

“ POST COVID-19 : Opportunities and Challenges for Operations Research Supporting Smart Industry & Business ”



สารบัญ

	หน้า
สารจากอธิการบดี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ก
สารจากคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ข
สารจากคณบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ค
สารจากคณบดี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ง
สารจากหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต	จ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	
สารจากผู้ประสานงานเครือข่ายการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ	ฉ
คณะกรรมการดำเนินการ การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2565	ช
ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาบทความ การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2565	ฅ
คณะกรรมการจัดงาน การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ประจำปี 2565	ฉ
กำหนดการนำเสนอบทความทางวิชาการ การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติประจำปี 2565	ด
Keynote Speech I : ดร.ปรีชา พันธุมสินชัย	ป
Keynote Speech II : ดร.นฤตม์ สุนทรานนท์	ผ
ID: 0001 ไม่พลาดเรือสักลำ!	1
ID: 0043 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดกลางในพื้นที่จังหวัดลำปาง	19
ID: 0029 การเปรียบเทียบวิธีการสร้างแถวและวิธีการสร้างสดมภ์สำหรับปัญหาคำหนด การเชิงเส้นขนาดใหญ่	20
ID: 0030 การจัดเรียงบรรจุภัณฑ์โลจิสติกส์ที่เหมาะสมสำหรับการขนส่งสินค้า ขนส่งสินค้า	21
ID: 0040 การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดพอร์ตสินค้าโดยใช้วิธีกำหนดการไม่เชิงเส้น: กรณีศึกษา บริษัทสีซึ่งแห่งหนึ่ง	27
ID: 0054 ตัวแบบกำหนดการเชิงจำนวนเต็มสำหรับการจัดสรรพนักงานสำรวจภัยใต้การครอบคลุม จำนวนอุบัติเหตุ: กรณีศึกษา บริษัทประกันภัยแห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา	36
ID: 0061 Mathematical Programming Models for the Quay Crane Assignment Problem	37
ID: 0070 การวางแผนเส้นทางท่องเที่ยวภายใต้ปัจจัยของนักท่องเที่ยวโดยใช้กำหนดการเป้าหมาย	43
ID: 0002 การวางแผนนโยบายคลังสินค้าสำหรับรายการยาใหม่ซึ่งไม่มีข้อมูลในอดีตและนโยบาย สำหรับรายการยาอื่นที่ได้รับผลกระทบ	44
ID: 0005 การสำรวจความพึงพอใจการขึ้นทะเบียนคู่ค้า กรณีศึกษาบริษัทเคมีภัณฑ์	45
ID: 0014 Solving Traveling Salesman Problem Using Self-Organizing Map	52
ID: 0016 การปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง ของสถานที่ให้บริการแบบไม่จำกัดความจุของไวเบอร์	58
ID: 0046 ตัวแบบจำนวนเต็มเชิงเส้นแบบผสมสำหรับปัญหาการคัดเลือกผู้ให้บริการและจัดสรรสินค้า จัดส่งระยะสั้น กรณีปริมาณความต้องการส่งมากกว่าจำนวนพื้นที่จัดสรรของผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ทางอากาศแห่งหนึ่ง	63

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ID: 0052 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพร้อมของอุตสาหกรรมยานยนต์ประเทศไทยในการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0	64
ID: 0059 การจัดเส้นทางขนส่งแบบมีกรอบเวลาและรถหลายขนาดด้วยวิธีการแบบแทรกงาน: กรณีศึกษาบริษัทขนส่งเครื่องบิน	73
ID: 0071 การแก้ปัญหาการจัดเส้นทางของยานพาหนะจากศูนย์กระจายสินค้าไปยังร้านค้าปลีก: กรณีศึกษา บริษัท ฟู้ดซีเล็คชั่น จำกัด	79
ID: 0081 การแก้ปัญหาจัดตารางการทำงานของทันตบุคลากรด้วยตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์: กรณีศึกษา	84
ID: 0068 การเปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ปริมาณการส่งออกตู้คอนเทนเนอร์ช่วงสถานการณ์ โควิด-19 กรณีศึกษาบริษัทเฟรทฟอเวิร์ดเดอร์แห่งหนึ่ง	92
ID: 0024 Effectiveness of Local Search Algorithms for Solving Vehicle Routing Problem with Time Windows	101
ID: 0039 การเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีอาณานิคมมดและขั้นตอนวิธีแบบหึ่งห้อย สำหรับการจัดตารางสอนแบบอัตโนมัติ	107
ID: 0025 ตัวแบบ Newsvendor ของการสั่งซื้อที่เหมาะสม กรณีศึกษาสินค้าสตรีทแฟชั่น	117
ID: 0036 การจัดตารางเวรปฏิบัติงานนอกเวลาราชการสำหรับเภสัชกร ณ โรงพยาบาลของรัฐขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง	118
ID: 0084 การประยุกต์ใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตถุงพลาสติก	119
ID: 0021 การเปรียบเทียบการขนส่งผักปลอดภัยโดยใช้แบบจำลองปัญหาการจัดเส้นทางเดินรถ ในจังหวัดอุบลราชธานี	125
ID: 0022 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของกลุ่มเกษตรกรกรเกษตรอินทรีย์ในระบบชุมชนรับรอง จังหวัดอุบลราชธานี	133
ID: 0023 Prototyping of Product Champion Selection Using Fuzzy Analytic Hierarchy process in 5 Communities on the LIMEC Path	140
ID: 0015 การกำหนดกลยุทธ์ในการจัดการคลังสินค้านั่งร้านโดยประยุกต์การจำลองสถานการณ์	150
ID: 0026 การปรับปรุงการกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บ กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นงานจากเหล็ก	159
ID: 0011 การจัดตารางการผลิตเครื่องจักรแบบขนานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องตัด และตัดเหล็กเส้น	167
ID: 0050 การออกแบบผังจัดวางและกำหนดตำแหน่งจัดวางสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ คลังจัดเก็บวัตถุดิบของผู้ผลิตผ้าอ้อมสำเร็จรูปแห่งหนึ่ง	175
ID: 0051 Identifying the most distinctive characteristics of a good solution for non-Euclidean CVRP using machine learning	176
ID: 0055 การปรับปรุงผังจัดวางและตำแหน่งจัดเก็บสินค้าที่มีลักษณะการหยิบตามความสัมพันธ์ กับกลุ่มผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาคลังสินค้าจัดเก็บวัตถุดิบของร้านอาหารในเครือแห่งหนึ่ง	183

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ID: 0065 การศึกษาจัดตารางรถขนส่งภายใต้ความไม่แน่นอนของเวลาขนส่ง กรณีศึกษาคลังสินค้า ชิ้นส่วนรถยนต์	192
ID: 0090 การศึกษาความเร็วในการขับขีและการติดตั้งเซ็นเซอร์เพื่อลดอุบัติเหตุบริเวณสามแยกจราจร	201
ID: 0091 การศึกษาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการใช้ความเร็วรถ กับการติดตั้งเซ็นเซอร์ เพื่อลดอุบัติเหตุจากการฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก	208
ID: 0009 การเพิ่มประสิทธิภาพการจำแนกโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบเคมีนเพื่อแก้ไขปัญหาข้อมูลสมดุล	215
ID: 0010 การจำแนกคุณภาพน้ำในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล	223
ID: 0034 การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้เส้นทางของยานพาหนะโดยใช้ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อ การจัดการพื้นที่จอดยานพาหนะภายในมหาวิทยาลัย	231
ID: 0041 การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์มูลค่าการนำเข้าเครื่องใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย ด้วยวิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบโฮลท์-วินเทอร์ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธีโครงข่าย ประสาทเทียม แบบ Long Short-Term Memory	238
ID: 0013 การกำหนดสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกสารให้ความหวานให้กับเครื่องดื่ม	247
ID: 0085 การหาค่าที่ดีที่สุดในการคำนวณการขึ้นรูปยางรถยนต์ด้วยแบบจำลองพื้นผิวตอบสนอง	254
ID: 0033 The effects of different parameters on the picking travel distance in the single-block warehouse	262
ID: 0027 การปรับปรุงผังโรงงานเฟอร์นิเจอร์ไม้	263
ID: 0042 การลดจำนวนงานล่าช้าสำหรับปัญหาการจัดตารางการประกอบ	264
ID: 0069 การลดของเสียในกระบวนการผลิตอุปกรณ์รองรับแรงสั่นสะเทือนช่วงล่าง โดยการวิเคราะห์สาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบ กรณีศึกษา : โรงงานผลิตอะไหล่รถยนต์	265
ID: 0077 การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตนมโบราณ	274
ID: 0086 การออกแบบโรงงานแปรรูปทุเรียนสด กรณีศึกษาทุเรียนสามจังหวัดชายแดนภาคใต้	275
ID: 0006 ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย	283
ID: 0007 ตัวแบบพยากรณ์จำนวนแรงงานต่างด้าวของจังหวัดสงขลา	290
ID: 0083 การออกแบบระบบโซ่อุปทานความเย็นของทุเรียนสดตั้งแต่ต้นพร้อมบริโภค สำหรับ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้	296
ID: 0078 การแก้ปัญหาการจัดส่งโลหิตด้วยวิธีวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างร่วมกับการค้นหาคำตอบ แบบเฉพาะที่กรณีศึกษา กลุ่ม โรงพยาบาลในจังหวัดสงขลา	297
ID: 0089 การใช้วิธีการวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างในการวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานแปรรูปผลทุเรียนสด กรณีศึกษาทุเรียนสามจังหวัดชายแดนภาคใต้	298
ID: 0092 การปรับปรุงประสิทธิภาพการวางแผนการจัดส่งน้ำดื่ม : กรณีศึกษาโรงผลิตในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	305
ID: 0020 การพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารบนแพลตฟอร์มอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า กรณีศึกษาอาคารศรีวิศวิทยาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	313

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ID: 0075 การจำลองสถานการณ์และการหาค่าที่ดีที่สุดของระบบจัดส่งยาทางท่อลม สำหรับหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลสงขลานครินทร์	323
ID: 0028 ปัจจัยการผสมและอัตราส่วนการผสมที่เหมาะสมภายใต้การดูดซับน้ำระยะสั้น ของวัสดุเชิงประกอบ พลาสติกและไม้ด้วยวิธีการพันผิวตอบสนอง	324
ID: 0032 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาประเภทชุดแจกันตัวหนังสือสูง โดยการประยุกต์ใช้บ้านคุณภาพ กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนเครื่องปั้นดินเผา	325
ID: 0073 การศึกษาผลตอบแทนของการลงทุนสร้างโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์มือสอง	334
ID: 0074 การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของศูนย์ให้ยาเคมีบำบัดด้วยแบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาโรงพยาบาลสงขลานครินทร์	335
ID: 0080 การวิเคราะห์กระบวนการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชีวมวลด้วยเทคนิคการควบคุมและ ติดตามแบบอัตโนมัติ	336

ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย

Forecasting Model for Sales Volume of Crude Palm Oil in Thailand

อามานี ปือราเฮง¹, อัสม่า หนึสะเก็ม¹, จิราภรณ์ กวตชัน² และธีระพงศ์ คงเกื้อ^{2*}

^{1,2}สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สงขลา 90000

E-mail: ¹614254008@parichat.skru.ac.th, ¹6142540034@parichat.skru.ac.th, ²jiraporn.gu@skru.ac.th,

² teerapong.ko@skru.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่จะสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมของการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย และตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2562 จำนวน 240 ค่า สำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ทางสถิติ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวก วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์ และข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 17 ค่า สำหรับการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ด้วยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ผลการตรวจสอบพบว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เป็นวิธีที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

คำสำคัญ: วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง, วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวก, วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์

Abstract

The objective of this research was to create the suitable forecasting model for sales volume of crude palm oil in Thailand and were used determining the accuracy of forecasting models. Data from January, 2000 to December, 2019 consist of 240 constants were used to create the forecasting models by three types of methods which are double exponential smoothing method, Winter's additive smoothing method and Box – Jenkins smoothing method. Data from January, 2020 to May, 2021 consist of 17 constants were used for determining the accuracy of forecasting models with mean absolute percentage error (MAPE). The research found that, double exponential smoothing method was the most suitable.

Keywords: Double exponential smoothing method, Winter's additive smoothing method, Box – Jenkins smoothing method

1. บทนำ

น้ำมันปาล์มดิบ เป็นผลิตภัณฑ์ที่สกัดได้จากเปลือกนอกของผลปาล์ม โดยน้ำมันปาล์มดิบที่ได้ต้องผ่านการควบคุมคุณภาพในทุกขั้นตอนทำให้น้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้จากกระบวนการผลิตมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานสากล น้ำมันปาล์มดิบเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย สามารถนำไปผลิตเป็นสินค้าอุปโภคและบริโภคได้หลายชนิด เช่น น้ำมันพืช สบู่ ครีมเทียม เป็นต้น การใช้น้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งเพื่อการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภคที่มีความสำคัญมากในระยะหลัง คือ การนำไปผลิตน้ำมันไบโอดีเซล และเป็นส่วนประกอบในอาหารสัตว์ ดังนั้นน้ำมันปาล์มดิบที่ถูกผลิตได้นอกจากจะถูกนำไปใช้ในการผลิตสินค้าบริโภคและอุตสาหกรรมอื่น ๆ แล้วอีกส่วนหนึ่งก็ถูกนำไปเพื่อการผลิตไบโอดีเซล ในสถานการณ์ปัจจุบันเกิดวิกฤติน้ำมันปาล์มดิบขาดตลาดทำให้ผู้ผลิตหลายรายไม่

สามารถผลิตสินค้าออกจำหน่ายได้ตามความต้องการ สาเหตุที่เกิดวิกฤติน้ำมันปาล์มดิบขาดตลาดเกิดจากปริมาณผลผลิตลดลงอย่างต่อเนื่องและนำผลผลิตที่ได้ไปใช้ผลิตพลังงานทดแทน ทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งทำให้ราคาน้ำมันปาล์มดิบสูงขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรม [5]

ดังนั้น การจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยมีความผันแปรตามฤดูกาล อาจเกิดจากปริมาณการผลิต ปริมาณการอุปโภคบริโภค การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่ส่งผลให้ผลผลิตมีความคลาดเคลื่อน และการบริหารจัดการด้านความเสี่ยงต่าง ๆ รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ด้วยเหตุผลความไม่แน่นอนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย เพื่อช่วยในการประเมินการคาดการณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยล่วงหน้า สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ด้านการวางแผนการผลิตของโรงงานผู้ผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการปริมาณการใช้้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย และวิเคราะห์โครงสร้าง

* Corresponding author: E-mail: teerapong.ko@skru.ac.th

¹ นักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

การจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย จัดระบบการจำหน่าย และ ปริมาณการสต็อกน้ำมันปาล์มดิบ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อสำนักงาน เศรษฐกิจและการเกษตร และรัฐบาลในการวางแผนนโยบายเชิงกลยุทธ์ ทางด้านการค้าในอนาคตต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมัน ปาล์มดิบในประเทศไทย เป็นการหาตัวแบบที่เหมาะสมเพื่อพยากรณ์ ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ข้อมูลสำหรับการ วิเคราะห์การพยากรณ์ คือ ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบใน ประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 ที่ได้ข้อมูลจากเว็บไซต์สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม [4] เป็น ข้อมูลรายเดือน โดยแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด

ชุดที่ 1 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จำนวน 240 ค่า สำหรับการสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีวินเทอร์แบบบวก และวิธีการปรับให้เรียบโดย วิธีบอซซ์-เจนกินส์

ชุดที่ 2 ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 17 ค่า สำหรับทดสอบตัวแบบพยากรณ์

3. แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีส่วนประกอบของแนวโน้มและฤดูกาลในการ วิจัยนี้ จะใช้ 3 วิธี ดังนี้

3.1 การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับให้เรียบแบบ เอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

การทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งเหมาะสมกับ การพยากรณ์ในระยะสั้นจนถึงการพยากรณ์ในระยะปานกลาง ข้อมูลที่ ใช้ในการคำนวณหาพยากรณ์ควรจะมีอย่างน้อย 5 ค่า [1] ซึ่งมี สมการพยากรณ์ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+k} = a_t + b_t k \quad (1)$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} a_t &= 2E'_t - E''_t \\ b_t &= \frac{\alpha}{1-\alpha} E'_t - E''_t \\ E'_t &= \alpha Y_t + 1-\alpha E'_{t-1} \\ E''_t &= \alpha E'_t + 1-\alpha E''_{t-1} \end{aligned}$$

โดยที่

$\hat{Y}_{t+k}$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+k$
 a_t และ b_t คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ β_0 และ β_1 ณ เวลา t
 k คือ จำนวนช่วงที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า

E'_t คือ ค่าที่ปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลอย่างง่ายในครั้งที่ 1 ณ เวลา t
 E''_t คือ ค่าที่ปรับเรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลอย่างง่ายในครั้งที่ 2 ณ เวลา t
 α คือ ค่าคงที่การทำให้เรียบ

3.2 การสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับให้เรียบโดย วิธีของวินเทอร์แบบบวก

การปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวกจัดเป็นเทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำอนุกรมเวลาจากอดีตมาวิเคราะห์ องค์ประกอบ เพื่อกำหนดตัวแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ค่าใน อนาคต วิธีการนี้มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเชิงเส้น และมีความผันแปรตามฤดูกาล การปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวก ควรใช้กับการพยากรณ์อนุกรมเวลาที่มีความผันแปรตามฤดูกาลคงที่ กล่าวคือ ความผันแปรตามฤดูกาลมีค่าไม่เพิ่มขึ้นและไม่ลดลงตามเวลาที่ เปลี่ยนแปลงไป [3] ซึ่งมีสมการการพยากรณ์ดังนี้

$$\hat{Y}_{t+k} = E_t + kT_t + \hat{S}_{t+k-p} \quad (2)$$

หาค่า E_t, T_t และ $\hat{S}_t$ จาก

$$E_t = \begin{cases} Y_2 ; t = 2 \\ \alpha Y_t + (1-\alpha)(E_{t-1} + T_{t-1}) ; t = 3, 4, \dots, p+2 \\ \alpha(Y_t - \hat{S}_{t-p}) + (1-\alpha)(E_{t-1} + T_{t-1}) ; t > p+2 \end{cases}$$

$$T_t = \begin{cases} Y_2 - Y_1 ; t = 2 \\ \gamma E_t - E_{t-1} + 1-\gamma T_{t-1} ; t > 2 \end{cases}$$

$$\hat{S}_t = \begin{cases} Y_t - E_t ; t = 3, 4, \dots, p+2 \\ \delta Y_t - E_t + 1-\delta \hat{S}_{t-p} ; t > p+2 \end{cases}$$

เมื่อ

Y_t แทน ข้อมูลจริง ณ เวลา t
 $\hat{Y}_{t+k}$ แทน ค่าการพยากรณ์ของข้อมูล ณ เวลา $t+k$
 t แทน ช่วงเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n โดยที่ n แทน จำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1
 α แทน ค่าพารามิเตอร์ปรับให้เรียบของค่าเฉลี่ย ซึ่งมีค่า ระหว่าง 0 และ 1
 γ แทน ค่าพารามิเตอร์ปรับให้เรียบของแนวโน้ม ซึ่งมีค่า ระหว่าง 0 และ 1
 δ แทน ค่าพารามิเตอร์ปรับให้เรียบของฤดูกาล ซึ่งมีค่า ระหว่าง 0 และ 1
 p แทน จำนวนฤดูกาล
 k แทน จำนวนเดือนที่ต้องการพยากรณ์ไปข้างหน้า
 E_t, T_t และ $\hat{S}_t$ คือ ค่าประมาณ ณ เวลา t ของพารามิเตอร์

3.3 การสร้างตัวแบบพยากรณ์วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีบอซ-เจนกินส์

วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีบอซ-เจนกินส์ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีความถูกต้องสูง เนื่องจากได้กำหนดตัวแบบโดยการตรวจสอบคุณสมบัติของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (autocorrelation function : ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (partial autocorrelation function : PACF) พิจารณาภายใต้อนุกรมเวลาที่คงที่ (stationary) หรืออนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ตัวแบบทั่วไปของวิธีบอซ-เจนกินส์ คือ seasonal autoregressive integrated moving average : $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_s$ [2] แสดงดังสมการ

$$\phi_p B \Phi_p B^s 1 - B^d 1 - B^s Y_t = \delta + \theta_q B \Theta_Q B^s \varepsilon_t \quad (3)$$

เมื่อ

Y_t	แทน อนุกรมเวลา ณ เวลา t
ε_t	แทน อนุกรมเวลาของความคลาดเคลื่อน
μ	แทน ค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลาที่คงที่
$\phi_p B$	แทน ตัวดำเนินการสหสัมพันธ์ในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ p (non-seasonal autoregressive operator of order $p : AR(p)$)
$\Phi_p B^s$	แทน ตัวดำเนินการสหสัมพันธ์ในตัวเองแบบมีฤดูกาลที่ P (seasonal autoregressive operator of order $P : SAR(P)$)
$\theta_q B$	แทน ตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ q (non-seasonal moving average operator of order $q : MA(q)$)
$\Theta_p B^s$	แทน ตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับที่ Q (seasonal moving average operator of order $Q : SMA(Q)$)
t	แทน ช่วงเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n โดยที่ n แทน จำนวนข้อมูลในอนุกรมเวลาชุดที่ 1
s	แทน จำนวนฤดูกาล
d และ D	แทน ลำดับที่ของการหาผลต่างฤดูกาล ตามลำดับ
B	แทน ตัวดำเนินการถอยหลัง (backward Operator) โดยที่ $B^s Y_t = Y_{t-s}$ และ $B^s \varepsilon_t = \varepsilon_{t-s}$

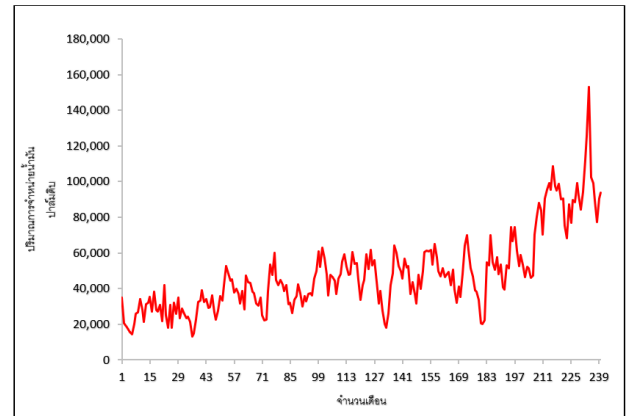
โดยที่

$$\begin{aligned} \delta &= \mu \phi_p B \Phi_p B^s \\ \phi_p B^s &= 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \\ \Phi_p B^s &= 1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \dots - \Phi_p B^{ps} \\ \theta_q B &= 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q \\ \Theta_Q B^s &= 1 - \Theta_1 B^s - \Theta_2 B^{2s} - \dots - \Theta_Q B^{Qs} \end{aligned}$$

4. ผลการดำเนินการวิจัย

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาของปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 จำนวน 240 ค่า

ดังรูปที่ 1 พบว่าอนุกรมเวลาชุดนี้มีส่วนประกอบของแนวโน้ม และความผันแปรตามฤดูกาลอย่างชัดเจน โดยมีการเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันของข้อมูลใน ทุก ๆ 12 ค่า แสดงว่า มีจำนวนฤดูกาลเท่ากับ 12 ($s = 12$)

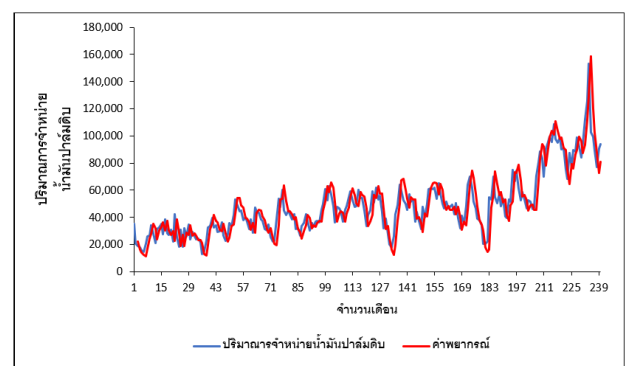


รูปที่ 1 ลักษณะการเคลื่อนไหวปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562

4.1 ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

จากอนุกรมเวลาพบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลามีแนวโน้ม และมีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้น จึงสร้างตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เมื่อกำหนดค่า $\alpha = 0.45$ (โดยการใช้วิธี Excel solver ทดสอบกับรูปแบบพารามิเตอร์) จากสมการที่ (1) จะได้ตัวแบบการพยากรณ์ คือ

$$\hat{Y}_{t+k} = 93773.39 - 1635.53k \quad (4)$$

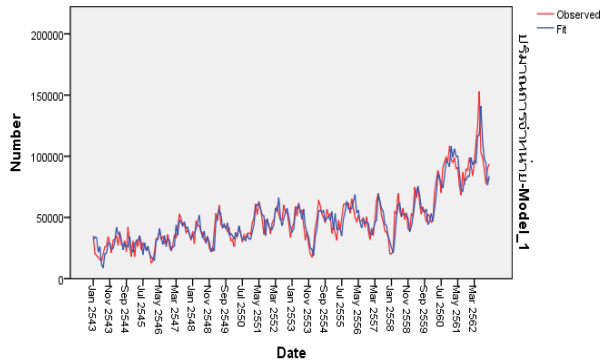


รูปที่ 2 ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562

4.2 ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวก

จากข้อมูลอนุกรมเวลาพบว่า อนุกรมเวลามีแนวโน้มเชิงเส้น และมีความผันแปรตามฤดูกาล สามารถพยากรณ์ข้อมูลและสร้างตัวแบบพยากรณ์วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวก เมื่อ กำหนด $\alpha = 0.802, \gamma = 0.000004, \delta = 0.000081$ จากสมการที่ (2) จะได้ตัวแบบการพยากรณ์คือ

$$\hat{Y}_{n+k} = 86823.04 - 14407.84 + \hat{S}_{n+k-p} \quad (5)$$

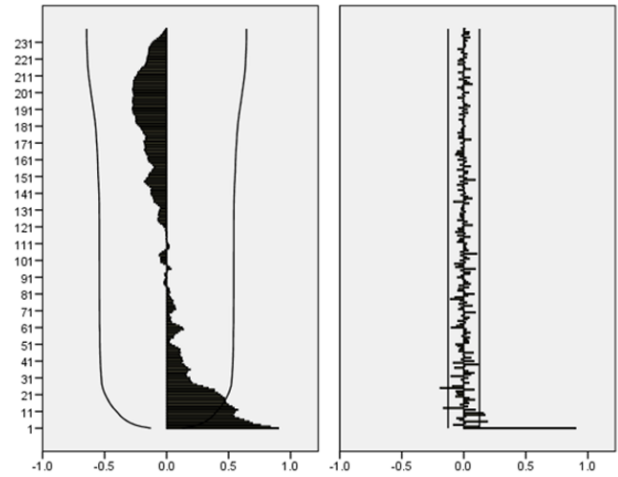


รูปที่ 3 ค่าพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีของวินเทอร์แบบบวกของปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562

4.3 ผลการสร้างตัวแบบพยากรณ์วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์

สหสัมพันธ์ในตัวเอง

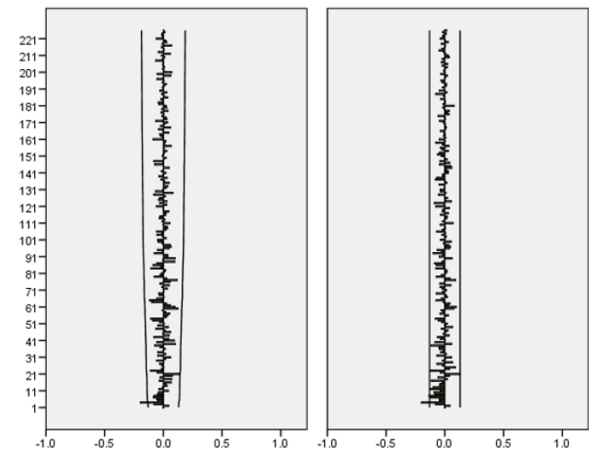
สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน



รูปที่ 4 ค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองและสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของอนุกรมเวลา

สหสัมพันธ์ในตัวเอง

สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน



รูปที่ 5 ค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองและสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของอนุกรมเวลาเมื่อแปลงข้อมูลการหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลลำดับที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าประมาณพารามิเตอร์ของตัวแบบ $SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$

ค่าประมาณพารามิเตอร์		$SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$		
		$SARIMA(1,1,0)(0,1,1)_{12}$	$SARIMA(0,1,0)(0,1,1)_{12}$	$SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_{12}$
ค่าคงที่	ค่าประมาณ	49.458	52.684	-
δ	p-value	0.680	0.719	-
$AR(1)$	ค่าประมาณ	-0.167	-	-
ϕ_1	p-value	0.012	-	-
$MA(1)$	ค่าประมาณ	-	-	0.156
θ_1	p-value	-	-	0.020
$SAR(1)$	ค่าประมาณ	-	-	-
Φ_1	p-value	-	-	-
$SMA(1)$	ค่าประมาณ	0.820	0.809	0.821
Θ_1	p-value	<0.000	<0.000	<0.000
BIC		18.224	18.227	18.227
Ljung-Box Q		19.986	24.897	20.820

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาชุดที่ 1 พบว่าอนุกรมเวลาชุดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ในรูปแบบเชิงเส้น และมีความผันแปรตามฤดูกาลมีลักษณะเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ กันของทุก ๆ 12 เดือน จากกราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองและค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน ดังรูปที่ 4 พบว่าอนุกรมเวลายังไม่คงที่ เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองจากกราฟ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนจากกราฟ ตกอยู่นอกขอบเขต $\pm 2/\sqrt{n_1}$ ใน lag ที่ 1 lag ที่ 12 และ lag ที่ 24 ดังนั้นผู้วิจัยจึงแปลงข้อมูลโดยการหาผลต่างและผลต่างฤดูกาลลำดับที่ 1 ($d=1, D=1, s=12$) เพื่อให้อนุกรมเวลามีความแปรปรวนคงที่ และค่าเฉลี่ยคงที่ก่อนนำไปใช้ในการกำหนดตัวแบบที่เหมาะสม เพื่อใช้หาตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยต่อไป จะได้กราฟแสดงค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองและค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของอนุกรมเวลาที่แปลงข้อมูลแล้ว แสดงดังรูปที่ 5 ซึ่งพบว่าอนุกรมเวลามีลักษณะคงที่ จึงกำหนดตัวแบบพยากรณ์ที่เป็นไปได้พร้อมกับประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังตาราง ที่ 1 โดยตัวแบบพยากรณ์ที่มีค่า BIC ต่ำที่สุด และค่าสถิติ Ljung-Box Q ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 คือ ตัวแบบ $SARIMA(1,1,0)(0,1,1)_{12}$ เมื่อตรวจสอบคุณลักษณะของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ พบว่า ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Kolmogorov-Smirnov = -11.773, p-value = 0.000) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ($t=33.180$, p-value = 0.000)

และมีความแปรปรวนคงที่ทุกช่วงเวลา (Levene Statistic = 2.917, p-value = 0.000) ดังนั้นตัวแบบ $SARIMA(1,1,0)(0,1,1)_{12}$ มีความเหมาะสมที่สุด จากสมการ (3) จะได้ตัวแบบพยากรณ์ได้ดังนี้

$$Y_t = \delta + \varepsilon_t - \Theta_1 \varepsilon_{t-12} + (1 + \phi_1)Y_{t-1} - \phi_1 Y_{t-2} + (1 + \Phi_1)Y_{t-12} - (1 + \Phi_1 + \phi_1 + \phi_1 \Phi_1)Y_{t-13} + (\phi_1 + \phi_1 \Phi_1)Y_{t-14} - \Phi Y_{t-24} + (\phi_1 \Phi_1 - \phi_1)Y_{t-25} - \phi_1 \Phi_1 Y_{t-26} \quad (4)$$

เพื่อแทนค่าพารามิเตอร์ จากตารางที่ 1 จะได้

$$\hat{Y}_t = 49.458 - 0.820\varepsilon_{t-12} + 0.833Y_{t-1} + 0.167Y_{t-2} + Y_{t-12} - 0.833Y_{t-13} - 0.167Y_{t-14} + 0.167Y_{t-25} + \varepsilon_t$$

4.4 ผลการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์

จากวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ 3 วิธี ได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีวินเทอร์แบบบวก วิธีปรับให้เรียบโดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ข้อมูลชุดที่ 2 ได้ค่าความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงกับค่าพยากรณ์ เพื่อคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) โดยวิธีการพยากรณ์ที่มีค่า MAPE ต่ำที่สุด ซึ่งพบว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด เนื่องจากให้ค่าพยากรณ์ที่มีความแตกต่างจากข้อมูลจริงน้อยที่สุดหรือเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE = 16.63) ซึ่งมีค่าต่ำที่สุด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 และค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE)

ช่วงเวลา พ.ศ. 2562-2563	ปริมาณการจำหน่าย	ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย		
		เอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง	วินเทอร์แบบบวก	บ็อกซ์-เจนกินส์
สิงหาคม	58,793	88,147	72,417	92,886
กันยายน	73,931	60,068	42,867	91,532
ตุลาคม	101,544	64,966	50,109	104,300
พฤศจิกายน	113,598	93,139	74,927	107,172
ธันวาคม	121,281	114,213	89,056	115,969
มกราคม	116,008	127,374	98,004	113,443
กุมภาพันธ์	101,632	125,362	95,484	100,022
มีนาคม	107,979	109,906	82,255	106,025
เมษายน	84,218	109,277	84,542	100,749
พฤษภาคม	82,338	87,419	66,681	102,212
มิถุนายน	68,959	78,473	60,714	101,764
กรกฎาคม	71,455	64,503	50,765	102,717
สิงหาคม	75,500	63,437	51,335	102,383
กันยายน	70,220	68,385	52,093	101,015
ตุลาคม	108,913	66,567	48,960	113,842
พฤศจิกายน	103,324	101,616	80,609	116,762
ธันวาคม	107,845	108,647	81,942	125,610
MAPE		16.63	25.94	20.51

4.5 ผลการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบ

ในประเทศไทย

จากการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ ซึ่งพบว่าวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เป็นวิธีที่มีความ

เหมาะสมในการพยากรณ์ครั้งนี้มากที่สุด ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีดังกล่าวในการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2565 ได้ผลการพยากรณ์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2564 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2565

ช่วงเวลา พ.ศ. 2564	ค่าพยากรณ์	ช่วงเวลา พ.ศ. 2565	ค่าพยากรณ์
มิถุนายน	113,763	มกราคม	126,224
กรกฎาคม	114,830	กุมภาพันธ์	127,692
สิงหาคม	118,507	มีนาคม	128,480
กันยายน	119,616	เมษายน	129,582
ตุลาคม	122,293	พฤษภาคม	130,242
พฤศจิกายน	123,332	มิถุนายน	131,076
ธันวาคม	125,304	กรกฎาคม	131,620
		สิงหาคม	132,256
		กันยายน	132,698
		ตุลาคม	133,186
		พฤศจิกายน	133,543
		ธันวาคม	133,919

7.สรุปผลการทำวิจัย

ตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ใช้ตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีการทางสถิติ 3 วิธี ได้แก่วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีวินเทอร์แบบบวก และวิธีการปรับให้เรียบโดยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ โดยพิจารณาจากค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย หรือค่า MAPE ต่ำสุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง เป็นวิธีที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด โดยมีค่า MAPE ของการพยากรณ์น้อยสุด มีความเหมาะสมกับการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย

ซึ่งสามารถนำตัวแบบดังกล่าวไปใช้พยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยในอนาคต เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนการผลิต เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มดิบสำหรับการอุปโภคบริโภคในประเทศไทย

8.ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย วิธีการปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้น เมื่อปรับใช้กับข้อมูลที่มีความทันสมัย ผู้สนใจสามารถพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในช่วงเวลาถัดไปได้ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ต่อไป

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ 3 วิธี ซึ่งผู้สนใจสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้กับตัวแบบอื่น ๆ ได้ และอาจจะได้ค่าพยากรณ์ที่เหมาะสมมากกว่านี้

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่เผยแพร่ข้อมูลปริมาณการจำหน่ายน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทยสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้ [4]

เอกสารอ้างอิง

- [1] ทรงศิริ แต่สมบัติ, “การวิเคราะห์อนุกรมเวลา,” กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2539.
- [2] วรางคณา กิรติวิบูลย์, “การเปรียบเทียบการพยากรณ์ระหว่างบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการทำให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย และวิธีการพยากรณ์รวมสำหรับการพยากรณ์อนุกรมเฉลี่ยต่อเดือนในเขตกรุงเทพมหานคร,” วารสารวิทยาศาสตร์, ปีที่ 15, ฉบับที่ 1, หน้า 149-160, 2556.
- [3] ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์, “เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณ: การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา,” นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล, 2556.

[4] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, (2564 กรกฎาคม 25).
สถิติอุตสาหกรรม [Online]. แหล่งที่มา: <http://www.oie.go.th/Academic/index>.

[5] อรุณ พองประไพ และประสาร บุญเสริม, “การพยากรณ์อุปสงค์น้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย,” วารสารการวิจัยทางธุรกิจและการบริหาร, ปีที่ 2, ฉบับ 1, หน้า 46-67, 2557.

ประวัติผู้เขียนบทความ



ชื่อ-นามสกุล นายธีระพงศ์ คงก่อ
วัน/เดือน/ปีเกิด 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2527
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2546 - 2549
สาขาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์บัณฑิต
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2552 – 2555
สาขาคณิตศาสตร์และสถิติ
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
งานวิจัยที่สนใจ เทคนิคการพยากรณ์
การวิจัยดำเนินงาน



ชื่อ-นามสกุล นางสาวจิราภรณ์ กวดขัน
วัน/เดือน/ปีเกิด 28 มีนาคม พ.ศ. 2518
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2536 – 2539
สาขาคณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์บัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2540 – 2542
สาขาสถิติ
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
งานวิจัยที่สนใจ เทคนิคการพยากรณ์
การวิจัยดำเนินงาน
การวิเคราะห์การถดถอย



ชื่อ-นามสกุล นางสาวอามานี ปือราเฮง
วัน/เดือน/ปีเกิด 16 มิถุนายน พ.ศ. 2542
วุฒิการศึกษา กำลังการศึกษาอยู่ในระดับ
ปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
งานวิจัยที่สนใจ เทคนิคการพยากรณ์



ชื่อ-นามสกุล นางสาวอัสมา หนิสสะแก้ม
วัน/เดือน/ปีเกิด 07 มกราคม พ.ศ. 2542
วุฒิการศึกษา กำลังการศึกษาอยู่ในระดับ
ปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
งานวิจัยที่สนใจ เทคนิคการพยากรณ์