การพยากรณ์ความต้องการสินค้าผลไม้แปรรูปเพื่อการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด

Demand Forecasting of Processed Fruit Products for Production Planning: A Case study of XYZ Co., Ltd.

ภัญนภัส พฤกษากิจ[1] และ จาตุรันต์ แช่มสุ่น[2]

Pannapat Pruksakit[1] and Jaturun Chamsoon[2]

Email: Pannapat@buu.ac.th and Jaturun.ch@buu.ac.th[2*]

[1]อาจารย์ประจำสาขาบริหารธุรกิจ

[2]อาจารย์ประจำสาขาการจัดการโลจิสติกส์และการค้าชายแดน

คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

จันทบุรี 22170

Faculty of Science and Arts, Burapha University, Chanthaburi Campus

Chanthaburi 22170

*corresponding author E-mail: jaturun.ch@buu.ac.th[2]

Received: May 7, 2023 Revised: June 6, 2023 Accepted: June 12, 2023

ABSTRACT

The purpose of this research aimed to 1) find a sales forecasting method for vacuum-fried processed fruit sales forecast; and 2) study how 4 different types of fruit (banana, mango, jackfruit, and pineapple) affected the choice of different forecasting methods from the case study of XYZ Co., Ltd. by using secondary data from the 3-year vacuum fried fruit sales report from January 2020 to December 2022.The 5 methods of forecasting chosen were Moving Average, Weighted Moving Average, Exponential Smoothing Method, Double Exponential Smoothing and Holt Winter Multiple Forecasting. Forecast accuracy was measured by Mean Absolute Deviation (MAD). The results from the test of the forecasting method revealed that the Exponential Smoothing Method had the minimum error for forecasting the sales for all 4 types of banana mango jackfruit and pineapple. The predicted error values were 88.80, 69.18, 106.60 and 114.15, respectively. The fruit processing entrepreneurs can apply Exponential Smoothing Method to forecast the demand for processed fruit. Then calculation was done to find economic order quantity and repurchase order point that suitable for the demand patterns of the customers.

Keywords: 1 forecast 2 Forecast accuracy 3 Exponential Smoothing method

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายผลไม้แปรรูปทอดกรอบสุญญากาศและศึกษาถึงประเภทของผลไม้ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการการพยากรณ์ที่แตกต่างกันหรือไม่

จากกรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานยอดขายผลไม้ทอดกรอบสุญญากาศ 3 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม 2565 ซึ่งในงานวิจัยได้เลือกใช้วิธีการพยากรณ์ 5 รูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยการพยากรณ์ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก วิธีแบบปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง และวิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ โดยวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย ซึ่งผลจากการทดสอบวิธีการพยากรณ์นั้นได้ผลลัพธ์ว่าวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล มีค่าความผิดพลาดต่ำที่สุดสำหรับการพยากรณ์ยอดขายผลไม้ทอดกรอบสุญญากาศ ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ กล้วย มะม่วง ขนุน สับปะรด ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ เท่ากับ 88.80, 69.18, 106.60 และ 114.15 ตามลำดับ ผู้ประกอบการแปรรูปผลไม้สามารถนำวิธีการพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล มาปรับใช้เพื่อคาดการณ์ความต้องการซื้อผลไม้แปรรูป แล้วนำมาคำนวณหาจุดสั่งซื้อวัตถุดิบที่ประหยัดที่สุดและหาจุดสั่งซื้อซ้ำ ที่เหมาะสมกับรูปแบบความต้องการซื้อของกลุ่มลูกค้าได้
คำสำคัญ: 1. การพยากรณ์ 2. การวัดค่าความผิดพลาด 3. วิธีแบบปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล

1. บทนำ

การพยากรณ์เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมากในการคาดการณ์ปริมาณอุปสงค์ และอุปทานต่างๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลมาประกอบการวางแผน และการบริหารจัดการในด้านของกำลังคน การผลิต ตลอดจนการจัดซื้อ จัดหาวัตถุดิบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุดในด้านของการบริหารจัดการทรัพยากรของสถานประกอบการ โดยการพยากรณ์ที่แม่นยำนั้นจะส่งผลต่อการลดต้นทุน อีกทั้งยังสามารถส่งเสริมให้ความพึงพอใจของลูกค้านั้นเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสร้างความได้เปรียบให้แก่ผู้ประกอบการ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป (Food for the Future) นับเป็น 1 ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศไทยซึ่งมีนโยบายสนับสนุนเพื่อพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีในการผลิตให้มีประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองกับตลาดทั้งภายในและต่างประเทศมากขึ้น [1] โดยสถานการณ์ปัจจุบันของโลกมีแนวโน้มของการขาดแคลนอาหารในอนาคต รัฐบาลจึงผลักดันในการสร้างมาตรฐานและสนับสนุนอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาหารเพื่อที่จะยกฐานะของประเทศไทยนั้นให้เป็น “ครัวของโลก” [2] พัฒนาให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตทางด้านอาหารที่สมบูรณ์แบบโดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการลงทุนด้านเทคโนโลยีการผลิต การสร้างมาตรฐานความปลอดภัยในอาหาร และการพัฒนาระบบการตรวจสอบคุณภาพในทุกขั้นตอนการผลิต เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับอุตสาหกรรมอาหารของประเทศไทย โดยอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ของประเทศไทยนับเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่อุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ของประเทศไทยเป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ยังขาดความพร้อมที่จะเข้าแข่งขันในตลาดโลกได้ [3] อีกทั้งสถานการณ์ในปัจจุบันที่ราคาวัตถุดิบจำพวกผลไม้สด ค่าแรงงาน และต้นทุนที่ใช้ในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลโดยตรงต่อวิสาหกิจที่จะต้องปรับตัวให้อยู่รอด ควบคุมต้นทุนในการผลิตให้เหมาะสม แต่ยังคงคุณภาพเพื่อเข้าแข่งขันในตลาดโลกได้ โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลคือ สภาพเศรษฐกิจของโลกที่ถดถอย จากข้อมูลของสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า (สนค.) [4] พบว่าเงินเฟ้อเดือนพฤศจิกายน 2565 เมื่อเทียบกับเดือนเดียวกันของปีก่อนสูงขึ้นร้อยละ 5.55 โดยเฉพาะในหมวดกลุ่มผลไม้สด พบว่าเงินเฟ้อสูงขึ้นร้อยละ 6.21 จึงส่งผลทำให้อุตสาหกรรมการแปรรูปผลไม้เองก็ได้รับผลกระทบไปด้วยเช่นกัน อีกทั้งการปรับราคาสินค้าให้เพิ่มสูงขึ้นนั้นทำได้ยาก เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแข่งขันในอุตสาหกรรมการแปรรูปผลไม้สูงจากตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะสินค้าจากประเทศเวียดนาม และประเทศกัมพูชา ที่กำลังพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตน ซึ่งนับเป็นคู่แข่งที่สำคัญของผู้ประกอบการไทย เนื่องจากได้เปรียบในเรื่องของต้นทุนค่าจ้างแรงงาน ดังนั้นวิสหกิจชุมชนหรือบริษัทที่ประกอบอาชีพการผลิตการแปรรูปผลไม้จึงจำเป็นจะต้องมีการปรับตัว เพื่อให้สามารถอยู่รอดและแข่งขันในตลาดโลกได้ ด้วยเหตุนี้ต้นทุนด้านวัตถุดิบจึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะกระทบต่อต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ จึงจำเป็นต้องบริหารจัดการและวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสทางการแข่งขัน มนัสนันท์ แจ่มศรีใสและคณะ [3] ได้วิเคราะห์ข้อมูลด้านสภาพปัจจุบันที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใน

อุตสาหกรรมผลไม้แปรรูปของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมพบว่า ด้านยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปสะท้อนให้เห็นว่า ที่ผ่านมาอุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ยังไม่ขยายตัวเท่าที่ควร อีกทั้งยังพบว่าปัจจัยด้านแรงงานและปัจจัยด้านวัตถุดิบผลไม้สดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลิตภาพ และคุณภาพการผลิตโดยรวมของการผลิตผลไม้แปรรูป โดยงานวิจัยได้กล่าวถึงผลิตภาพการผลิตว่า ธุรกิจแปรรูปผลไม้มีทรัพยากรที่สำคัญในการผลิตคือ วัตถุดิบ แรงงาน และทุน มาประกอบกันเพื่อให้เกิดกระบวนการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตัวสินค้า

งานวิจัยฉบับนี้จึงศึกษาหาวิธีการพยากรณ์ความต้องการสินค้าที่เหมาะสมกับผลไม้สด เพื่อประกอบการวางแผนในการจัดเตรียมวัตถุดิบจำพวกผลไม้สด และเพิ่มประสิทธิภาพในสายการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนการจัดซื้อ การผลิต และการวางแผนการขาย เนื่องจากวัตถุดิบหลักในการผลิตผลไม้แปรรูปคือ ผลไม้สด โดยผลไม้สดส่วนใหญ่นั้นจะมีฤดูกาลในการออกผลผลิต ซึ่งหากการพยากรณ์สั่งซื้อวัตถุดิบนั้นไม่แม่นยำ ย่อมส่งผลต่อต้นทุนรวมของวัตถุดิบโดยตรง และการซื้อผลไม้ในช่วงนอกฤดูกาลจะส่งผลต่อต้นทุนของผลไม้ที่สูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยได้เลือกบริษัท XYZ จำกัด ตั้งอยู่ที่ อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี มาเป็นบริษัทสำหรับศึกษาเพื่อหาวิธีการในการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับโรงงานผลไม้แปรรูป ซึ่งบริษัทกรณีศึกษาเป็นวิสาหกิจขนาดย่อม ที่ผลิตผลไม้แปรรูปหลากหลายประเภท ได้แก่ ผลไม้ทอดกรอบด้วยระบบสุญญากาศ ผลไม้ฟรีซดราย และผลไม้กวน ผลิตภัณฑ์ที่มียอดขายอันดับต้นๆ ของบริษัทคือ ผลไม้ทอดกรอบระบบสุญญากาศ ที่ผลิตจากผลไม้ประเภท มะม่วง สับปะรด ขนุน และกล้วย ด้วยวิธีการทอดแบบสุญญากาศซึ่งเป็นเทคโนโลยีการทอดผักและผลไม้ ที่ความดันสุญญากาศส่งผลให้อุณหภูมิในการทอดลดต่ำลงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้กรอบ และสามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (สี กลิ่น และรส) การแปรรูปด้วยด้วยวิธีทอดสุญญากาศจำเป็นจะต้องใช้ผลไม้สดในการทำ [5] โดยทางบริษัทจะรับซื้อผลไม้สดซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต จากเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีและจังหวัดใกล้เคียงเพื่อนำผลไม้มาเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและยืดอายุในการเก็บรักษาผลไม้

การผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทผลไม้แปรรูป ต้องมีการวางแผนด้านการจัดซื้อ และการจัดการวัตถุดิบอย่างดี เนื่องจากวัตถุดิบหลักในการทำผลไม้แปรรูปคือ ผลไม้สด ซึ่งจะมีผลผลิตตามฤดูกาลเท่านั้น นอกจากนี้ผลไม้สดยังมีอายุ (Shelf life) ค่อนข้างสั้นและยากต่อการเก็บรักษาในปริมาณที่มากซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพของตัวผลไม้ หรืออาจทำให้เกิดการสูญเสีย และหากสั่งวัตถุดิบมาไม่เพียงพอ อาจส่งผลต่อการตอบสนองคำสั่งซื้อ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการ (Service level) และความพึงพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction) ได้ [6] อีกทั้งยังอาจเกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสจากการขายอีกด้วย ในปัจจุบันบริษัทใช้วิธีการพยากรณ์การจัดซื้อวัตถุดิบโดยผู้บริหาร ซึ่งใช้ดุลพินิจและประสบการณ์ของผู้บริหารในการพยากรณ์คาดคะเนปริมาณที่จะสั่งซื้อผลไม้สด และวางแผนปริมาณที่จะผลิต ซึ่งทางบริษัทไม่เคยนำเครื่องมือทางสถิติมาเข้ามาช่วยในการพยากรณ์

อย่างไรก็ตามการหาความต้องการของลูกค้าด้วยวิธีการพยากรณ์มีวิธีการหลายวิธี และสินค้าแต่ละประเภทก็มีรูปแบบและลักษณะความต้องการจากลูกค้าที่แตกต่างกันซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม ดังนั้นการหารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับบริบทของผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลไม้แปรรูปในแต่ละชนิดของบริษัท คือ กล้วย ขนุน มะม่วง และสับปะรด จึงจำเป็นต้องหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับบริบทความต้องการผลไม้แปรรูปแต่ละชนิด โดยในงานวิจัยนี้ได้ศึกษารูปแบบความต้องการของผลไม้ในแต่ละประเภทในรูปแบบความต้องการรวมของสินค้าแต่ละประเภท เนื่องจากบริษัทจะผลิตสินค้าเพื่อสต็อกในช่วงฤดูกาลของผลไม้นั้นๆ แล้วรอคำสั่งซื้อจากลูกค้าเพื่อทำการบรรจุสินค้าตามขนาดที่มีคำสั่งซื้อเข้ามา จากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้าพบว่ายังไม่มีงานวิจัยที่หาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปที่ใช้วัตถุดิบส่วนใหญ่เป็นผลไม้สด ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาการบริหารจัดการการผลิตของบริษัท XYZ จำกัด ซึ่งยังไม่มีระบบและวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าของผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปทอดสุญญากาศทั้ง 4 ชนิด ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาบริษัทสามารถใช้ประกอบการวางแผนการผลิต

และการจัดซื้อ นอกจากนี้ผู้ประกอบการที่ผลิตผลไม้แปรรูป หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลไม้สด สามารถนำวิธีการพยากรณ์ไปประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มผลิตภาพและนำไปสู่การการเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ยอดขายผลไม้แปรรูปทอดกรอบสุญญากาศ และศึกษาถึงประเภทของผลไม้ที่แตกต่างกัน (กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด) ส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการการพยากรณ์ที่แตกต่างกันหรือไม่ จากกรณีศึกษา บริษัท XYZ จำกัด

3. ทบทวบวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

3.1 การพยากรณ์คือ การคาดการณ์ หรือ ประมาณการสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากข้อมูลที่เคยเกิดขึ้นในอดีต โดยการพยากรณ์มีความสำคัญอย่างมากสำหรับการวางแผนการผลิต โดยธุรกิจที่สามารถพยากรณ์ความต้องการของตนเองได้นั้นจะส่งผลต่อการวางแผนการผลิต และการจัดซื้อของตนได้ซึ่งจะส่งผลต่อความได้เปรียบในการดำเนินธุรกิจ [7] โดยวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing) เป็นเทคนิคที่เน้นและให้ค่าน้ำหนักกับชุดข้อมูล (Data) และความสำคัญค่อยๆลดตามเวลาที่ห่างไกล [8] วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential smoothing) เหมาะกับการพยากรณ์ระยะสั้นจนถึงระยะปานกลาง เหมาะกับข้อมูลไม่มีการเคลื่อนไหวแบบฤดูกาล การพยากรณ์แบบวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เหมาะกับธุรกิจที่พึ่งเริ่มต้นที่ต้องการพยากรณ์ในช่วงระยะสั้นๆ โดยใช้ข้อมูลในอดีตคำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และยังเหมาะกับข้อมูลที่ค่อนข้างจะเป็นเส้นตรงและคงที่ไม่มีอิทธิพลของแนวโน้มฤดูกาลมาเกี่ยวข้อง [9] การพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) เหมาะกับข้อมูลยอดขายในอดีตที่มีแนวโน้ม โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลไม่เท่ากัน โดยผู้พยากรณ์จะเป็นผู้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก นอกจากนี้การพยากรณ์วิธีโฮลต์-วินเทอร์ (Holt Winter Multiple Forecasting) เหมาะกับข้อมูลที่มีทั้งรูปแบบแนวโน้มและฤดูกาลอยู่ในชุดข้อมูล [10]

อย่างไรก็ตามวิธีการพยากรณ์ยอดขายเกี่ยวกับผลไม้แปรรูป ยังไม่มีงานวิจัยใดกล่าวถึงวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะกับสินค้าประเภทนี้โดยตรง ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวบรวมงานวิจัยที่หาวิธีการพยากรณ์ยอดขายที่เหมาะสม และวิธีการวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ ดังสรุปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

งานวิจัย	วิธีการพยากรณ์	วิธีการการพยากรณ์ที่เหมาะสม	วิธีวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์
การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง [11]	1. การพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential smoothing)	1. การพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)	1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) 2. ร้อยละค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE)
การปรับปรุงประสิทธิผลการพยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภค กรณีศึกษา บริษัท เอกชนแห่งหนึ่ง จำกัด [7]	1.วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average), 2. วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing)	1. การพยากรณ์สำหรับแนวโน้มแบบวิธีปรับเรียบเอกซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing)	1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD)

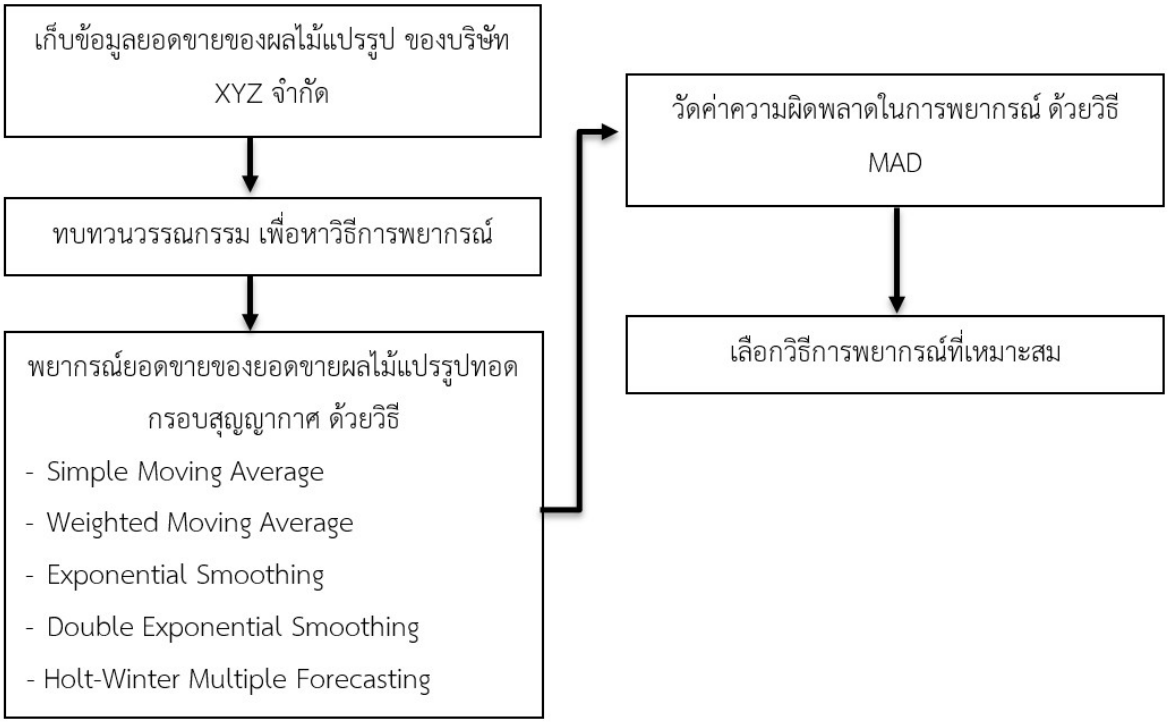
งานวิจัย	วิธีการพยากรณ์	วิธีการการพยากรณ์ที่เหมาะสม	วิธีวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์
	3. วิธีการปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพแนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method)		
การพยากรณ์ความต้องการของวัตถุดิบเพื่อลดการเสียโอกาสทางการขาย กรณีศึกษา ร้าน Pizza HUK T&J [6]	1. วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 2. วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) 3. วิธีแบบปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)	1. การพยากรณ์การเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average)	1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD)
การเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์เพื่อเพิ่มความแม่นยำ ในการพยากรณ์ยอดขาย: กรณีศึกษาบริษัทผลิตขวดน้ำพลาสติกแห่งหนึ่งในประเทศไทย [12]	1. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 2. วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยล (Exponential Smoothing) 3. วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) 4. วิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt-Winter Multiple Forecasting)	1. วิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt Winter Multiple Forecasting)	1. ร้อยละค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE)
การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษา ใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง [13]	1. วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) 2. วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing) 3. วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) 4. วิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt Winter- Multiple Forecasting) 5. วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น (Multiple Regression)	1. ผักกรีนโอ๊คและผักคอส ใช้วิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt Winter Multiple Forecasting) 2. ผักเรดโอ๊ค ใช้วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย (Simple Exponential Smoothing) 3. ผักฟินเลย์ ผักขื้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด ใช้วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น (Multiple Regression)	1. ค่าเบี่ยงเบนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation: MAD) 2. ร้อยละค่าผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE

จากตารางที่ 1 ผู้วิจัยสรุปวิธีการที่จะใช้ในการวิจัย หาวิธีการในการพยากรณ์สำหรับการพยากรณ์ยอดขายของผลไม้แปรรูปได้ทั้งหมด 5 วิธีคือ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Simple Moving Average) วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยล (Exponential Smoothing) วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) และวิธีปรับเรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ (Holt Winter Multiple Forecasting)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ไม่ได้ใช้การพยากรณ์ความถดถอยแบบพหุ (Multiple regression) เนื่องจากเป็นสถิติเพื่อการวิเคราะห์ตัวแปรต้นหลายตัวที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม ซึ่งงานวิจัยนี้มีข้อมูลชุดเดียว ไม่มีตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

3.2 การวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ รูปแบบการพยากรณ์มีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีความแม่นยำแตกต่างกัน จึงต้องมีการวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ที่นิยม มี 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่ 1. ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation - MAD) เป็นการวัดค่าผิดพลาดความสัมบูรณ์เฉลี่ยของการพยากรณ์ เหมาะกับการพิจารณาสำหรับวัดค่าความผิดพลาดในหน่วยเดียวกันกับข้อมูลอนุกรมเวลา 2. ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสอง (Mean Square Error - MSE) คือการคำนวณหาความแตกต่างของการพยากรณ์เปรียบเทียบกับยอดจริงโดยวิธียกกำลังสอง 3. ค่าเฉลี่ยร้อยละความผิดพลาดสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) วิธีนี้จะคำนวณความผิดพลาดในการพยากรณ์เป็นร้อยละ [14] โดยวิธีที่นิยมใช้ในการวัดค่าความผิดพลาดคือ ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation - MAD) ซึ่งเพียงพอสำหรับการใช้วัดค่าความผิดพลาด หรือค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์ [6] [7]

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยฉบับนี้ ใช้ข้อมูลแบบทุติยภูมิ (secondary data) โดยนำข้อมูลจากรายงานยอดขายผลไม้ทอดกรอบสุญญากาศ ประเภทกล้วย มะม่วง ขนุน สับปะรด ของบริษัทกรณีศึกษา มาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลการขายผลไม้แปรรูปทอดระบบสุญญากาศย้อนหลัง 3 ปี (มกราคม พ.ศ. 2563 ถึง ธันวาคม 2565) รายละอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลยอดขายผลไม้ทอดกรอบสุญญากาศ เดือนมกราคม 2563 - ธันวาคม 2565

เดือน	ยอดขาย (กิโลกรัม/เดือน)				เดือน	ยอดขาย (กิโลกรัม/เดือน)			
	กล้วย	มะม่วง	ขนุน	สับปะรด		กล้วย	มะม่วง	ขนุน	สับปะรด
มกราคม 63	82.738	343.368	138.443	367.328	กรกฎาคม 64	245.765	107.415	183.005	567.86
กุมภาพันธ์ 63	66.77	231.29	68.19	166.595	สิงหาคม 64	285.578	199.808	103.383	383.908
มีนาคม 63	143.495	185.929	107.98	458.33	กันยายน 64	692.145	185.01	301.445	812.105
เมษายน 63	60.258	128.873	27.798	100.513	ตุลาคม 64	365.898	288.258	539.023	616.298
พฤษภาคม 63	21.22	75.095	16.775	153.51	พฤศจิกายน 64	268.222	227.347	524.712	662.082
มิถุนายน 63	53.23	154.563	44.97	96.325	ธันวาคม 64	89.344	46.694	379.984	467.254
กรกฎาคม 63	67.9	138.625	31.77	12.88	มกราคม 65	137.605	70.88	87.465	330.755
สิงหาคม 63	68.546	112.641	73.186	65.686	กุมภาพันธ์ 65	394	92.255	547.42	91.585
กันยายน 63	90.37	139.05	182.82	148.51	มีนาคม 65	159.506	55.946	48.591	378.421
ตุลาคม 63	231.069	146.734	44.169	355.514	เมษายน 65	73.376	68.786	51.071	310.711
พฤศจิกายน 63	142.479	75.294	10.829	313.144	พฤษภาคม 65	189.436	394.981	92.161	299.091
ธันวาคม 63	111.784	77.024	37.709	215.834	มิถุนายน 65	121.431	63.631	58.686	92.991
มกราคม 64	70.6	62.6	124.2	82.9	กรกฎาคม 65	119.815	88.19	435.93	244.97
กุมภาพันธ์ 64	357.65	62.665	340.765	350.695	สิงหาคม 65	167	136.48	94.225	295.89
มีนาคม 64	58.52	436.22	119.12	198.885	กันยายน 65	183.74	115.78	105.62	410.715
เมษายน 64	277.84	39.29	305.2	246.54	ตุลาคม 65	257.286	64.786	187.696	399.746
พฤษภาคม 64	104.2	102.99	216.33	446.86	พฤศจิกายน 65	85.352	43.762	118.052	306.912
มิถุนายน 64	286.38	314.84	257.14	477.24	ธันวาคม 65	74.586	35.306	47.586	294.716

5.2 งานวิจัยนี้วิเคราะห์ผลข้อมูลยอดขาย 3 ปีย้อนหลัง ที่เป็นข้อมูลโดยรวมของยอดขายผลไม้ในแต่ละประเภทโดยไม่แบ่งตามประเภทสินค้าย่อย (Stock Keeping Unit - SKU) เนื่องจากบริษัทจะผลิตสินค้าเพื่อเก็บไว้ในแต่ละช่วงของฤดูกาลผลไม้ แล้วจึงบรรจุสินค้าตาม SKU เมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้าเข้ามา โดยนำข้อมูลยอดขายรวมของผลไม้แต่ละประเภทมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ ผ่านโปรแกรม Excel โดยใช้วิธีการพยากรณ์ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ดังต่อไปนี้

5.2.1 วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Simple Moving Average)

$$F_t = \frac{\sum_{t=1}^{n} D_{t-1}}{n}$$

โดยที่ F_t = ค่าพยากรณ์แบบหารเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับสำหรับช่วงเวลา t D_{t-1} = ยอดขายจริงช่วงเวลา t-1

n = จำนวนข้อมูล (ใช้ค่า n = 4 เนื่องจากอ้างอิงค์ตามฤดูกาลตามธรรมชาติ)

5.2.2 วิธีการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average)

$$F_t = \sum_{i=1}^{n} W_i D_{t-1}$$

โดยที่ F_t = ค่าพยากรณ์แบบหารเฉลี่ยเคลื่อนที่สำหรับช่วงเวลา t D_{t-1} = ยอดขายจริงช่วงเวลา t-1
W_i = ค่าถ่วงน้ำหนักที่กำหนดให้กับข้อมูลที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา t-i

ตารางที่ 3 แสดงค่าค่าถ่วงน้ำหนักของการพยากรณ์วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก

ช่วงเวลา	ค่าถ่วงน้ำหนัก
4 เดือนก่อนหน้า	1
3 เดือนก่อนหน้า	2
2 เดือนก่อนหน้า	3
1 เดือนก่อนหน้า	4

5.2.3 วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ๊กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)

$$F_{t+1} = \propto Y_t + (1-\propto)F_t$$

โดยที่ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ของช่วงเวลาถัดไป Y_t = ข้อมูลจริงปัจจุบัน
F_t = ข้อมูลพยากรณ์ปัจจุบัน $\propto$ = ค่าคงที่ปรับแนวโน้มของข้อมูล มีค่าระหว่าง **0** ถึง **1**

ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่า $\propto$ *= 0.1* สำหรับ กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด ตามลำดับ โดยได้จาก *Excel Solver* ในการหาค่าที่ส่งผลให้ค่าการพยากรณ์เกิดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ต่ำที่สุด

5.2.4 วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) เป็นการพยากรณ์โดยกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อมูลในอดีต

$$S'_t = \propto X_t + (1-\propto)S'_{t-1}$$
$$S''_t = \propto S'_t + (1-\propto)S''_{t-1}$$
$$a_t = (2S'_t - S''_t)$$
$$b_t = \frac{\propto}{1-\propto}(S'_t - S''_t)$$

โดยสูตรพยากรณ์คือ

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Initialization

$$S''_t = S'_t = X_1$$

โดยที่ S'_t = Single Exponential Smoothing X_t = ข้อมูลในงวดที่ **t**
S''_t = Double Exponential Smoothing m = จำนวนงวดที่พยากรณ์ไปข้างหน้า
a_t = ค่า intercept b_t = ค่า Slope
$\propto$ = ค่าคงที่ปรับแนวโน้มของข้อมูล มีค่าระหว่าง *0* ถึง *1*

ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่า $\propto$ *= 0.28* สำหรับ กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด ตามลำดับ โดยได้จาก *Excel Solver* ในการหาค่าที่ส่งผลให้ค่าการพยากรณ์เกิดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ต่ำที่สุด

5.2.5 วิธีปรับเรียบแบบโฮลต์ – วินเทอร์ ที่มีฤดูกาลแบบคูณ (Holt-Winter Multiple Forecasting) โดยมีแนวคิดคล้ายกับวิธีวินเทอร์แบบบวก โดยจะสร้างแบบจำลองการพยากรณ์จากค่าสังเกตุของอนุกรมเวลา โดยนำวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเป็นตัวปรับเรียบ ค่าแนวโน้ม และค่าฤดูกาล แล้วจึงนำลำดับค่าเฉลี่ย และค่าแนวโน้มมาบวกกัน หลังจากนั้นคูณด้วยค่าน้ำหนักของฤดูกาลเพื่อให้ได้ค่าการพยากรณ์ โดยวิธีปรับให้เรียบแบบโฮลต์-วินเทอร์ที่มีฤดูกาลแบบคูณ เหมาะกับการพยากรณ์ข้อมูลที่มีอิทธิพลขององค์ประกอบแนวโน้ม และมีอิทธิพลขององค์ประกอบฤดูกาลที่เพิ่มขึ้นตามเวลาที่เปลี่ยนแปลง

$$\hat{y}_{i+m} = \left(\hat{L}_t + m\hat{T}_t\right) \times \hat{S}_{t-1+m}$$

และ

$$\hat{L}_t = \propto \left(\frac{y_t}{S_{t-1}}\right) + (1-\propto)\hat{L}_{t-1}$$

$$\hat{S}_t = Y\left(\frac{y_t}{\hat{L}_t}\right) + (1-Y)(\hat{S}_{t-1)}$$

โดยที่ $\hat{y}_{i+m}$ = คือค่าพยากรณ์ ณ เวลา t+m i = จำนวนช่วงของฤดูกาลใน **1** ปี

m = จำนวนช่วงของฤดูกาลที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้าโดย m = 1, 2,...,i

y_t = คือค่าของข้อมูลจริง ณ เวลา t $\hat{L}_t$ = ค่าประมาณระดับค่าเฉลี่ยของข้อมูล ณ เวลา t

$\hat{T}_t$ = ค่าประมาณค่าฤดูกาลของข้อมูล ณ เวลา t $\hat{S}_t$ = ค่าประมาณค่าฤดูกาลของข้อมูล ณ เวลา t

$\propto$ = ค่าคงที่ปรับระดับเฉลี่ยของข้อมูล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

β = ค่าคงที่ปรับแนวโน้มของข้อมูล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

γ= ค่าคงที่ปรับฤดูการของข้อมูล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่า $\propto$ *= 0.1* β *= 0.01* γ *= 0.53* สำหรับ กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด ตามลำดับ โดยได้จาก *Excel Solver* ในการหาค่าที่ส่งผลให้ค่าการพยากรณ์เกิดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ต่ำที่สุด

การกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับองค์ประกอบของสมการพยากรณ์สามารถคำนวณได้จากข้อมูลทั้งหมด หรือสองสามปีแรกเท่านั้น โดยมีสมการที่นิยมใช้คือ

$$\hat{S}_{t=1} = y_t - \bar{y}_1, t = 1,2,\ldots,i$$

โดยที่ y_t = ข้อมูลจริง ณ เวลา t i = จำนวนช่วงของฤดูกาลใน 1 ปี

$\bar{y}_1$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจริงปีแรก $\hat{L}_0$ = $\bar{y}_1$

$\hat{T}_0$ = $\frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{L}$

5.3 เมื่อพยากรณ์โดยใช้สถิติตามที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยจะวัดค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์ ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation - MAD) หากผลการพยากรณ์วิธีใดมีค่าต่ำที่สุด หมายถึง วิธีการพยากรณ์นั้นมีความแม่นยำมากที่สุด

$$MAD = \frac{\sum|X_t - F_t|}{n}$$

โดยที่ X_t = ยอดขายในงวดที่เวลา t F_t = ข้อมูลพยากรณ์สำหรับช่วงเวลา t

n = จำนวนข้อมูล

6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 บริษัท XYZ จำกัด มีกระบวนการผลิตผลไม้แปรรูปดังนี้ กระบวนการแรกเริ่มจากฝ่ายจัดซื้อ สั่งวัตถุดิบจากผู้ค้าส่งผลไม้ จากนั้นนำวัตถุดิบที่เป็นผลไม้สุก เข้าสู่กระบวนการผลิตโดยการปอกเปลือกผลไม้แต่ละชนิด หั่นเป็นชิ้นและนำเข้าเครื่องทอดสุญญากาศ เมื่อกระบวนการทอดเสร็จสิ้นแล้ว จึงนำออกจากเครื่องทอดเพื่อบรรจุถุงเก็บไว้ในห้องเก็บสต๊อกสินค้า เมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า จึงนำผลิตภัณฑ์ในสต๊อกมาแพคใส่ถุงพร้อมจัดจำหน่าย

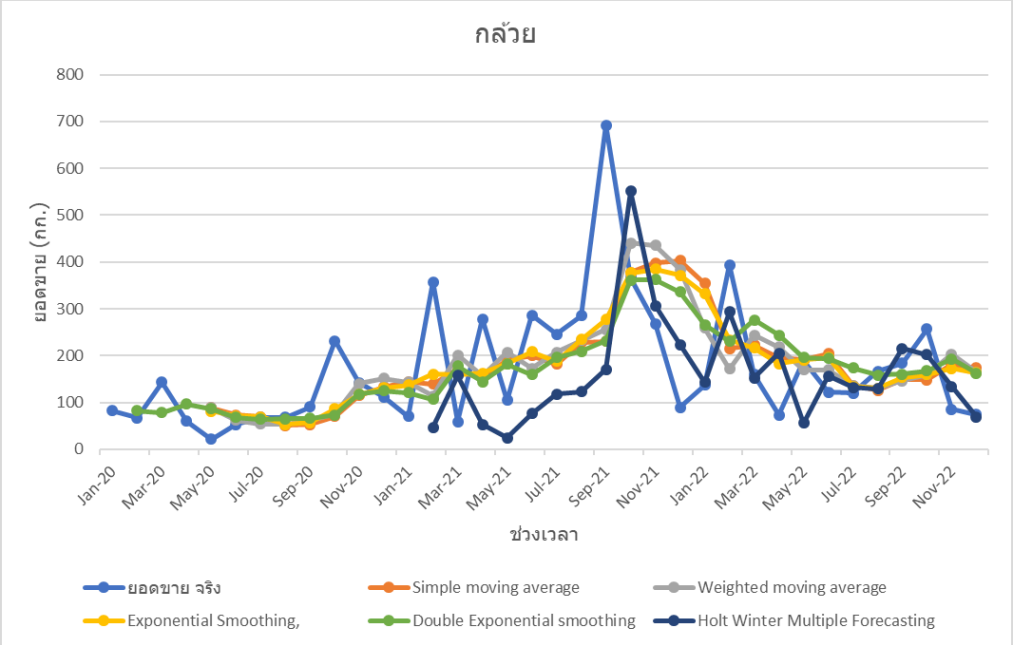
เมื่อพยากรณ์ความต้องการผลไม้ทอดกรอบสุญญากาศ ซึ่งประกอบไปด้วย กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Simple Moving Average) วิธีการเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยล (Exponential Smoothing) วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) และวิธีปรับเรียบแบบโฮลต์ – วินเทอร์ ที่มีฤดูกาลแบบคูณ (Holt-Winter Multiple Forecasting) โดยวัดค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับการคาดการณ์ความต้องการผลไม้แปรรูปทอดกรอบสุญญากาศ

จากตารางที่ 4 การพยากรณ์ทั้ง 5 รูปแบบพบว่า รูปแบบการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ในการพยากรณ์ยอดขายของผลไม้แปรรูปประเภทกล้วย มะม่วง ขนุนและสับปะรด โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าเทคนิคการพยากรณ์ในรูปแบบอื่น เมื่อพิจารณาค่า MAD (Mean Absolute Deviation) เท่ากับ 88.80, 69.18, 106.60 และ 114.15 ตามลำดับ

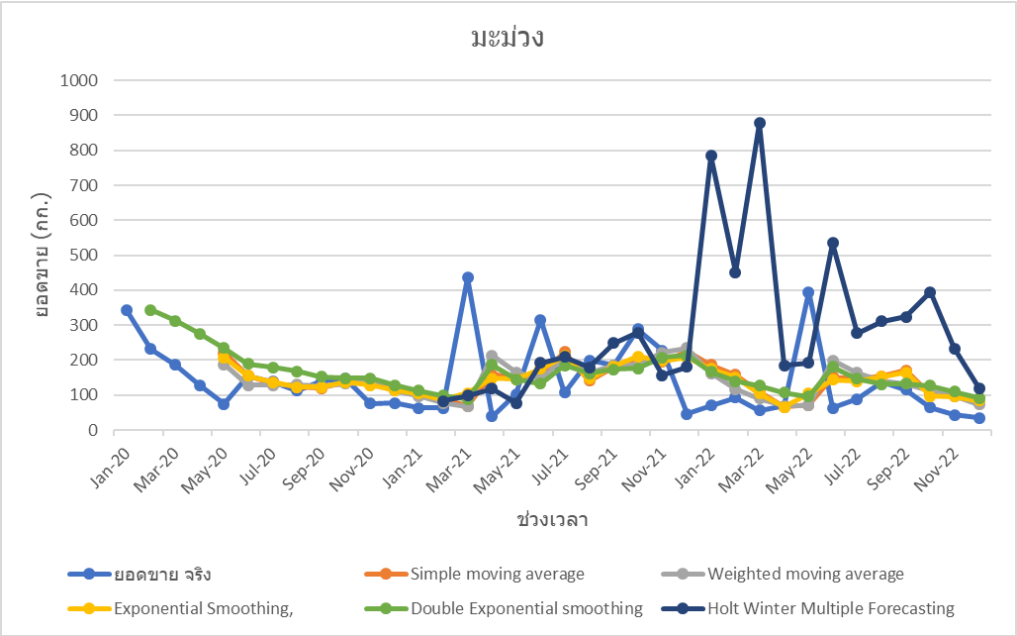
ตารางที่ 4 ผลการทดสอบค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ยอดขายผลไม้แปรรูปทั้ง 5 วิธีเทียบกับผลไม้แต่ละประเภท

	ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ (MAD)			
วิธีพยากรณ์	**กล้วย**	**มะม่วง**	**ขนุน**	**สับปะรด**
Simple Moving Average	98.67	76.87	118.44	126.84
Weighted Moving Average	100.97	74.83	119.79	122.00
Exponential Smoothing	**88.80**	**69.18**	**106.60**	**114.15**
Double Exponential Smoothing	89.85	85.12	115.24	131.90
Holt-Winter Multiple Forecasting	117.35	411.15	330.32	634.49

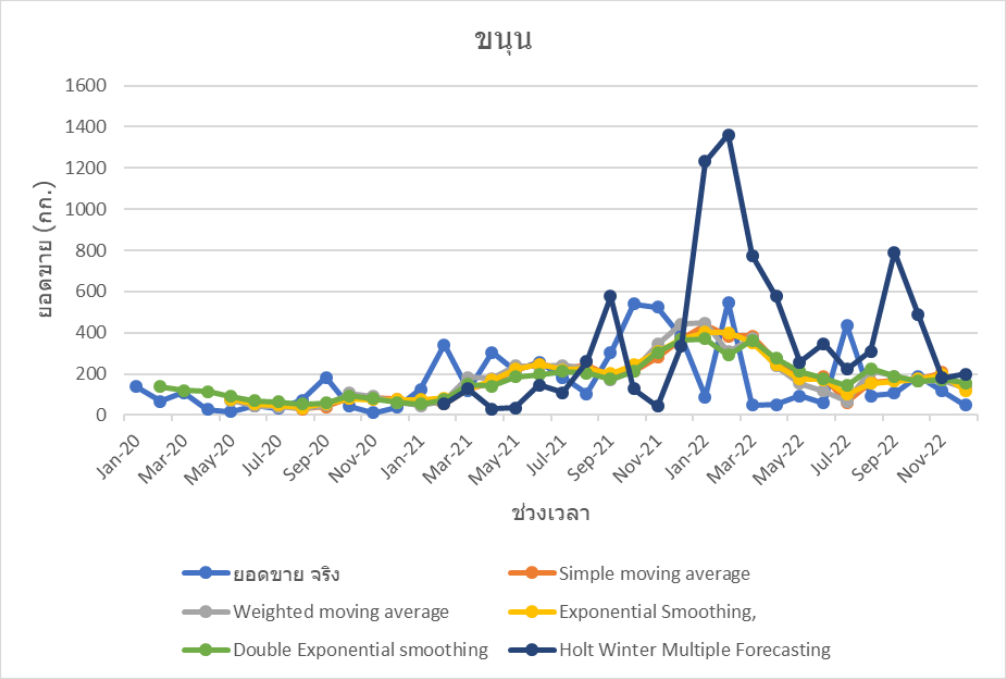
จากรูปที่ 2 - รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าที่ได้จากการพยากรณ์ของยอดขายผลไม้แปรรูปซึ่งประกอบไปด้วย กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด ตามลำดับ ด้วยวิธีการพยากรณ์ทั้ง 5 วิธี ซึ่งวิธีปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) แสดงให้เห็นทิศทางและแนวโน้มของกราฟระหว่างค่าที่ได้จากการพยากรณ์และค่าจริงนั้นมีแนวโน้มที่จะไปในทิศทางเดียวกัน



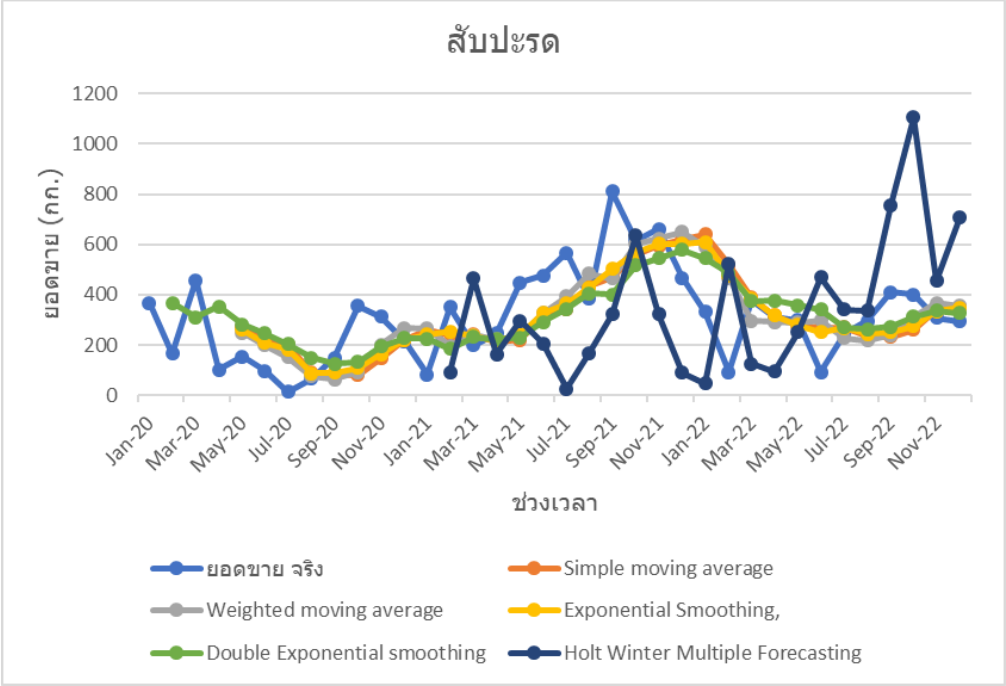
รูปที่ 2 เปรียบเทียบยอดขายจริงของกล้วยกับค่าการพยากรณ์



รูปที่ 3 เปรียบเทียบยอดขายจริงของมะม่วงกับค่าการพยากรณ์



รูปที่ 4 เปรียบเทียบยอดขายจริงของขนุนกับค่าการพยากรณ์



รูปที่ 5 เปรียบเทียบยอดขายจริงของสับปะรดกับค่าการพยากรณ์

7. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษารูปแบบการพยากรณ์ของยอดขายผลไม้แปรรูประบบสุญญากาศ เพื่อให้ได้ผลจากการพยากรณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลการขายผลไม้แปรรูปทอดสุญญากาศในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2563-2565) ในการทดสอบการพยากรณ์ โดยใช้วิธีการพยากรณ์ 5 รูปแบบ ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Simple Moving Average) วิธีการพยากรณ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก (Weighted Moving Average) วิธีปรับเรียบแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล(Exponential Smoothing Method) วิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) และวิธีปรับเรียบ

แบบโฮลต์ – วินเทอร์ ที่มีฤดูกาลแบบคูณ (Holt-Winter Multiple Forecasting) โดยการพยากรณ์ผลไม้แปรรูประบบสุญญากาศ จำนวน 4 ประเภท คือ กล้วย มะม่วง ขนุน สับปะรด ของบริษัท XYZ จำกัด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบว่าการใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) มีค่าความผิดพลาดต่ำกว่าวิธีอื่น โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAD) เพื่อวัดความคลาดเคลื่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของนรวัฒน์ เหลืองทองและนันทชัย กานตานันทะ [15] ซึ่งได้ศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตรโดยวิธีอนุกรมเวลา พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ข้าวนาปี จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดนครราชสีมา มันสำปะหลัง จังหวัดชลบุรี และสับปะรด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นสินค้าเกษตรเช่นเดียวกับงานวิจัยนี้ พบว่าค่า MAPE เท่ากับ ร้อยละ 9.34, 7.28 และ 14.89 ตามลำดับ โดยชุดข้อมูลมีลักษณะไม่เป็นแนวโน้มตามฤดูกาล และวัฏจักร เหมาะกับการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล ซึ่งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของธงชัย แสงสุวรรณดีและสกนธ์ คล่องบุญจิต [16] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และ การพยากรณ์กรณีศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้า พบว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีการปรับแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าของลูกค้า โดยค่า MAPE เท่ากับร้อยละ 23.64 และผลยังสอดคล้องกับประจักษ์ พรมงาม [7] ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิผลการพยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคกรณีศึกษาบริษัท เอกชนแห่งหนึ่ง จำกัด พบว่าวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่ายมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด ในการพยากรณ์ยอดขายสินค้า ซึ่งจากผลการวิจัยในฉบับนี้ และงานวิจัยก่อนหน้าสอดคล้องกันในเรื่องของรูปแบบที่ใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) นั้นเหมาะสมกับชุดข้อมูลที่ไม่มีปัจจัยแนวโน้ม ฤดูกาล หรือช่วงเวลาเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง โดยยอดขายของผลไม้แปรรูปนั้นมีลักษณะไม่เป็นแนวโน้มเนื่องจากผลไม้แปรรูปนั้นผู้บริโภคสามารถที่จะบริโภคได้ตลอดทั้งปี

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับประเภทของผลไม้ที่แตกต่างกัน (กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด) ส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกันหรือไม่ พบว่าประเภทของผลไม้ที่แตกต่างกันส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ไม่แตกต่างกัน โดยวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล เป็นวิธีที่สามารถใช้ในการพยากรณ์ความต้องการของผลไม้แปรรูปได้ทั้ง 4 ประเภท อย่างไรก็ตามเมื่อทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยชิ้นอื่น พบว่าไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของนรวัฒน์ เหลืองทองและนันทชัย กานตานันทะ [15] ซึ่งได้ศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตรโดยวิธีอนุกรมเวลา และงานวิจัยของรัชนีวรรณ สันลาด และคณะ [13] การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษา ใบบุญบ้านสวนผักลำปาง โดยทั้งสองงานวิจัยนี้ได้พยากรณ์ความต้องการสินค้าเกษตรเช่นเดียวกัน พบว่าสินค้าเกษตรที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการซื้อผลไม้แปรรูประบบสุญญากาศ จำนวน 4 ประเภท คือ กล้วย มะม่วง ขนุน สับปะรด โดยมีข้อมูลลักษณะความต้องการของลูกค้าไม่เป็นแนวโน้ม ฤดูกาล และวัฏจักรนั้นมีวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมคือ วิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method) ดังนั้นจากการศึกษาถึงประเภทของผลไม้ที่แตกต่างกัน (กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด) ส่งผลต่อการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ประกอบการที่มีสินค้า ที่ลักษณะความต้องการซื้อสินค้าจากลูกค้ามีลักษณะเดียวกันสามารถนำวิธีการพยากรณ์ดังกล่าวไปปรับใช้เพื่อพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า แล้วนำค่าที่ได้จาการพยากรณ์ไปประกอบการวางแผนฝ่ายต่างๆภายในโรงงานของตน โดยสามารถเริ่มวางแผนได้ตั้งแต่ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดเก็บสินค้า ฝ่ายขาย เพื่อให้สามารถลดต้นทุน และควบคุมต้นทุนฝนฝ่ายต่างๆของโรงงานให้ต่ำ และเกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งนี้

จากงานวิจัยฉบับนี้ได้ค้นพบกว่าความต้องการผลไม้แปรรูประบบสุญญากาศ ทั้ง 4 ประเภท ประกอบไปด้วย กล้วย มะม่วง ขนุน และสับปะรด นั้นมีความไม่แน่นอนในด้านของความต้องการการของผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคนั้นมีการเปลี่ยนแปลงต้องการอยู่ตลอด ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือชุดข้อมูล (Data pattern) ที่ใช้ในการพยากรณ์นั้นอยู่ในช่วงของสถานการณ์โรคระบาด ซึ่งส่งผลกระทบต่อปริมาณความต้องการของผู้บริโภคอยู่บ้าง บริษัทสามารถนำวิธีการพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล มาปรับใช้เพื่อคาดการณ์ความต้องการซื้อผลไม้แปรรูประบบสุญญากาศของบริษัท ภายใต้สถานการณ์ที่มีความต้องการซื้อที่ไม่ปกติ นอกจากนี้บริษัทสามารถนำวิธีการพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล มาประกอบการคำนวณหาจุดสั่งซื้อวัตถุดิบที่ประหยัดที่สุด (Economic order quantity - EOQ) และหาจุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder point - ROP) ที่เหมาะสมกับรูปแบบความต้องการซื้อของกลุ่มลูกค้าของบริษัท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการผลิต ด้านการจัดเก็บสินค้าและด้านคุณภาพของตัวผลไม้ให้มากที่สุด เนื่องจากวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตคือผลไม้ ซึ่งผลไม้จะออกตามช่วงเวลา และฤดูกาลของผลไม้นั้นๆ อีกทั้งยังสามารถลดต้นทุนรวมในการบริหารจัดการด้านต่างๆของบริษัทให้มีต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อให้สามารถแข่งขันในเรื่องของต้นทุนกับบริษัทคู่แข่งทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ

8.2 คุณค่าทางงานวิชาการ

จากผลงานวิจัยนี้ ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเกษตร สามารถนำวิธีการพยากรณ์แบบวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลมาใช้ในการวางแผนการผลิตได้

8.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ในงานวิจัยในครั้งต่อไป สามารถนำรูปแบบการพยากรณ์ในรูปแบบอื่นๆ มาปรับใช้ในการประมาณการความต้องการของตลาด เช่น การวิเคราะห์การถดถอยหรือการนำตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาวะเศรษฐกิจ อัตราดอกเบี้ย GDP เข้ามาประกอบการพยากรณ์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] เกียรติขจร ไชยรัตน์. (2564). แนวคิด S–CURVE ระดับมหภาคและจุลภาคกรณีศึกษาอุตสาหกรรมใหม่ (NEW S–CURVE) อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์. *วารสารศิลปศาสตร์ มทร.กรุงเทพ, 3*(1), 100-111.

[2] ไทยรัฐออนไลน์. (2564, กันยายน). เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารให้ยั่งยืน มุ่งเป็นครัวโลก. สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2566, จาก https://www.thairath.co.th/news/politic/2201848

[3] มนัสนันท์ แจ่มศรีใส, เฟื่องอรุณ ปรีดีดิลก และอัจฉรา ศรีพันธ์. (2563). การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของผลิตภาพการผลิตในอุตสาหกรรมผลไม้แปรรูปของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 12*(1), 297-313.

[4] สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์. (2565). อัตราเงินเฟ้อของไทยชะลอตัวติดต่อกันเป็นเดือนที่ 3. สืบค้นเมื่อ 26 ธันวาคม 2565, จาก https://www.price.moc.go.th/price/fileuploader/file_admin_sum/indices_all.pdf

[5] ฤทธิชัย อัศวราชันย์ และ เสมอขวัญ ตันติกุล. (2564). การทบทวนวรรณกรรมเรื่อง : เทคโนโลยีการทอดสุญญากาศ. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 5*(2), 124-236.

[6] จิราพร ภู่ทองคำ และ ถิรนันท์ ทิวาราตรีวิทย์. (2564). การพยากรณ์ความต้องการของวัตถุดิบเพื่อลดการเสียโอกาสทางการขาย กรณีศึกษา ร้าน Pizza Huk T&J. *วิทยาการจัดการวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์, 2*(3), 20-31.

[7] ประจักษ์ พรมงาม. (2563). การปรับปรุงประสิทธิผลการพยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคกรณีศึกษาบริษัท เอกชนแห่งหนึ่ง จำกัด. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ, 4*(2), 24-35.

[8] กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2553). *การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล* (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: บริษัทธรรมสาร จำกัด.

[9] ยุพาภรณ์ อารีพงษ์. (2545). การเลือกเทคนิคการพยากรณ์สำหรับงานวิจัย. *วารสารสุทธิปริทัศน์, 16*(49), 58-67.

[10] ศิริวรรณ สัมพันธมิตร, วรรณดา สมบูรณ์, กนกวรรณ สังสรรค์ศิริ, และเสาวนิตย์ เลขวัต. (2564). การพยากรณ์ความต้องการใช้กาวดักแมลงวัน. *วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย, 7*(1), 55-67.

[11] ธันย์ชนก จันทร์หอม และ อมรินทร์ เทวตา. (2565). การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา เพื่อกำหนดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดของโรงงานผลิตยางซิลิโคนแห่งหนึ่ง. *วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน, 8*(2), 28-49.

[12] วริศ ลิ้มลาวัลย์, ศิรัตน์ แจ้งรักษ์สกุล และคุณากร วิวัฒนากรวงศ์. (2565). การเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ยอดขาย: กรณีศึกษาบริษัทผลิตขวดน้ำพลาสติกแห่งหนึ่งในประเทศไทย. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, *36*(2), 18-34.

[13] รัชนีวรรณ สันลาด, จุฑามาศ คำนาสัก, นครินทร์ แปงแก้ว, ภัทราพร ท้าวขว้าง และอนาวิล ทิพย์บุญราช. (2565). การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษา ใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 6*(2), 48-56.

[14] รัชฎา แต่งภูเขียว และ ณัฐนันท์ อิสสระพงศ์. (2562). การวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษา บริษัทผลิตเนื้อโคขุน จังหวัดนครพนม. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 13*(3), 222-232.

[15] นรวัฒน์ เหลืองทอง และ นันทชัย กานตานันทะ. (2558). การพยากรณ์ผลผลิตการเกษตรด้วยวิธีอนุกรมเวลา. *วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย, 1*(1), 7-13.

[16] ธงชัย แสงสุวรรณดี และ สกนธ์ คล่องบุญจิต. (2564). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า ด้วยเทคนิค ABC และการพยากรณ์กรณีศึกษาระบบการจัดเก็บสินค้า. *วิศวสารลาดกระบัง, 38*(4), 13-22.