การพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย : กรณีศึกษาเชิงประจักษ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์

Forecasting Import Volume of Coffee in Thailand: An Empirical Study Using Box-Jenkins Approach

ภีมฟ้า รัศมีเนตร, เฉลิมพล จตุพร,
วสุ สุวรรณวิหค และ นารีรัตน์ สีระสาร
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Peemfah Ratsaminet, Chalermpon Jatuporn,
Vasu Suvanvihok and Nareerut Seerasarn
Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand
Corresponding Author, E-mail : Chalermpon.Jat@stou.ac.th

****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 โดยใช้การพยากรณ์ทางอนุกรมเวลา ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์ หรือแบบจำลอง SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) การตรวจสอบอันดับความหยุดนิ่งของอนุกรมเวลา ด้วยวิธี ADF unit root (2) การกำหนดรูปแบบจำลองเบื้องต้น ด้วยแผนภาพคอร์รีโลแกรม (3) การประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (4) การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์ ด้วยสถิติ Q_{LB} และ (5) การพยากรณ์ออกไปข้างหน้าจนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ตามลำดับ

ผลการศึกษาเชิงประจักษ์ พบว่า

ตัวแบบที่เหมาะสมต่อการพยากรณ์มากที่สุด คือ $SARIMA(0,1,2)(0,1,1)_{12}$ และการพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ เดือนเมษายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 พบว่า ในช่วง 3 ไตรมาสท้ายของปี พ.ศ. 2564 ปริมาณการนำเข้ากาแฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.177 เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2563 ในขณะที่ ปี พ.ศ. 2565 ปริมาณการนำเข้ากาแฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องร้อยละ 5.368 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2564

คำสำคัญ: การคาดการณ์; อนุกรมเวลา; สินค้าเกษตร; การค้าระหว่างประเทศ

---

* วันที่รับบทความ: 4 มิถุนายน 2564; วันแก้ไขบทความ 19 มิถุนายน 2564; วันตอบรับบทความ: 20 มิถุนายน 2564
Received: June 4, 2021; Revised: June 19, 2021; Accepted: June 20, 2021

Abstracts

This research aims to forecast the import volume of coffee in Thailand using monthly time series from January 2008 to March 2021. The methodology employs Box-Jenkins or SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s to forecast for the time series data consisting of five steps, namely, (1) testing for order of integration for time series using the ADF unit root, (2) identifying preliminary model using the correlogram diagram, (3) estimating parameters using the maximum likelihood estimator, (4) testing for an appropriate forecasting model using the Q_{LB} statistic, and (5) forecasting forward until December 2022, respectively.

The empirical results of this study are as follows.

The most appropriate forecasting model is SARIMA$(0,1,2)(0,1,1)_{12}$. The forecasting volume of coffee imports in Thailand from April 2021 to December 2022 shows that in the last three quarters of 2021, the import volume of coffee has a tendency to increase by 4.177% compared with the same period of 2020. While in the year 2022, the import volume of coffee is likely to increase by 5.368% compared to 2021.

Keywords: Prediction; Time Series; Agricultural Commodity; International Trade

บทนำ

กาแฟ เป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลกมีการเพาะปลูกกว่า 70 ประเทศทั่วโลก (ไทยรัฐออนไลน์, 2561 : ออนไลน์) และมีการซื้อขายมากเป็นอับดับสองในตลาดโลกรองจากน้ำมันปิโตรเลียม โดยสายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในตลาดโลก ได้แก่ พันธุ์อะราบิกา (Arabica) และพันธุ์โรบัสต้า (Robusta) เหตุผลที่ผู้คนนิยมบริโภคกาแฟ เนื่องจากมีรสชาติดีและมีสารคาเฟอีนที่มีฤทธิ์กระตุ้นหัวใจ กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง สามารถช่วยขจัดความง่วงซึมและอ่อนล้า ทำให้ร่างการสดชื่นพร้อมสำหรับการทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งนี้ในปัจจุบันมีการดำเนินธุรกิจร้านกาแฟเป็นจำนวนมากและยังคงเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งการเพิ่มขึ้นของจำนวนสาขาของร้านกาแฟแบรนด์ต่างๆ หรือร้านกาแฟแบรนด์ใหม่ๆ ทำให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกที่หลากหลายมากขึ้น ส่งผลให้ความต้องการบริโภคกาแฟเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นปริมาณความต้องการใช้กาแฟของโลกจึงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วย

การผลิตกาแฟของโลกนั้นพบว่าบราซิลเป็นประเทศผู้ผลิตกาแฟมากที่สุด รองลงมาคือ เวียดนาม อินโดนีเซีย โคลัมเบีย และเอธิโอเปีย ตามลำดับ (FAO, 2018 : online) ในขณะที่ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปเป็นประเทศที่นำเข้ากาแฟมากที่สุด รองลงมา คือ สหรัฐอเมริกา เยอรมัน อิตาลี และญี่ปุ่น ตามลำดับ นอกจากนี้ บราซิลยังเป็นประเทศผู้ส่งออกกาแฟมากที่สุดในตลาดโลก รองลงมา คือ เวียดนาม โคลัมเบีย ฮอนดูรัส อินโดนีเซีย และอินเดีย ตามลำดับ (International Coffee Organization, 2019 : online) สำหรับราคาเมล็ดกาแฟในตลาดโลกอยู่ที่ประมาณ 47 - 55 บาท/กก. อย่างไรก็ตาม ปริมาณความต้องการเมล็ดกาแฟในตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 1.06 แต่ประมาณการผลิตกาแฟกลับมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 1.24 (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2562 : ออนไลน์)

กาแฟเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่สร้างรายได้ให้เกษตรกรในประเทศไทยประมาณ 2 พันล้านบาทต่อปี อุตสาหกรรมกาแฟไทยส่วนใหญ่เป็นการแปรรูปกาแฟขั้นต้นที่นำเอาเมล็ดกาแฟดิบมาแปรรูปให้อยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟในอุตสาหกรรมขั้นกลางซึ่งมีแนวโน้มเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ประเทศไทยส่งออกผลิตภัณฑ์กาแฟสูงเป็นอันดับ 6 ของโลกในรูปแบบต่างๆ เช่น กาแฟ 3 in 1 กาแฟสำเร็จรูป เป็นต้น โดยตลาดส่งออกหลักของไทย ได้แก่ ประเทศในกลุ่มอาเซียน เช่น เมียนมา สปป.ลาว และฟิลิปปินส์ (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2562 : ออนไลน์) สำหรับสายพันธุ์ของกาแฟที่นิยมปลูกในประเทศ คือ พันธุ์อะราบิกา และพันธุ์โรบัสต้า โดยพันธุ์อะราบิกาเป็นพันธุ์กาแฟที่นิยมนำมาบริโภคและปลูกมากที่สุด มีลักษณะเด่น คือ มีกลิ่นหอมและรสชาตินุ่มละมุน มีปริมาณคาเฟอีนน้อย แต่เป็นสายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ไม่ทนทานต่อความแปรปรวนของสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ดูแลรักษายาก ทั้งนี้กาแฟพันธุ์อะราบิกานิยมปลูกมากทางภาคเหนือของประเทศไทย ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน และตาก เป็นต้น สำหรับพันธุ์โรบัสต้ามีลักษณะเด่น คือ มีเนื้อกาแฟมาก รสชาติเข้มข้น ทนทานต่อโรคและความแปรปรวนต่อสภาพแวดล้อม มีปริมาณคาเฟอีนมากกว่าพันธุ์อะราบิกา ทั้งนี้ เนื่องจากกาแฟพันธุ์โรบัสต้ามีราคาต่ำกว่ากาแฟพันธุ์อะราบิกา จึงนิยมนำไปผลิตเป็นกาแฟสำเร็จรูปและกาแฟกระป๋องเพราะมีมูลค่าทางการตลาดสูง โดยกาแฟพันธุ์โรบัสต้านั้นเป็นที่นิยมปลูกมากทางภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี และกระบี่ เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557 : ออนไลน์)

ความต้องการใช้เมล็ดกาแฟในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559 - 2563 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.42 ต่อปี แต่ปริมาณการผลิตกาแฟในประเทศไทยกลับลดน้อยลงเนื่องจากเมล็ดกาแฟโลกมีราคาต่ำกว่าเมล็ดกาแฟในประเทศมากกว่าร้อยละ 10 ส่งผลให้ผู้ประกอบการสั่งซื้อเมล็ดกาแฟจากต่างประเทศมากกว่าการซื้อกาแฟในประเทศ ดังนั้นจึงไม่จูงใจให้เกษตรกรปลูกกาแฟและปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นแทน เช่น ปาล์มน้ำมัน ผลไม้ และยางพารา ส่งผลให้มีปริมาณเนื้อที่ให้ผลผลิตลดลงและทำผลให้ผลผลิตลดลงตามไปด้วย โดยในปี พ.ศ. 2562 พบว่า มีเนื้อที่ให้ผลผลิตกาแฟ 230,027 ไร่ คิดเป็นผลผลิต 24,614 ตัน หรือคิดเป็นผลผลิตต่อพื้นที่เท่ากับ 107 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563ก, 2563ข) โดยปริมาณผลผลิตกาแฟดังกล่าวไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้ากาแฟจากต่างประเทศเป็นจำนวนหลายหมื่นตันต่อปี เพื่อตอบสนองให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภคภายในประเทศ โดยประเทศผู้ส่งออกเมล็ดกาแฟมายังประเทศไทย ได้แก่ เวียดนาม 36,196 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 1,703 ล้านบาท สปป.ลาว 1,598 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 185 ล้านบาท มาเลเซีย 1,220 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 264 ล้านบาท อินโดนีเซีย 886 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่าเท่ากับ 66 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2562 : ออนไลน์)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เล็งเห็นถึงการเติบโตของตลาดกาแฟไทยและตลาดกาแฟโลก อย่างไรก็ตามประเทศไทยไม่สามารถผลิตกาแฟแข่งขันกับประเทศในอาเซียน เช่น เวียดนาม ลาว และอินโดนีเซีย เนื่องจากข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพการผลิตภายในประเทศอีกทั้งต้นทุนการผลิตยังอยู่ในระดับสูง เกษตรกรของไทยขาดความรู้ที่เหมาะสมในการผลิตกาแฟ ส่งผลให้การผลิตกาแฟในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค ดังนั้นรัฐบาลไทยจึงต้องการผลักดันให้กาแฟเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย และได้จัดทำ “ยุทธศาสตร์กาแฟ ปี 2560 - 2564” ภายใต้วิสัยทัศน์ “เป็นผู้นำการผลิตและการค้ากาแฟคุณภาพในภูมิภาคอาเซียน ก้าวไกลสู่ตลาดโลก ภายใต้ภาพลักษณ์กาแฟไทย” โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ลดต้นทุนการผลิต พัฒนาคุณภาพกาแฟให้ได้มาตรฐาน และเพิ่มมูลค่าการค้ากาแฟ ทั้งนี้ เพื่อให้เกษตรกรมีความสามารถในการผลิตกาแฟให้ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ลดต้นทุนการผลิต กลุ่มเกษตรกรและสหกรณ์มีความเข้มแข็ง คุณภาพชีวิตดีขึ้น ผลผลิตกาแฟเพียงพอต่อความต้องการของอุตสาหกรรม เมล็ดกาแฟไทยและผลิตภัณฑ์กาแฟเป็นที่รู้จักและยอมรับทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ และสามารถพัฒนาให้ไทยเป็นศูนย์กลางของการค้ากาแฟในอาเซียน โดยสิ่งที่ประเทศไทยเล็งเห็นความสำคัญและมุ่งกำหนดนโยบายในการผลักดัน คือ ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตโดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม พัฒนาด้านการส่งเสริมการแปรรูปและสร้างมูลค่าเพิ่ม พัฒนาด้านการตลาด การประชาสัมพันธ์ การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ด้านการบริหารจัดการ การสร้างเครือข่ายข้อมูลภายในประเทศและความร่วมมือกับต่างประเทศ (กรมวิชาการเกษตร, 2560:ออนไลน์; จุฬารัตน์ คำเภา และคณะ, 2562 : 34-45)

เนื่องจากประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกาแฟน้อย ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นจำนวนมากในทุกๆ ปี อย่างไรก็ตาม ภาครัฐและเอกชนมีการส่งเสริมการผลิตกาแฟเพื่อการบริโภค รวมถึงส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศบางส่วนในรูปของผลิตภัณฑ์กาแฟสำเร็จรูป ดังนั้นการคาดการณ์ปริมาณการนำเข้าเมล็ดกาแฟของประเทศจะทำให้เห็นถึงแนวโน้มปริมาณความต้องการของกาแฟเพื่อให้สามารถบริหารจัดการการผลิต การตลาด และการค้ากาแฟและผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ เพื่อรักษาดุลยภาพตลาดและราคาที่เกษตรกรจะได้รับอย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์การนำเข้ากาแฟของประเทศไทย

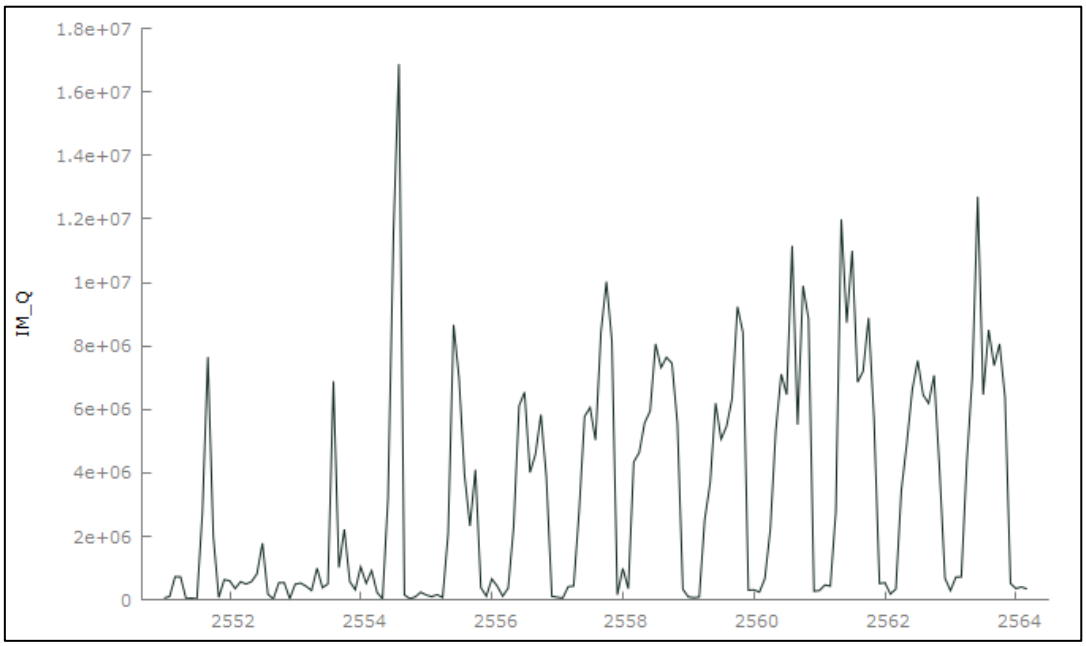
2. เพื่อพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการพยากรณ์ทางอนุกรมเวลาโดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย รวบรวมมาจากฐานข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 รวมข้อมูลทั้งสิ้น จำนวน 159 ตัวอย่าง และโปรแกรมที่ใช้ในการพยากรณ์ คือ Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library (Gretl)

สำหรับการพยากรณ์ทางอนุกรมเวลาในครั้งนี้ใช้วิธี Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average หรือแบบจำลอง SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s ของ Box et al. (1994:23) โดยการพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s สามารถสรุปได้เป็น 5 ขั้นตอน (เฉลิมพล จตุพร และ พัฒนา สุขประเสริฐ, 2559 : 219-228 ; Jatuporn et al., 2020 : 578-586.; Tanong et al., 2021 : 58-65.) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบความหยุดนิ่งของข้อมูล (Stationary Test of Data) ด้วยวิธี ADF Unit Root เพื่อป้องกันความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับแนวโน้มเวลาที่อาจทำให้เกิดปัญหาความสัมพันธ์ปลอมหรือความสัมพันธ์บิดเบือน (Spurious relationship) โดยสังเกตได้จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกิดขึ้นจะให้ค่า t-statistics และ R^2 สูงมาก แต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างแท้จริง



ภาพที่ 1 แนวโน้มการนำเข้าเมล็ดกาแฟของประเทศไทยระหว่าง พ.ศ. 2551 – 2563

การทดสอบความหยุดนิ่งของข้อมูล ด้วยวิธี ADF Unit Root ของ Dickey and Fuller (1979 : 427-431., 1981 : 1057-1072.) โดยหากพบว่าข้อมูลไม่มีความหยุดนิ่ง จะต้องเพิ่มผลต่างอันดับหนึ่งแล้วทำการตรวจสอบความหยุดนิ่งอีกครั้ง และถ้าหากพบว่าข้อมูลยังไม่มีความหยุดนิ่ง ให้ทำการหาผลต่างอันดับสองแล้วทำการตรวจสอบความหยุดนิ่งอีกครั้ง จนกว่าข้อมูลจะมีความหยุดนิ่ง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาภาพที่ 1 พบว่า ข้อมูลจะได้รับอิทธิพลของฤดูกาล ดังนั้นจำเป็นต้องหาอันดับความนิ่งของอนุกรมเวลาแบบมีฤดูกาล (Seasonal Order) เพื่อขจัดอิทธิพลของฤดูกาลออกจากข้อมูลอนุกรมเวลา

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดรูปแบบจำลองเบื้องต้น (Identification) ของตัวแบบพยากรณ์ SARIMA (p,d,q)(P,D,Q)s โดยพิจารณาจากรูปแผนภาพคอร์รีโลแกรม (Correlogram) แล้วระบุลำดับของ AR(p) และ SAR(P) จากกราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) และระบุลำดับ MA(q) และ SMA(Q) จากกราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) โดย AR(p) และ MA(q) จะพิจารณากราฟในช่วง 3 - 5 แท่งแรก ในส่วนลำดับของ SAR(P) และ SMA(Q) จะพิจารณากราฟแท่งฤดูกาลที่ 1 (คาบเวลา 12) 2 (คาบเวลา 24) 3 (คาบเวลา 36) เป็นต้นไป ทั้งนี้ เพื่อกำหนดตัวแบบพยากรณ์ SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s เบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation) ด้วยวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE) โดยใช้ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 สำหรับสมการพยากรณ์ SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$_s$ สามารถแสดงได้ดังนี้ (วรางคณา เรียนสุทธิ์, 2562 : 141-5.; Jatuporn et al., 2016 : 973-982.)

$$\phi_P(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D IM_{Q,t} = \alpha_0 + \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)\varepsilon_t$$

โดยกำหนดให้

IM_Q คือ ตัวแปรอนุกรมเวลา

α_0 คือ ค่าคงที่

t คือ คาบเวลา

s คือ ความถี่หรือรอบของฤดูกาล

d คือ อันดับของผลต่างแบบไม่มีฤดูกาล

D คือ อันดับของผลต่างแบบมีฤดูกาล

B คือ ตัวดำเนินการย้อนกลับของคาบเวลา

ε คือ ความคลาดเคลื่อน

$\phi_P(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \ ... \ - \phi_P B^p$ คือ ตัวดำเนินการของ AR ลำดับที่ p

$\Phi_P(B^s) = 1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \ ... \ - \Phi_P B^{Ps}$ คือ ตัวดำเนินการของ SAR ลำดับที่ p

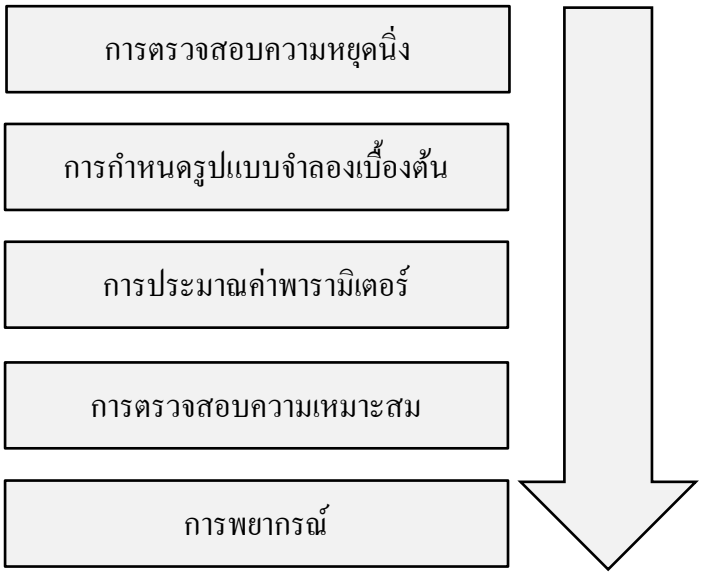
$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \ ... - \theta_q B^q$ คือ ตัวดำเนินการของ MA ลำดับที่ q

$\Theta_Q(B^{Qs}) = 1 - \Theta_1 B^s - \Theta_2 B^{2s} - \ ... - \Theta_Q B^{Qs}$ คือ ตัวดำเนินการของ SMA ลำดับที่ Q

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความเหมาะสม (Diagnostic Checking) ของตัวแบบ SARIMA(p,d,q) (P,D,Q)s เพื่อป้องกันปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์กัน ด้วยสถิติ Ljung-Box (Q-statistic) โดยมีสมมติฐานหลัก (H_0) คือ ตัวแบบพยากรณ์ไม่พบปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์กัน ทั้งนี้ หากพบว่าค่า p-value ที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานมีค่ามากกว่า 0.05 จะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ แบบจำลองไม่มีปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์กัน และแบบจำลองดังกล่าวจะสามารถใช้ในการพยากรณ์ได้ แต่หากแบบจำลองมีปัญหาตัวคลาดเคลื่อนมีสหสัมพันธ์กัน จะต้องเลือกแบบจำลองใหม่ และหากพบว่าตัวแบบพยากรณ์มีมากกว่าหนึ่งแบบจำลอง จะทำการพิจารณาแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดจากค่าสถิติ AIC หรือ SIC ที่น้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 การพยากรณ์ (Forecasting) ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์ โดยจะพยากรณ์ออกไปข้างหน้า จำนวน 21 ช่วงเวลา เริ่มตั้งแต่ เดือนเมษายน พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ที่มา: ดัดแปลงจาก Gujarati and Porter (2009 :21)

ภาพที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดการพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ การตรวจสอบความหยุดนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา การกำหนดรูปแบบจำลองเบื้องต้น การประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยวิธี MLE การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพยากรณ์ และการพยากรณ์ออกไปข้างหน้า ตามลำดับ

ผลการวิจัย

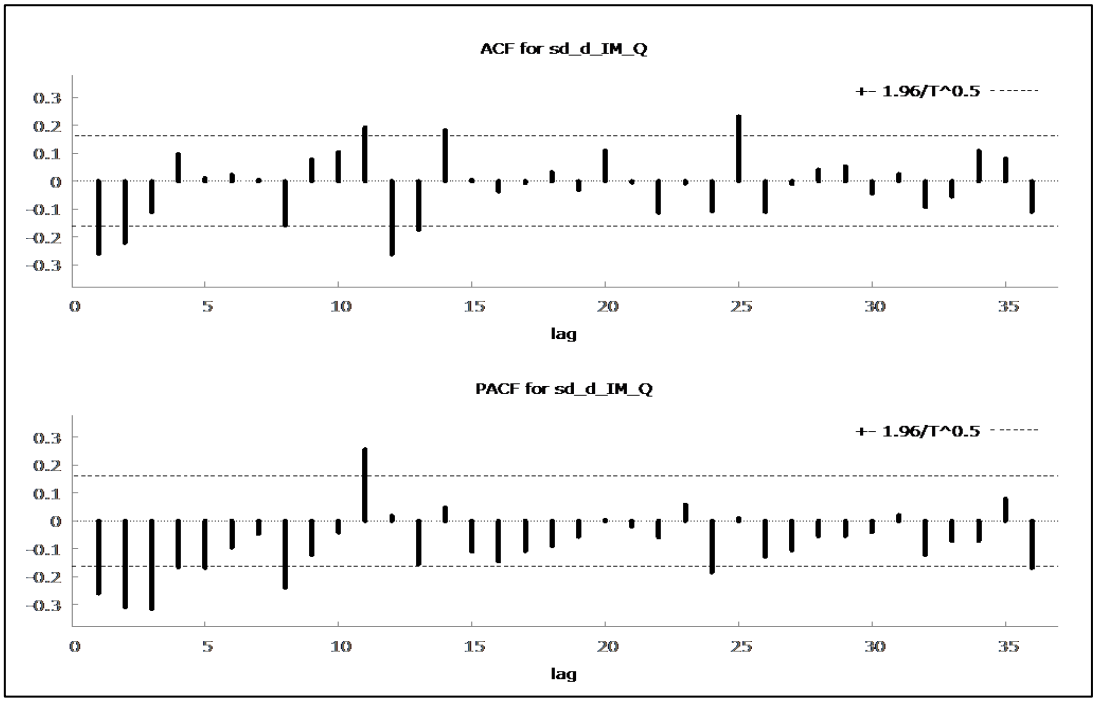
การตรวจสอบอันดับความหยุดนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลาในตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ณ ระดับปกติของข้อมูล (Level stage) หรือ I(0) ข้อมูลยังไม่ความหยุดนิ่งจากแบบจำลอง ADF unit root จำนวน 3 แบบจำลอง จากนั้นได้เพิ่มผลต่างเข้าไปอีกหนึ่งลำดับชั้น ณ อันดับความแตกต่างที่ 1 หรือเท่ากับ I(1) ตัวแปร IM_Q มีความหยุดนิ่ง ในขณะเดียวกันผลการทดสอบอันดับความหยุดนิ่งแบบมีฤดูกาล (Seasonal unit root) พบว่าตัวแปร IM_Q มีความหยุดนิ่ง ณ ผลต่างลำดับที่ 1 หรือเท่ากับ I(1)

ตารางที่ 1 การตรวจสอบอันดับความหยุดนิ่งของอนุกรมเวลา ด้วยวิธี ADF unit root

Model	Non-seasonal I(0)		Non-seasonal I(1)		Seasonal I(1)	
	t-ratio	p	t-ratio	p	t-ratio	P
ADF without α + T						
IM_Q	0.449	11	-11.492*	10	-12.102*	2
ADF with α						
IM_Q	1.220	11	-11.545*	10	-12.059*	2
ADF with α + T						
IM_Q	-2.248	11	-11.500*	10	-12.016*	2

* หมายถึง การมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การตรวจสอบรูปแบบจำลองเบื้องต้นด้วยแผนภาพคอร์รีโลแกรม โดยพิจารณากราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) และกราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (PACF) เพื่อวิเคราะห์หาลำดับสูงสุดของรูปแบบ AR(p) และ MA(q) จากภาพที่ 3 พิจารณาในช่วง 3 - 5 แท่งแรก จะได้รูปแบบของ AR(p) สูงสุดในคาบเวลา 5 และ MA(q) สูงสุดในคาบเวลา 2 ในขณะที่ SAR(P) และ SAM(Q) จะได้รูปแบบของ SAR(P) ในคาบเวลา 0 และ SAM(Q) สูงสุดในคาบเวลา 1 สรุปได้ว่า แบบจำลอง SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s เบื้องต้น คือ $SARIMA(5,1,2)(0,1,1)_{12}$



ภาพที่ 3 แผนภาพคอร์รีโลแกรมของ $\Delta\Delta_{12}IM_Q$

ตารางที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง

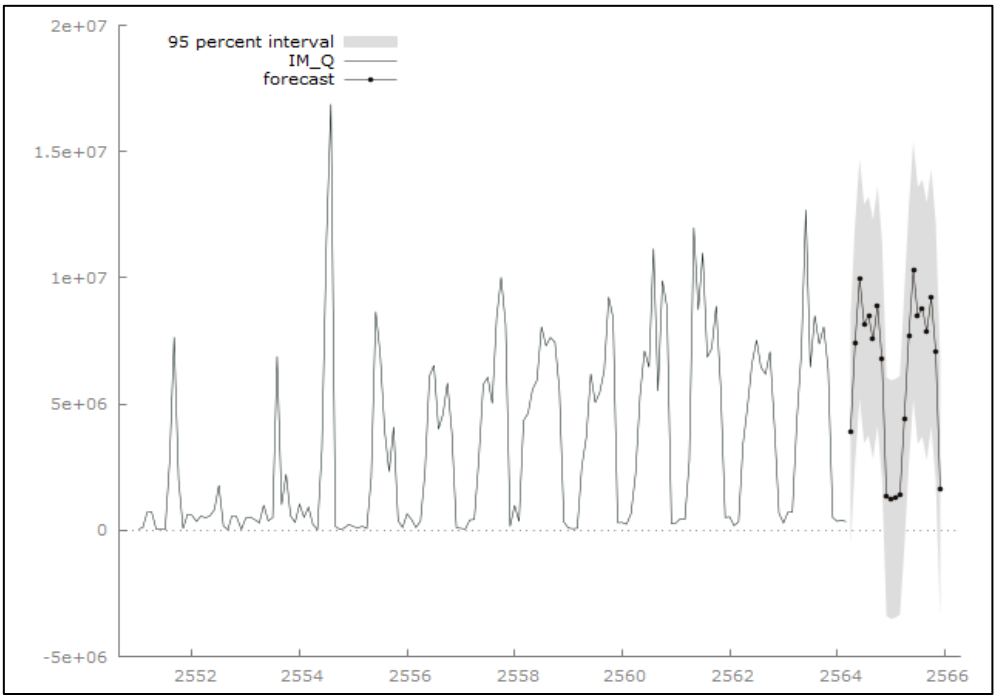
Variable	Coefficient	S.E.	z-statistic	p-value
θ_1	−0.671	0.082	−8.109	<0.001
θ_2	−0.312	0.076	−4.092	<0.001
Θ_1	−0.624	0.102	−6.106	<0.001
AIC	4708.779			
SIC	4720.713			
R^2	0.603			
Q_6	2.555^{ns}			
Q_{12}	9.557^{ns}			
r	0.776			

^{ns} หมายถึง การไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบพยากรณ์ SARIMA$(5,1,2)(0,1,1)_{12}$ จะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของ AR(p) MA(q) SAR(p) และ SMA(q) ณ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้แบบจำลองดังกล่าวจะต้องไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนระหว่างคาบเวลาในอดีต โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Ljung-Box (Q statistic) จำนวน 12 ลำดับแรก

ผลการประมาณการพารามิเตอร์ของแบบจำลอง SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)s ในตารางที่ 2 พบว่า ตัวแบบที่เหมาะสมต่อการพยากรณ์มากที่สุดตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ คือ SARIMA $(0,1,2)(0,1,1)_{12}$

ทั้งนี้ ตัวแบบพยากรณ์ดังกล่าวไม่พบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนระหว่างคาบเวลาในอดีตเนื่องจากไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักในการทดสอบ ด้วยสถิติ Q_{LB} statistic โดยสมมติฐานหลัก คือ ตัวแบบ SARIMA $(0,1,2)(0,1,1)_{12}$ ไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนระหว่างคาบเวลาในอดีต จากนั้น จึงได้พยากรณ์ตัวแปร q ออกไปข้างหน้า จำนวน 21 ช่วงเวลา ซึ่งภาพที่ 4 ได้แสดงแนวโน้มการนำเข้ากาแฟของประเทศไทยตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2564 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565



ภาพที่ 4 แนวโน้มปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย

อภิปรายผลการวิจัย

การผลิตกาแฟในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงในขณะที่ปริมาณการนำเข้ากาแฟมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น อันเนื่องมาจากความต้องการบริโภคกาแฟของประชาชนในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ภาครัฐและภาคธุรกิจยังคงให้ความสำคัญต่อการพัฒนาธุรกิจกาแฟเพื่อสร้างมาตรฐานให้กับอุตสาหกรรมกาแฟไทย โดยการเพิ่มความเป็นเอกลักษณ์ ความโดดเด่น และสนับสนุนการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ สำหรับการนำเข้ากาแฟของประเทศไทยส่วนใหญ่ได้นำเข้าจากเวียดนาม ทั้งนี้ ประเทศไทยส่งออกกาแฟในลักษณะผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปมาเลเซีย อย่างไรก็ตามในแต่ละปีประเทศไทยมีการนำเข้ากาแฟเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาทต่อปี ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 และพยากรณ์ด้วย

เทคนิคทางอนุกรมเวลา ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์ หรือแบบจำลอง SARIMA$(p,d,q)(P,D,Q)_s$ โดยผลการศึกษาสามารถสรุปเป็นรายละเอียดได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบความหยุดนิ่งของข้อมูล ด้วยวิธี ADF unit root พบว่า ตัวแปรอนุกรมเวลามีอันดับความหยุดนิ่งแบบไม่มีฤดูกาล ณ ผลต่างลำดับที่ 1 และมีอันดับความหยุดนิ่งแบบมีฤดูกาล ณ ผลต่างลำดับที่ 1

2. การกำหนดรูปแบบจำลองเบื้องต้น โดยพิจารณาลำดับสูงสุดของ AR(p) SAR(P) MA(q) และ SMA(Q) ตามลำดับ พิจารณาจากแผนภาพคอร์รีโลแกรม พบว่า ลำดับสูงสุดของ AR(p) SAR(P) MA(q) และ SMA(Q) คือ SARIMA$(5,1,2)(0,1,1)_{12}$

3. การประมาณค่าพารามิเตอร์ SARIMA$(5,1,2)(0,1,1)_{12}$ พบว่า แบบจำลองที่เหมาะสมต่อการพยากรณ์มากที่สุด คือ SARIMA$(5,1,2)(0,1,1)_{12}$

4. การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง SARIMA$(5,1,2)(0,1,1)_{12}$ พบว่า ไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนระหว่างคาบเวลาในอดีต

5. การพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย ตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2564 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 พบว่า ในช่วง 3 ไตรมาสหลัง (เมษายน - ธันวาคม พ.ศ. 2564) จะมีปริมาณการนำเข้ากาแฟเท่ากับ 62,548.270 ตัน เป็นการเพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนหน้าร้อยละ 4.177 ในขณะที่การพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 พบว่า จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเท่ากับ 69,478,598 ตัน เป็นการเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2564 ร้อยละ 5.368

ข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบของการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าอุปสงค์การบริโภคกาแฟมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้ากาแฟจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมกาแฟในประเทศให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีมาตรการสนับสนุนและจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกกาแฟ เช่น การจัดหาพันธุ์กาแฟที่มีคุณภาพ การให้ความรู้กับรูปแบบการผลิตกาแฟ ระบบการตลาด การขาย และการสร้างมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น

3. ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรรักษาดุลยภาพของอุปสงค์และอุปทานในประเทศให้เหมาะสมต่อราคาที่เกษตรกรขายได้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟในประเทศไทย

4. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาเทคนิคพยากรณ์ในรูปแบบอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำของตัวแบบเพื่อให้ได้วิธีพยากรณ์ปริมาณการนำเข้ากาแฟที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากการพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์มีแนวคิดโดยใช้พฤติกรรมของข้อมูลอธิบายและคาดการณ์ตัวข้อมูลเองในอนาคตซึ่งไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ราคา เศรษฐกิจ สภาพภูมิอากาศ สถานการณ์โควิด-19 เป็นต้น ด้วยเหตุนี้อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำนายข้อมูลได้ ซึ่งหากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามีค่าเพียง 0.776 กล่าวคือ ตัวแบบดังกล่าวสามารถอธิบายค่าพยากรณ์ (Forecasted Value) เมื่อเทียบเทียบกับค่าจริง (Actual Value) ได้เพียงร้อยละ 77.6 เท่านั้น อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Rueangrit et al. (2020 : 430-437) ซึ่งพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีการเดียวกันกับการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยไปยังตลาดโลกและตลาดจีนโดยมีประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์อยู่ที่ร้อยละ 78.1 และร้อยละ 80.1 ตามลำดับ นอกจากนี้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการส่งเสริมการผลิตกาแฟในประเทศ ควรมีการศึกษาในประเด็นต้นทุนและผลตอบแทนของการผลิตกาแฟ และปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ ดังเช่นการศึกษาของ อรพิมพ์ สุริยา และคณะ (2560 : 208-218) ไพรัตน์ พรมชน และคณะ (2561 : 1-13) และ ปรมัตตจ์ ใสสอาด และคณะ (2564 : 25-37) เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรหรือผู้สนใจปลูกกาแฟในอนาคต รวมถึงเพื่อใช้เป็นแนวทางในการยกระดับประสิทธิภาพการผลิตกาแฟของประเทศไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. (2562). ‘พาณิชย์’ จับมือสมาคมกาแฟไทยลงพื้นที่จังหวัดน่าน ยกระดับคุณภาพการผลิต สร้างอัตลักษณ์ ใช้ประโยชน์จาก FTA ขยายการส่งออกกาแฟไทยสู่ตลาดโลก. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: https://www.dtn.go.th/th/news/5cff759a1ac9ee073b7c05eb?cate=5cff753c1ac9ee073b7bd1c5

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2562). ธุรกิจผลิตกาแฟ บทวิเคราะห์ธุรกิจ ประจำเดือน มกราคม 2562. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: https://www.dbd.go.th/download/document_file/Statisic/2562/T26/T26_201901.pdf

กรมวิชาการเกษตร. (2560). ยุทธศาสตร์กาแฟ ปี 2560 - 2564. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2018/11/ยุทธศาสตร์กาแฟ2560-2564.pdf

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2557). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกาแฟ. เอกสารวิชาการที่ 3/2557. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564. แหล่งที่มา:https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2018/12/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9F.pdf

จุฬารัตน์ คำเภา และคณะ. (2562). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตกาแฟพันธุ์อะราบิกาของเกษตรกรในจังหวัดแม่ฮ่องสอน. *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ครั้งที่ 14 (SPUCON2019)*, 19 ธันวาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม บางเขน กรุงเทพมหานคร.

เฉลิมพล จตุพร และพัฒนา สุขประเสริฐ. (2559). ตัวแบบพยากรณ์ผลผลิตและปริมาณส่งออกยางพาราของประเทศไทย. *แก่นเกษตร.* 44 (2), 219-228.

ไพรัตน์ พรมชน และคณะ. (2561). ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตองุ่นรับประทานสด: การวิเคราะห์เบื้องต้น. *สยามวิชาการ*. 19 (2), 1-13.

ไทยรัฐออนไลน์. (2561). ที่สุดของ ‘กาแฟ’ 9 เรื่องราวที่คุณไม่เคยรู้ ในวันกาแฟโลก. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: https://www.thairath.co.th/lifestyle/food/recipefood/1387682

ปรมัตตจ์ ใสสอาด และคณะ. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตข้าวสังข์หยดของเกษตรกรในอำเภอเมืองจังหวัดพัทลุง. *วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 4 (1), 25-37.

วรางคณา เรียนสุทธิ์. (2562). ตัวแบบพยากรณ์ราคาเมล็ดกาแฟ. *วารสารวิจัยราชมงคลกรุงเทพ.* 13 (1), 141-155.

สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. (2562). ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทย. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2564. แหล่งที่มา: http://www.ops.moc.go.th/ewt_news.php?nid=3300&filename=index

อรพิมพ์ สุริยา และคณะ. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตกล้วยหอมของเกษตรกรในอำเภอหนองเสือจังหวัดปทุมธานี. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*. 9 (2), 208-218 .

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (1994). *Time series analysis: Forecasting and control*. (3rd ed.). New Jersey: Englewood Cliffs Prentice-Hall.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*. 74 (366a), 427-431.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*. 49 (4), 1057-1072.

FAO. (2018). FAOSTAT: Data. *Online*. Retrieved November 3, 2020. From: http://www.fao.org /faostat/en/#data/QC

International Coffee Organization. (2019). Historical data on the global coffee trade. *Online.* Retrieved November 3, 2020. From: ttps://www.ico.org/new_historical.asp?section=Statistics

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics.* (5th ed.). New York: McGraw Hill.

Jatuporn, C., Sukprasert, P., Chulaphan, W., & Sriariyawat, S. (2016). Assessing the impact of exchange rate on major agricultural export commodities of Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 12(6), 973-982.

Jatuporn, C., Sukprasert, P., Tongchure, S., Suvanvihok, V., & Thongkaew, S. (2020). Forecasting import demand of table grapes: Empirical evidence from Thailand. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*. 10 (2), 578-586.

Rueangrit, P., Jatuporn, C., Suvanvihok, V., & Wanaset, A. (2020). Forecasting production and export of Thailand's durian fruit: An empirical study using the Box-Jenkins approach. *Humanities and Social Sciences Letters*. 8 (4), 430-437.

Tanong, K., Jatuporn, C., Suvanvihok, V., & Seerasarn, N. (2021). Forecasting import demand for soybean meal in Thailand using Box-Jenkins method. *Journal of Hunan University Natural Sciences*. 48 (5), 58-65.