย อีกทั้งประเทศไทยยังเป็นผู้ผลิตยางพารารายใหญ่ของโลก ตามมาด้วยอินโดนีเซีย เวียดนาม อินเดีย จีน และมาเลเซีย และประเทศไทยถือเป็นผู้ส่งออกยางพารารายใหญ่ของโลก เช่นเดียวกัน ยางพาราที่ไทยส่งออกแบ่งเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มแรกจะเป็นผลิตภัณฑ์ยางกึ่งสำเร็จรูป เป็นการแปรรูปน้ำยางที่กรีตได้ให้เป็นในรูปแบบที่ต้องการและทำการส่งออกเพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง กลุ่มที่สองจะเป็นผลิตภัณฑ์ยางสำเร็จรูป เป็นกระบวนการแปรรูปน้ำยางที่กรีตได้ให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป เช่น ยางรถยนต์ ถังมือยาง ถังยางอนามัย ท่อยาง เป็นต้น แม้ผลผลิตยางพาราทั่วโลกจะเพิ่มขึ้น แต่นับว่ามีมากเกินความต้องการเป็นปีที่ 4 ติดต่อกัน โดยมีการคาดการณ์ว่าภายในปี 2563 จะมีผลผลิตยางพาราส่วนเกินถึงประมาณ 1 ล้านตัน และปริมาณยางสังเคราะห์ส่วนเกินจะมีถึง 3 ล้านตัน [2]

แต่ด้วยเหตุผลของความไม่แน่นอนในปริมาณการบริโภคภายในประเทศและปริมาณการส่งออก อันเนื่องมาจากความผันผวนของหลายปัจจัย จึงไม่สามารถคาดการณ์อุปสงค์และวางแผนอุปทานยางพาราของไทยได้อย่างเหมาะสม

การวางแผนอุปทานเป็นการวางแผนในด้านการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการ เนื่องจากหากเพาะปลูกมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดอุปทานส่วนเกินและส่งผลให้ราคาผลผลิตตกต่ำ เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจการเงินของเกษตรกรผู้ปลูกซึ่งเป็นผู้มีรายได้น้อยอยู่แล้ว แต่หากเพาะปลูกน้อยเกินไปจะทำให้เสียโอกาสทางการขาย ส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของตลาด ดังนั้นการวางแผนอุปทานที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างมาก ทั้งนี้ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนอุปทานได้อย่างเหมาะสมคือการพยากรณ์อุปสงค์ที่แม่นยำทั้งการใช้ในประเทศและการส่งออก

2) การทบทวนวรรณกรรม

อนุกรมเวลา (Time Series) คือ กลุ่มของค่าสังเกตที่เก็บรวบรวมมาตามเวลาอย่างต่อเนื่องและการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) คือ การศึกษารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่เปลี่ยนไปตามเวลาในอดีตจนถึงปัจจุบัน แล้วนำรูปแบบนั้นมาวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคต ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์อนุกรมเวลา คือ หาตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการพยากรณ์ค่าของตัวแปรในอนาคต นั้นเอง เทคนิคการพยากรณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลามีหลายวิธี แต่ละวิธีมีหลักการและความเหมาะสมกับข้อมูลที่แตกต่างกัน แบ่งเป็น เทคนิคการปรับให้เรียบ (Smoothing Technique) และวิธีการของบ็อกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins Method) ดังรายละเอียดต่อไปนี้ [3]

โดยทั่วไปวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ เป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูงกว่าการกำหนดตัวแบบของวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ทำได้โดยการตรวจสอบสมบัติฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัว (Autocorrelation function: ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวบางส่วน (Partial autocorrelation function: PACF) ของอนุกรมเวลาที่คงที่ (Stationary) หรืออนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ [4, 5]

การพยากรณ์ด้วยวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลานั้น มีผู้ศึกษาวิจัยไว้จำนวนมาก เช่น การศึกษาถึงความแม่นยำของการวิเคราะห์อนุกรมเวลาและการพยากรณ์ เพื่อหาวิธีพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาธุรกิจและเศรษฐกิจ ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลของโฮลด์และวินเทอร์ วิธีการถดถอยในตัว และวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ซึ่งนำมาใช้กับตัวแบบ ARIMA โดยให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้เข้ากับลักษณะของข้อมูล ทำให้ความแม่นยำในการพยากรณ์มีมากขึ้น การคัดเลือกตัวแบบควรอยู่บนพื้นฐานของความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด [6]

ในปี 2004 มีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยการให้น้ำหนักแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Weighted Moving Averages) สำหรับอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นแนวโน้มหรืออนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม และอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นฤดูกาลหรือมีฤดูกาล ซึ่งผลการศึกษาได้กล่าวไว้ว่า วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยการให้น้ำหนักแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์การพยากรณ์ทั้งในกรณีที่ข้อมูลไม่มีแนวโน้มและไม่มีฤดูกาล หรือ

ข้อมูลที่มีแนวโน้มและมีฤดูกาล ขึ้นอยู่กับการนำไปประยุกต์ใช้งาน เพราะการใส่หน้าหนักให้กับข้อมูลในแต่ละช่วงจะขึ้นอยู่กับการพิจารณาความเหมาะสมของผู้ที่นำไปใช้งาน ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้การพยากรณ์ด้วยวิธีนี้มีความยืดหยุ่นสูงเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้งานในหลายๆ ด้าน [7]

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการประยุกต์ใช้ตัวแบบการพยากรณ์แบบบ็อกซ์-เจนกินส์ เช่น การพยากรณ์ผลผลิตและปริมาณส่งออกยางพาราของประเทศไทย เพื่อคาดการณ์ผลผลิตและปริมาณส่งออกยางพาราของประเทศไทย ด้วยเทคนิคทางสถิติ 4 วิธี ได้แก่ การพยากรณ์ด้วยสมการถดถอยโดยใช้ตัวแปรหุ่นฤดูกาลและแนวโน้มเวลา ตัวแบบ SARIMA (p,d,q)(P,D,Q)_s ของบ็อกซ์-เจนกินส์ และการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลฤดูกาลตามแนวคิดของโฮลต์และวินเทอร์ ด้วยตัวแบบพยากรณ์เชิงบวกและตัวแบบพยากรณ์เชิงพหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า การพยากรณ์ด้วย สมการถดถอยโดยใช้ตัวแปรหุ่นฤดูกาลและแนวโน้มเวลาเป็นตัวแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากให้ค่าสถิติรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) ต่ำสุด และเมื่อคาดการณ์ผลผลิตและปริมาณส่งออกพบว่าในปี พ.ศ. 2559 ผลผลิตยางพารามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ร้อยละ 3.47 แต่ปริมาณส่งออกกลับมีทิศทางลดลงร้อยละ 0.31 แสดงให้เห็นถึงผลผลิตส่วนเกินจากความไม่สอดคล้องระหว่างอุปสงค์ และอุปทานในตลาดยางพาราของประเทศไทย [8]

นอกจากนี้ยังมีการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 1 โดยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์ โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2550 ถึงเดือนมกราคม 2556 รวมทั้งสิ้น 72 เดือน ตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลชุดนี้ คือ ARIMA(1,0,0) หรือ AR(1) [9] และการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางคอมพาวด์ ด้วยการเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา 3 วิธี ได้แก่ วิธี บ็อกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลของโฮลต์ และวิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลที่มีแนวโน้มแบบแตรม ผลการศึกษาพบว่า วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ เป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูงที่สุด [10]

3) วิธีดำเนินการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมดังที่กล่าวมา พบว่า แม้จะมีการวิจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตหรือการส่งออกยางพารามาบ้างแล้ว แต่ยังไม่ค่อยมีการนำผลการพยากรณ์ที่

ได้มาวางแผนอุปทาน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์อุปสงค์ยางพาราของไทยด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลในอดีตในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ รวมทั้งการนำผลการพยากรณ์ที่ได้มาวางแผนอุปทานเพื่อคาดการณ์ผลผลิตและเนื้อที่เพาะปลูกที่เหมาะสม โดยมีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

3.1) การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1) รวบรวมข้อมูลอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกยางพารา ได้แก่ น้ำยางชั้น ยางแผ่นรมควันชั้น 1 และยางก้อนจับตัว ซึ่งเป็นข้อมูลยางพารากลุ่มยางกึ่งสำเร็จรูปที่ยังไม่ได้ทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ก่อนการส่งออก ข้อมูลดังกล่าวได้รวบรวมจากกรมศุลกากร [11] ซึ่งเป็นข้อมูลรายเดือน เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 รวมทั้งสิ้น 70 เดือน

3.1.2) รวบรวมข้อมูลเนื้อที่เพาะปลูก (ไร่) ผลผลิตต่อไร่ และปริมาณการใช้ยางพาราในประเทศไทย จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร [12] เพื่อนำไปการประมาณและวางแผนอุปทานยางพาราของไทย

3.2) สร้างตัวแบบการพยากรณ์อุปสงค์

ตัวแบบการพยากรณ์อุปสงค์ยางพาราของไทย เป็นตัวแบบการพยากรณ์แบบบ็อกซ์-เจนกินส์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ [4, 5]

3.2.1) พิจารณากราฟข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อดูว่ามีค่าเฉลี่ยคงที่และค่าความแปรปรวนคงที่หรือไม่ กล่าวคือ ต้องเป็นอนุกรมเวลาแบบคงที่ (Stationary) หากข้อมูลเป็นอนุกรมเวลาแบบไม่คงที่ (Nonstationary) จะต้องทำการแปลงข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ เช่น ลอการิทึมธรรมชาติ (Natural logarithms) และทำการหาผลต่างอันดับที่ d แบบไม่มีฤดูกาล ให้กับข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้ม และในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีฤดูกาล จะต้องหาผลต่างอันดับที่ D แบบมีฤดูกาล เพื่อทำให้อนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยคงที่

3.2.2) พิจารณากราฟแสดงค่า ACF และ PACF เพื่อหาอันดับของ q, Q และ p, P

3.2.3) นำอันดับ p, d, q และ P, D, Q มาสร้างตัวแบบ แทนด้วย SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_s ซึ่งมีโครงสร้างโดยรวมดังสมการ (1) และตัวแบบที่เป็นไปได้อาจมีมากกว่าหนึ่งตัวแบบ

3.2.4) นำตัวแบบที่เป็นไปได้แต่ละตัวแบบมาหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ในตัวแบบด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และทดสอบพารามิเตอร์แต่ละตัวว่าอยู่ในสมการตัวแบบหรือไม่

3.2.5) ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนของตัวแบบ 4 ข้อ ได้แก่ 1) ความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ 2) ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนเป็นศูนย์ 3) ความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ และ 4) ความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน

3.2.6) คำนวณความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ด้วยค่าร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) ของทุกตัวแบบที่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้น โดยเกณฑ์ในการพิจารณาค่า MAPE มีดังนี้ [13]

MAPE $\leq 10\%$ แสดงว่าการพยากรณ์มีความแม่นยำสูง
 10% < MAPE $\leq 20\%$ แสดงว่าการพยากรณ์มีความแม่นยำระดับดี
 20% < MAPE $\leq 50\%$ แสดงว่าการพยากรณ์มีความแม่นยำพอใช้
 MAPE > 50% แสดงว่าการพยากรณ์มีความแม่นยำน้อย
 3.2.7) เลือกตัวแบบที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด เพื่อเป็นตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์

3.3) การประมาณและวางแผนอุปทาน

3.3.1) พยากรณ์อุปสงค์ที่ยางพาราของไทยล่วงหน้าถึงปี พ.ศ. 2565

3.3.2) วิเคราะห์ปริมาณสถิติย้อนหลังเกี่ยวกับผลผลิตยางพารา และอัตราการแปลงยางพาราของไทย

3.3.3) ประมาณการผลผลิตและเนื้อที่ปลูกยางพาราที่สอดคล้องกับผลการพยากรณ์

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)(1 - \Phi_1 B^S - \Phi_2 B^{2S} - \dots - \Phi_P B^{PS})(1 - B)^d (1 - B^S)^D Y_t = \delta + (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)(1 - \Theta_1 B^S - \Theta_2 B^{2S} - \dots - \Theta_Q B^{QS}) \varepsilon_t \quad (1)$$

เมื่อ

- Y_t คือ ข้อมูล ณ เวลาที่ t
- B คือ Backshift operator
- ε_t คือ ความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลาที่ t โดยที่ $\varepsilon_t \sim NID(0, \sigma^2)$
- δ คือ พารามิเตอร์ค่าคงที่ของตัวแบบ
- p คือ อันดับที่ p ของกระบวนการ Nonseasonal autoregressive
- d คือ อันดับที่ d ของการหาผลต่างแบบ Nonseasonal difference
- q คือ อันดับที่ q ของกระบวนการ Nonseasonal moving average
- P คือ อันดับที่ P ของกระบวนการ Seasonal autoregressive
- D คือ อันดับที่ D ของการหาผลต่างแบบ Seasonal

difference

- Q คือ อันดับที่ Q ของกระบวนการ Seasonal moving average
- $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ คือ พารามิเตอร์แสดงค่าของ Nonseasonal autoregressive process อันดับที่ $1, 2, \dots, p$
- $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ คือ พารามิเตอร์แสดงค่าของ Nonseasonal moving average process อันดับที่ $1, 2, \dots, q$
- $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_P$ คือ พารามิเตอร์แสดงค่าของ Seasonal autoregressive process อันดับที่ $1, 2, \dots, P$
- $\Theta_1, \Theta_2, \dots, \Theta_Q$ คือ พารามิเตอร์แสดงค่าของ Seasonal moving average process อันดับที่ $1, 2, \dots, Q$

4) ผลการวิจัย

4.1) ตัวแบบการพยากรณ์อุปสงค์การส่งออกยางพารา

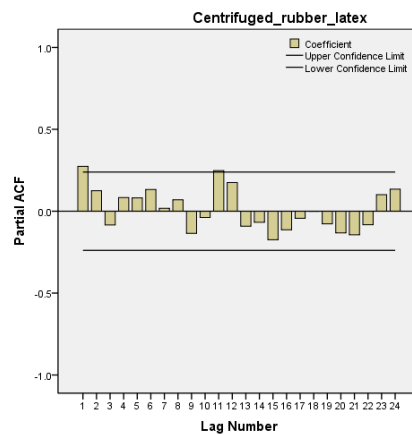
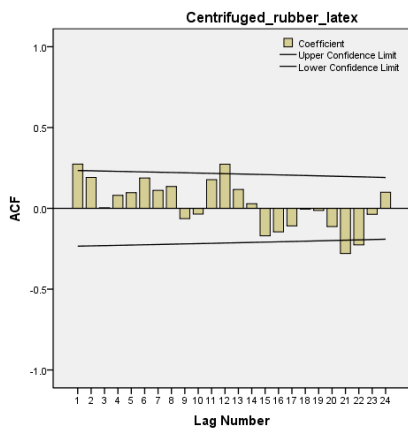
จากการพิจารณา ACF ดังรูปที่ 1-3 พบว่าข้อมูลปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นแบบสุ่มแต่มีอิทธิพลเนื่องจากฤดูกาล ส่วนของแผนภูมิวันชั้น 1 อนุกรมเวลาไม่เป็นแบบสุ่มและมีอิทธิพลเนื่องจากฤดูกาล ทำให้อนุกรมเวลาไม่คงที่ ดังนั้น จึงแปลงข้อมูลด้วยการหาผลต่างฤดูกาลอันดับที่ 1 (D=1) และแปลงข้อมูลด้วยการหาค่าผลต่างและผลต่างฤดูกาลอันดับที่ 1 (d=1, D=1) ตามลำดับ สำหรับยางก้อนจับตัว อนุกรมเวลาไม่มีแนวโน้มและอิทธิพลเนื่องจากฤดูกาล จึงเป็นอนุกรมเวลาที่คงที่แล้ว ผลจากการวิเคราะห์ทำให้ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม ได้แก่ ตัวแบบ SARIMA(0,0,0)(0,1,1)₁₂ SARIMA(0,1,1)(1,1,0)₁₂ และ SARIMA(0,1,1)(1,1,0)₁₂ พร้อมค่า

MAPE เท่ากับ 18.18% 15.33% และ 17.99% ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มีความแม่นยำในระดับดีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยสมการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ยางแผ่นรมควันชั้น 1 และยางก้อนจับตัว แสดงดังสมการที่ (2) - (4) ตามลำดับ

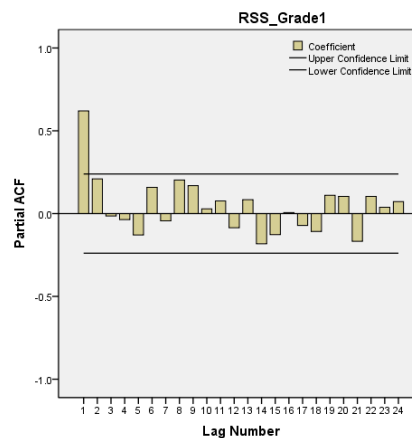
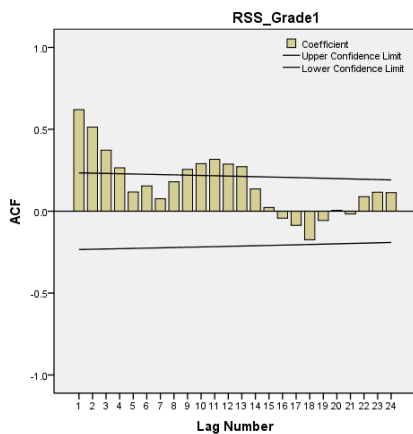
$$(1-B^{12})Y_t = 0.0002 + (1-0.6156B^{12})e_t \quad (2)$$

$$(1-B)(1+0.5769B)(1-B^{12})Y_t = 0.000002 + (1-0.6082B)e_t \quad (3)$$

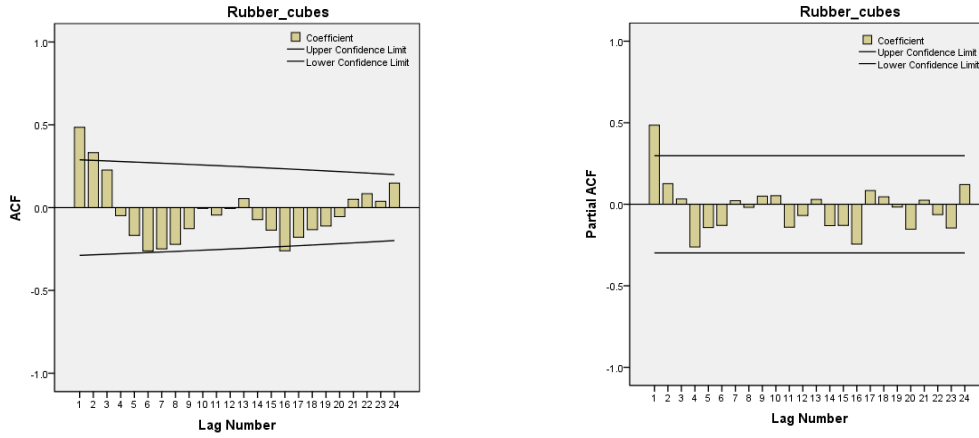
$$(1-B)(1+0.6256B)(1-B^{12})Y_t = (1-0.4659B)e_t \quad (4)$$



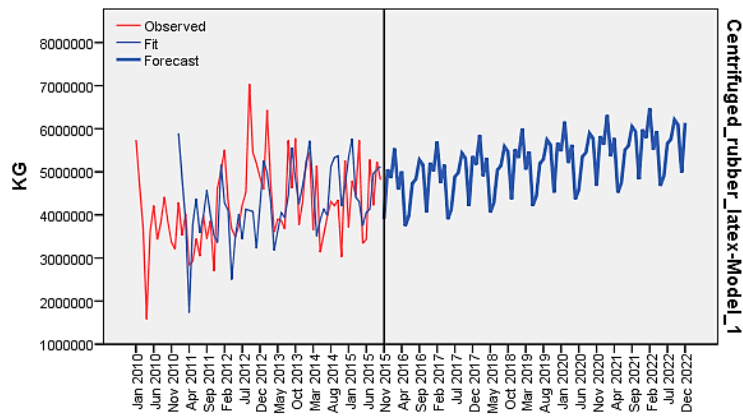
รูปที่ 1 ACF และ PACF ของปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น



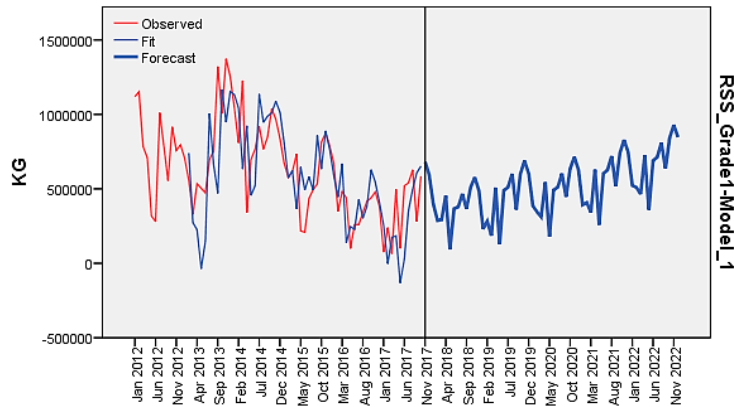
รูปที่ 2 ACF และ PACF ของปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 1



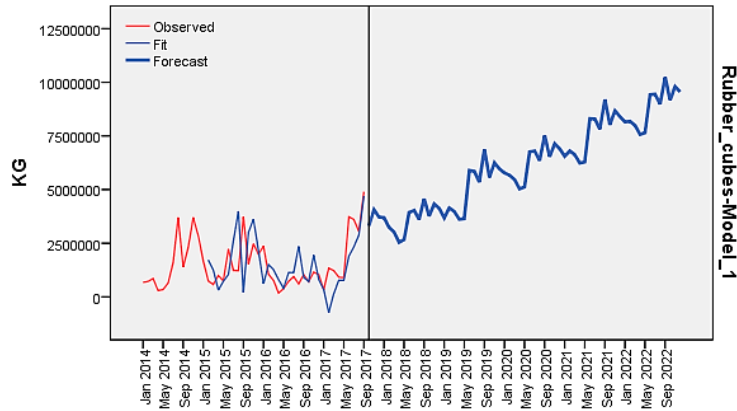
รูปที่ 3 ACF และ PACF ของปริมาณการส่งออกยางก้อนจับตัว



รูปที่ 4 การเคลื่อนไหวของค่าพยากรณ์ปริมาณการส่งออกนํ้ายางข้น



รูปที่ 5 การเคลื่อนไหวของค่าพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 1



รูปที่ 6 การเคลื่อนไหวของค่าพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางก้อนจับตัว

จากการพยากรณ์ด้วยตัวแบบ SARIMA ได้ค่าพยากรณ์ปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้น ยางแผ่นรมควันชั้น 1 และยางก้อนจับตัว ล่วงหน้า 5 ปี ตั้งแต่ปี 2561 ถึงปี 2565 โดยแสดงการเคลื่อนไหวของค่าพยากรณ์ดังรูปที่ 4-6

ประมาณการผลิตและเนื้อที่เพาะปลูกยางพาราที่สอดคล้องกับผลการพยากรณ์ความต้องการยางพาราทั้งจากภายในประเทศและตลาดส่งออก พบว่า ในปี 2565 ประเทศไทยควรมีผลผลิตยางพารา 1.573 ล้านตัน ซึ่งต้องใช้เนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 6.561 ล้านไร่ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

4.2) การประมาณและวางแผนอุปทานยางพารา

หลังจากวิเคราะห์สถิติย้อนหลังเกี่ยวกับผลผลิตยางพารา สัดส่วนผลผลิต และอัตราการแปลง ผลการวิเคราะห์ถูกนำมา

ตารางที่ 1 ผลการประมาณอุปสงค์ ผลผลิต และเนื้อที่เพาะปลูกยางพารา ณ ปี 2565

รายการ	น้ำยางชั้น	ยางแผ่นรมควันชั้น 1	ยางก้อนจับตัว
ปริมาณการส่งออก ^{1/} (ล้านตันแยกตามประเภท)	0.068	0.008	0.105
ความต้องการใช้ในประเทศ ^{2/} (ล้านตันแยกตามประเภท)	0.210	0.188	0.298
ความต้องการรวม ^{3/} (ล้านตันแยกตามประเภท)	0.278	0.196	0.403
ความต้องการรวม ^{4/} (ล้านตันยางดิบ)	0.463	0.187	0.806
		1.573	
เนื้อที่ปลูก ^{4/} (ล้านไร่)	6.561		

หมายเหตุ:

- ^{1/} ค่าพยากรณ์ปริมาณการส่งออก ณ ปี 2565
- ^{2/} ค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ในประเทศ ณ ปี 2565 ด้วยตัวแบบแนวโน้มเชิงเส้นของข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
- ^{3/} ประมาณการความต้องการรวม (ปริมาณการส่งออก และความต้องการใช้ในประเทศ)
- ^{4/} ความต้องการรวม (อัตราการแปลงสภาพยางดิบเป็นน้ำยางชั้น 1:0.60, อัตราการแปลงสภาพยางดิบเป็นยางแผ่น 1:1 และอัตราการแปลงสภาพยางดิบเป็นยางก้อน 1:0.50)
- ^{5/} ประมาณการเนื้อที่ปลูก (ผลผลิตต่อไร่ ปี 2556 ถึงปี 2559 โดยเฉลี่ย เท่ากับ 239.75 กก./ไร่)

5) สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการสร้างและคัดเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาปริมาณการส่งออกน้ำยางชั้นยางแผ่นรมควันชั้น 1 และยางก้อนจับตัว โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จำนวนทั้งสิ้น 70 เดือน เพื่อหาตัวแบบพยากรณ์ที่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นและให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด ได้แก่ SARIMA(0,1,1)(1,1,0)₁₂ และ SARIMA(0,1,1)(1,1,0)₁₂ โดยไม่มีพจน์ของค่าคงที่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของเพ็ญนภา พุ่มซ้อน [9] และวรางคณา กิรติวิบูลย์ [10] ซึ่งสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยางแผ่นรมควันชั้น 1 และยางคอมปาวด์ ตามลำดับ ด้วยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์เช่นเดียวกัน โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบพยากรณ์ที่ได้มีความแม่นยำในการพยากรณ์ในระดับดีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เช่นเดียวกัน แต่บางตัวแบบไม่คำนึงถึงความผันแปรตามฤดูกาล ยกเว้นงานวิจัยของเฉลิมพล จตุพร และพัฒนา สุขประเสริฐ [8] ซึ่งความผันแปรตามฤดูกาลจะส่งผลอย่างยิ่งต่อค่าพยากรณ์ที่ได้ เนื่องจากปริมาณผลผลิตและราคาที่ผันแปรตามฤดูกาล จึงอาจส่งผลให้ปริมาณการส่งออกแปรผันตามฤดูกาลได้เหมือนกับตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้ในงานวิจัยครั้งนี้

หลังจากได้ตัวแบบการพยากรณ์แล้ว งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์สถิติย้อนหลังเกี่ยวกับผลผลิต สัดส่วนผลผลิต และอัตราการแปลง ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อประมาณการผลผลิตและเนื้อที่เพาะปลูกยางพารา พบว่า ในปี พ.ศ. 2565 ประเทศไทยจะมีผลผลิตยางพารา ประมาณ 1.573 ล้านตัน ซึ่งต้องใช้เนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 6.561 ล้านไร่ แต่ปัจจุบัน (พ.ศ. 2560) ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกยางพารามากถึง 22.852 ล้านไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเนื้อที่เพาะปลูกทางภาคใต้ 13.799 ล้านไร่ รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5.230 ล้านไร่ [12] ดังนั้นประเทศไทยควรลดเนื้อที่ปลูกยางพาราลง 16.291 ล้านไร่ เพื่อลดกำลังการผลิตยางพาราออกสู่ตลาด ซึ่งจะส่งผลให้ราคาผลผลิตสูงขึ้น เป็นการแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราโดยตรง อีกทั้งจะทำให้มีปริมาณผลผลิตที่สอดคล้องกับตลาดทั้งภายในประเทศและตลาดส่งออกได้

ทั้งนี้ การลดพื้นที่เพาะปลูกยางพารา จะส่งผลต่อรายได้ในภาพรวมของเกษตรกร เกษตรกรจึงควรหันมาปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นทดแทนที่มีความเหมาะสมกับลักษณะสภาพดิน สภาพภูมิ

ประเทศ และสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ ส่วนภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรหาแนวทางร่วมกันในการวางแผนเชิงบูรณาการเกี่ยวกับการเลือกเพาะปลูกและการจัดสรรพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศ เพื่อให้เกิดความสมดุลทั้งในเชิงพื้นที่ อุปทาน อุปสงค์ และมูลค่าทางเศรษฐกิจในภาพรวมของประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกรมศุลกากรและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย

REFERENCES

- [1] Farm Thailand. "Agricultural News, Export of Thai Agricultural Products," (In Thai). [Online]. Available: <http://www.farmthailand.com/399>. [accessed Oct 19, 2017].
- [2] Domestic Economy, "Agricultural Products Exports in 2017, Rice-Rubber in the World Market," (In Thai). *Prachachat Business Newspaper*, Vol. 39, No.4904 pp. 3, Monday 9 - Wednesday 11 January 2017.
- [3] Mookda Manmin, *Time Series and Forecasting*, (In Thai). Bangkok: Prakaipruek Publishing, 2006.
- [4] G. E. P. Box, et al., *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1994.
- [5] Songsiri Taesombat, "*Quantitative Forecasting*," (In Thai). Bangkok: Kasetsart University Press, 2006.
- [6] R. Fildes and S. Makridakis, "The Impact of Empirical Accuracy Studies on Time Series Analysis and Forecasting," *International Statistical Review*, Vol. 63 No. 3, pp. 289-308, 1995.
- [7] H. Charles C, "Forecasting Seasonals and Trends by Exponentially Weighted Moving Averages," *International Journal of Forecasting*, Vol. 20, No. 1 pp. 5-10, Jan-Mar 2004.
- [8] Chalermpon Jatuporn and Patana Sukprasert, "Forecasting Models for Rubber Production and Export Quantity of Thailand," (In Thai). *Khon Kaen Agriculture Journal*, Vol. 44, No. 2, pp. 219-228, 2016.
- [9] Pennapa Putzon, "The Forecast of Export Quantity of the Rubber Ribbed Smoked Sheets 1 by Box-Jenkins Method," (In Thai). B.Sc. Statistics. Burapha University, Chon Buri, Thailand, 2013.



- [10] Warangkhan Keerativibool, "Forecasting the Export Quantity of the Rubber Compound," (In Thai). *SWU Science Journal*, Vol. 30, No. 2, pp. 41-56, 2014.
- [11] The Customs Department. Import-Export Statistics. (In Thai). [Online]. Available: http://www.customs.go.th/statistic_report.php?tab=by_tariff_classification. [accessed Oct 25, 2017]
- [12] Office of Agricultural Economics. Situation and Trend of Important Agricultural Products in 2018. (In Thai). [Online]. Available: <http://www.oae.go.th/oaenew/OAE/>. [accessed Jan 19, 2017].
- [13] C.D. Lewis, *International and Business Forecasting Methods*. London: Butterworth Scientific, 1982.