

การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษา ใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง

Forecasting of Product Organic vegetables in Lampang Province :

A Case study Baiboonbansuanpak Lampang

รัชนิวรรณ สันลาด^{1*}, จุฑามาศ คำนาสัก², นครินทร์ แพงแก้ว³, ภัทรพร ท้าวขว้าง⁴ และ อนาวิน ทิพย์บุญราช⁵
 Ratchaneewan Sanlad^{1*}, Chuthamat Khamnasak², Nakarin Pangkaew³, Pattaraporn Taokwang⁴
 and Anawin thipboonraj⁵

^{*12345}สาขาวิศวกรรมกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000

^{*12345}Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang, 52000

Received : 2021-07-17 Revised : 2022-12-07 Accepted : 2022-12-07

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการ การพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง กรณีศึกษาใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเกี่ยวกับการปลูกผักออร์แกนิก ที่ไม่มีการศึกษาและวางแผนการผลิตผักออร์แกนิกให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน ส่งผลให้เกิดปัญหาการขาดทุนและเกิดของเหลือในแต่ละเดือน ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลของต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขายผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรของผัก 6 ชนิด ได้แก่ ผักกรีนโอ๊ค ผักเรดโอ๊ค ผักคอส ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการผักออร์แกนิกแต่ละชนิดของลูกค้า ใช้โปรแกรมทางสถิติเป็นตัวช่วยวิเคราะห์ผลการดำเนินการ พบว่า เทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับผักกรีนโอ๊คและผักคอส ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ ผักเรดโอ๊ค ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบง่าย

ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด ได้แก่ วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น และจากการเปรียบเทียบร้อยละผลต่างระหว่างปริมาณของเหลือและกับยอดขายก่อนการใช้โมเดลและหลังการใช้โมเดล สามารถลดปริมาณของเหลือลงได้ 5.920 % และมีผลการเปลี่ยนแปลงของผลกำไรเท่ากับ 50.525 %

คำสำคัญ : การพยากรณ์, ผักออร์แกนิก

Abstract

This research aims to find prediction model of organic vegetable plan demand in Lampang with a case study Baiboonbansuanpak Lampang. Due to the problems of planting organic vegetable, Baiboonbansuanpak Lampang did not provide a planning and study to planting Organic vegetable in accordance with the needs of customers for each month. This result in loss and leftovers each month. The researcher has collected the data of cost, product, sales and profit for 6 types of vegetables including Green Oak Lettuce Red Oak Lettuce Cos Frillice Iceberg Celery and Butter Head Lettuce To analyze

*รัชนิวรรณ สันลาด

E-mail : atchaneewan.sanlad@gmail.com

data and find a forecasting the method that is suitable for the needs of each type of organic vegetable of customer by using statistical program to analyze the forecasting.

The results showed that suitable forecasting techniques for Green Oak Lettuce and Cos was Winter's Method, for the Red Oak Lettuce was Exponential Smoothing, for Frillike keberg Celery and Butter Head Lettuce was Linear Trend Equation. By comparing the percentage difference between production and sales before model and after the model was used can reduce the planting loss 5.920% and increasing the profit about to 50.525%.

Keywords : Forecasting, Organic vegetable

1. บทนำ

การใช้ประโยชน์ของสมการพยากรณ์ในการวางแผนการผลิตในประเทศไทยตลาดผักออร์แกนิกมีมูลค่าอยู่ที่ 2,700 ถึง 2,900 ล้านบาท โดยมีกลุ่มผู้บริโภคที่สำคัญและเป็นแรงขับเคลื่อนของตลาดมีอยู่ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคนรุ่นใหม่ (Millennials) กลุ่มนี้มีจำนวนกว่า 20 ล้านคน พฤติกรรมที่น่าสนใจของกลุ่มนี้คือ ต้องการมีคุณภาพชีวิตที่ดี จึงหันมาใส่ใจสุขภาพตนเองและคนในครอบครัว อีกทั้งมีการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว ตัดสินใจซื้อง่าย กลุ่มผู้สูงอายุ (Aging-Society) ผู้บริโภคกลุ่มนี้ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ต้องการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงทำให้ลูกค้ากลุ่มนี้กลายมาเป็นหนึ่งในกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และกลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มผู้ป่วย (Patient) ผู้คนในปัจจุบันเผชิญกับความเครียดจากการทำงานและการใช้ชีวิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะสังคมเมือง มีการสะสมสารพิษในร่างกายจากการรับประทานอาหารและการเผชิญมลภาวะต่าง ๆ จึงทำให้ผู้คนกลุ่มนี้ต้องหันมาใส่ใจสุขภาพเพิ่มมากขึ้น

ปัจจุบันในจังหวัดลำปางตลาดผักออร์แกนิกได้รับความนิยมสูงขึ้น ผู้บริโภคเลือกซื้อผักออร์แกนิก

โดยมีเหตุผลหลายประการ เช่น บางคนเลือกซื้อผักออร์แกนิกเพราะใส่ใจในสุขภาพ และบางคนเลือกซื้อผักออร์แกนิกเพราะเชื่อว่าการรับประทานผักออร์แกนิกเป็นวิธีหนึ่ง ในการลดปริมาณสารเคมีในร่างกาย เนื่องจากในปัจจุบันมีสารเคมีและสารเติมแต่งอาหารตกค้างอยู่ในผักตามท้องตลาดทั่วไปจำนวนมาก ทำให้ผู้คนเริ่มมาให้ความสนใจ และเลือกที่จะบริโภคผักออร์แกนิกมากขึ้น ซึ่งการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) ของสวนผักใบบุญ บ้านสวนผักลำปาง เป็นการปลูกผักโดยไม่ใช้ดินแต่ใช้น้ำที่มีธาตุอาหารพืชละลายอยู่ หรือการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชทดแทน ซึ่งนับเป็นวิธีการใหม่ในการปลูกพืชผัก โดยเฉพาะการปลูกผักและพืชที่ใช้เป็นอาหาร เนื่องจากประหยัดพื้นที่และไม่ปนเปื้อนกับสารเคมีต่าง ๆ ในดิน ทำให้ได้พืชผักที่สะอาดนำมารับประทานเป็นอาหาร อีกทั้งปัจจุบันความต้องการผักออร์แกนิกของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น แต่มีคนปลูกจำนวนลดน้อยลง เนื่องจากมีการลงทุนค่อนข้างเยอะในช่วงระยะแรก ต้องใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูกและการดูแลที่ค่อนข้างจะซับซ้อนพอสมควร จากปัญหาดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาหารูปแบบสมการการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำ เพื่อนำไปใช้ในการประมาณการ การจัดเตรียมวัตถุดิบในการเพาะปลูกการผลิต และลดความเสี่ยงในการผลิตผักออร์แกนิกให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรในจังหวัดลำปาง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปางของสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองในการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

2.2 เพื่อวางแผนการผลิต และลดความเสี่ยงในการผลิตผักออร์แกนิกให้สอดคล้องกับความต้องการของประชากรในจังหวัดลำปาง

2.3 เพื่อเป็นแนวทางในการลดการสูญเสียโอกาสในการผลิตผักออร์แกนิก เมื่อมีความต้องการสินค้าของกลุ่มลูกค้าเพิ่มสูงขึ้นให้กับเกษตรกรผู้ปลูกผักออร์แกนิกของสวนผักไบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ใช้โปรแกรมทางสถิติเป็นตัวช่วยวิเคราะห์ผลการดำเนินการ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกที่เหมาะสมกับผู้บริโภค

3.2 เป็นการเก็บข้อมูลความต้องการซื้อผักออร์แกนิกของกลุ่มผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในจังหวัดลำปางเท่านั้น

3.3 ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์หาวิธีการพยากรณ์นั้น เป็นการเก็บข้อมูลยอดขายผักออร์แกนิกตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยการพยากรณ์ความต้องการผลผลิตผักออร์แกนิกในจังหวัดลำปาง : กรณีศึกษาไบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในด้านการพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนการผลิต ดังนี้

4.1 การพยากรณ์ความต้องการ

การพยากรณ์ (Forecasting) คือ การประมาณค่า ณ เวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้การพยากรณ์โดยใช้ออนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) อนุกรมเวลา สำหรับเทคนิคที่ใช้ประกอบในการพยากรณ์โดยใช้ออนุกรมเวลาได้แก่

4.1.1 วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) เทคนิคในการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของข้อมูลประเภทอนุกรมที่นิยมใช้ คือ การเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average) ดังสมการ (1)

$$\text{การเคลื่อนที่} = \frac{\sum \text{ค่าความต้องการในช่วงเวลาก่อนหน้าช่วงเวลา } n}{n} \quad (1)$$

โดยที่ "n" = จำนวนช่วงเวลาในค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ต้องการ ซึ่งแล้วแต่ความเหมาะสมของการเคลื่อนที่ของข้อมูล

4.1.2 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย (Exponential Smoothing : ETS) การปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย ใช้หลักเกณฑ์แบบเดียวกับวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ คือ การปรับค่าให้เรียบเพื่อขจัดความแปรปรวนเชิงสุ่มที่เกิดขึ้น แต่จะถูกพัฒนาให้ดีขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ แสดงได้ดังสมการ (2)

$$F_{t+1} = \alpha d_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2)$$

โดยที่ F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป

d_t = ค่าจริงในช่วงเวลาปัจจุบัน

F_t = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาปัจจุบัน

α = ค่า (คงที่) ปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล มีค่าระหว่าง 0-1

4.1.3 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing) ซึ่งวิธีการพยากรณ์แบบนี้เหมาะกับข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวเป็นแนวโน้มแบบเส้นตรง และไม่มี ความผันแปรตามฤดูกาล นอกจากนี้ยังเหมาะสมกับการพยากรณ์ในระยะสั้นจนถึงการ พยากรณ์ในระยะปานกลาง ซึ่งมีขั้นตอนในการคำนวณ ดังสรุปเป็นสูตรได้ดังสมการ (3)

$$F_{t+m} = \alpha + b_m \quad (3)$$

โดยที่ "F" - "t+m" = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป

α = ค่าคงที่ปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล มีค่าระหว่าง 0-1

b = ค่าความชัน ณ เวลา b

m = จำนวนช่วงเวลาล่วงหน้าที่ต้องการพยากรณ์

4.1.4 วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Trend Equation) รูปแบบสมการเชิงเส้นโดยทั่ว ๆ ไปจะอยู่ในรูปสมการ $y = a + bx$ หรือ $y = mx + c$

โดยที่ x เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) และเป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) ส่วนค่าคงที่ a คือ จุดตัดแกน y (y -intercept) และ b คือ ค่าความชันของเส้นตรง (Slope) นำมาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา จึงกำหนดให้ t เป็นตัวแปรอิสระ (แทนค่า x) และ F_t เป็นตัวแปรตามหรือค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า (แทนค่า y) ณ ช่วงเวลา t ใด ๆ

ดังนั้น สมการที่ใช้ในการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเมื่อมีอิทธิพลของแนวโน้มที่เป็นลักษณะเส้นตรง ได้แก่ สมการ (4) สมการ (5) และสมการ (6)

$$F_t = a + d_t \quad (4)$$

ค่า a และ b สามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$b = \frac{n \sum t A_t - \sum t \sum A_t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (5)$$

$$a = \frac{\sum A_t - b \sum t}{n} \quad (6)$$

โดยที่ "F" $_t$ = ค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า

ณ ช่วงเวลา t ใดๆ

t = ช่วงเวลา มีค่าตั้งแต่ 1, 2, 3, ...

a = จุดตัดแกน y (y -intercept) หรือ ค่า

"F" $_t$ เมื่อ $t = 0$

b = ค่าความชันของเส้นตรง

n = จำนวนข้อมูลยอดขายในอดีตที่

นำมาใช้คำนวณ

"A" $_t$ = ข้อมูลยอดขายจริง ณ ช่วงเวลา t

ใด ๆ

4.1.5 วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ (Winter's Method) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ เป็นวิธีการปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล 3 ครั้ง และเป็นวิธีที่มีข้อได้เปรียบที่สำคัญในเรื่องของความง่ายในการปรับให้เป็นปัจจุบันเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา สำหรับวิธีของวินเทอร์ จะกำหนดให้องค์ประกอบของระบบความต้องการ ("D" $_t$) ประกอบด้วย ค่าระดับ ("L" $_t$) แนวโน้ม ("T"

" t ") และดัชนีฤดูกาล ("C" $_t$) โดยในที่นี้ จะสมมติว่าองค์ประกอบทั้งสามรวมเข้าด้วยกันอยู่ในรูปของสมการผสมดังสมการ (7)

$$D_t = (L_t + T_t)c_1 + \varepsilon_t \quad (7)$$

โดยที่ "D" $_t$ = ความต้องการ

"L" $_t$ = ค่าระดับ หรือจุดตัด ณ เวลา t ที่ไม่มีดัชนีฤดูกาล

"T" $_t$ = ค่าองค์ประกอบแนวโน้มหรือความชัน

"C" $_t$ = ตัวคูณดัชนีฤดูกาลในช่วงเวลา

t และ " ε_t " = ค่าความคลาดเคลื่อนของระบบ

4.2. การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Measuring Forecast Errors) วิธีที่ใช้ในการวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์นั้นเป็นเรื่องที่ง่าย คือ เราเปรียบเทียบระหว่างค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้กับข้อมูลจริงในช่วงเวลา (t) เดียวกัน ซึ่งเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

4.2.1 หาค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation, MAD) ตามสมการ (8) และสมการ (9)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |y(t) - Y(t)|}{N} \quad (8)$$

$$MAD = \frac{\sum |e_t|}{n} \quad (9)$$

4.2.2. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error, MAPE) ตามสมการ (10)

$$MAPE = \frac{100}{N} \sum_{t=1}^N \left[\left| \frac{y(t) - Y(t)}{y(t)} \right| \right] \quad (10)$$

4.3 การวางแผนการผลิต (Production Planning) เป็นการจัดการแผนการผลิตเพื่อให้บรรลุความต้องการของลูกค้า โดยคำนึงถึงระยะเวลาการผลิตและการส่งมอบให้ลูกค้าเป็นหลัก

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิดในสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง มีผักออร์แกนิกอยู่ 6 ชนิด ได้แก่ ผักกรีนโอ๊ค ผักเรดโอ๊ค ผักคอส ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

5.1 เก็บข้อมูลยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิดในสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ทั้งหมด 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

5.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลยอดขายตามหลักการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาทั้งหมด 12 เดือน ด้วยกราฟระหว่างช่วงเวลากับยอดขาย เพื่อศึกษารูปแบบการกระจายตัวของข้อมูล มีอิทธิพลของฤดูกาลหรือไม่ (Seasonal or Non-seasonal)

5.3 ทำการพยากรณ์ความต้องการผักออร์แกนิกทั้ง 6 ชนิด ตามหลักการวิเคราะห์อนุกรมเวลาได้แก่วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ และใช้ค่าเฉลี่ยของความเบนเบี่ยงสมบูรณ์ กับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ เป็นตัวเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แต่ละวิธี

5.4 เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ของผักออร์แกนิกทั้ง 6 ชนิด จากการพิจารณาค่า MAD และ MAPE ที่มีค่าน้อยสุด

5.5 ทำการพยากรณ์ความต้องการผักออร์แกนิกล่วงหน้า 5 เดือนจากวิธีการพยากรณ์ที่เลือกมา ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 เพื่อใช้เป็นโมเดลในการกำหนดการวางแผนการผลิตปลูกผักล่วงหน้า

5.6 สร้างโมเดลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตจากโปรแกรม Microsoft Excel และสร้าง Google form เพื่อเก็บข้อมูล

ยอดขายจริงของ 5 เดือน ให้กับสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง

5.7 เมื่อได้โมเดลการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดของข้อมูลยอดขายผักทั้ง 12 เดือน มาแล้วก็จะเก็บข้อมูลเพิ่มอีก 5 เดือน ต่อไปเพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบกับโมเดล 12 เดือน

6. ผลการดำเนินการวิจัย

ผลจากการศึกษาตัวแบบการพยากรณ์ของผักออร์แกนิกทั้งหมด 6 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

6.1 เก็บข้อมูลยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิด

ข้อมูลยอดขาย ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ และผลกำไรของผักออร์แกนิกแต่ละชนิดในสวนใบบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ทั้งหมด 12 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ดังตารางที่ 1

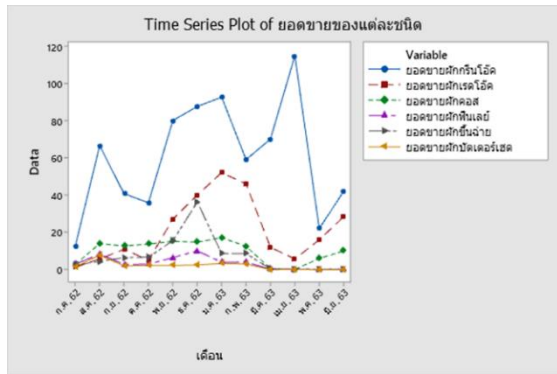
ตารางที่ 1 ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขาย ผลต่าง

ระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

เดือน	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)	ผลผลิต (กิโลกรัม)	ยอดขาย (กิโลกรัม)	ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย (กิโลกรัม)	ราคาต่อกิโลกรัม (บาท)	ผลกำไร (บาท)
ก.ค. 62	9,328.00	83.33	23.00	60.33	80	-7,488.00
ส.ค. 62	1,948.00	120.00	106.50	13.00	80	6,572.00
ก.ย. 62	9,229.00	83.33	75.20	7.83	80	-3,213.00
ต.ค. 62	7,917.00	70.00	66.00	4.00	80	-2,637.00
พ.ย. 62	6,431.00	160.00	146.20	13.80	80	5,265.00
ธ.ค. 62	12,884.00	200.00	190.80	9.20	80	2,380.00
ม.ค. 63	5,186.00	190.00	177.22	12.78	80	8,991.60
ก.พ. 63	13,252.00	150.00	132.70	16.80	70	-3,963.00
มี.ค. 63	24,500.00	100.00	82.89	11.47	70	-18,697.70
เม.ย. 63	2,253.00	130.00	120.73	9.92	70	6,198.10
พ.ค. 63	1,450.00	60.00	44.00	16.00	80	2,070.00
มิ.ย. 63	7,540.00	100.00	80.38	19.62	80	-1,109.60

6.2 วิเคราะห์ข้อมูลยอดขาย

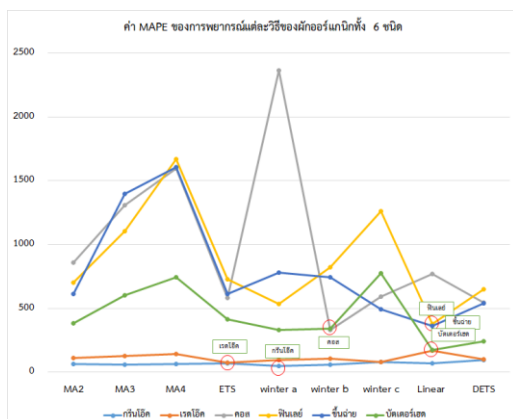
กราฟระหว่างช่วงเวลากับยอดขายผักออร์แกนิกทั้งหมด 6 ชนิด ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ดังรูปที่ 1



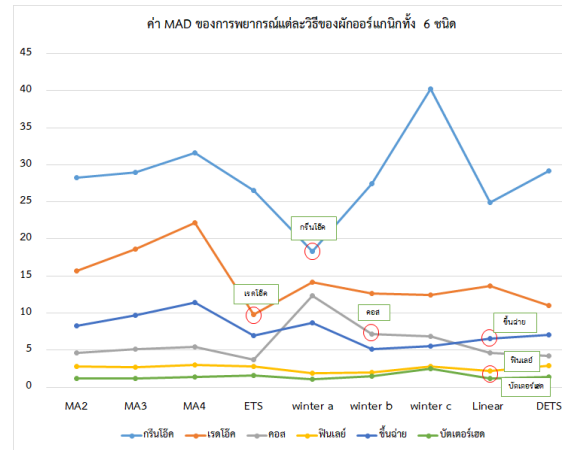
รูปที่ 1 Time Series Plot ข้อมูลยอดขายผักกอกนิกทั้ง 6 ชนิด ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563

6.3 ผลการพยากรณ์ความต้องการผักกอกนิกทั้ง 6 ชนิดตามหลักการวิเคราะห์หอนุกรมเวลา

หลังจากการพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลจากรูปที่ 1 แล้วจึงเลือกใช้ตัวแบบในการพยากรณ์ข้อมูลด้วยตามหลักการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาได้แก่ วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น และวิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ และใช้ค่าเฉลี่ยของความเบนเบี่ยงสมบูรณ์ กับค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ มาพิจารณาค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แต่ละวิธีโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2 และทำการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดของการพยากรณ์แต่ละวิธีดังรูปที่ 2 และรูปที่ 3



รูปที่ 2 การเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดการพยากรณ์แต่ละวิธีของค่า MAPE



รูปที่ 3 การเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดการพยากรณ์แต่ละวิธีของค่า MAD

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความผิดพลาด ของการพยากรณ์แต่ละวิธีของผักแต่ละชนิด

วิธีการพยากรณ์	ค่าพารามิเตอร์	สัญลักษณ์	ชนิดผัก	ค่า MAPE	ค่า MAD
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 เดือน	MA2	MA2	ก้านโศก	63.53	28.28
			เรดโอ๊ค	112.318	15.732
			คอส	860.211	4.593
			ฟินเลย์	704.369	2.768
			ขึ้นฉ่าย	615.141	8.248
			บัตเตอร์เบต	384.991	1.132
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 3 เดือน	MA3	MA3	ก้านโศก	60.95	28.98
			เรดโอ๊ค	126.891	18.676
			คอส	1306.69	5.1
			ฟินเลย์	1105.5	2.72
			ขึ้นฉ่าย	1397.22	9.72
			บัตเตอร์เบต	601.49	1.212
วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 4 เดือน	MA4	MA4	ก้านโศก	66.74	31.63
			เรดโอ๊ค	143.813	22.22
			คอส	1598.42	5.41
			ฟินเลย์	1667.5	2.96
			ขึ้นฉ่าย	1604.72	11.41
			บัตเตอร์เบต	742.746	1.369
วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย	ETS	ETS	ก้านโศก	68.65	26.513
			เรดโอ๊ค	74.906	9.761
			คอส	580.602	3.663
			ฟินเลย์	730.989	2.788
			ขึ้นฉ่าย	614.385	6.946
			บัตเตอร์เบต	415.685	1.621

6.4 เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด

จากการเปรียบเทียบค่า MAPE กับค่า MAD ที่ต่ำที่สุดสำหรับการพยากรณ์ในแต่ละวิธีของผักกอร์แกนิกแต่ละชนิดดังในรูปที่ 2 และรูปที่ 3 ในการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าจะได้วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิกดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิกแต่ละชนิด

ชนิดผัก	วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม	ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้	ค่า MAPE	ค่า MAD
กรีนโอ๊ค	วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์	$\alpha = 0.1$, $\gamma = 0.1$, $\delta = 0.1$	51.210	18.287
เรดโอ๊ค	วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบง่าย	$\alpha = 1.482$	74.906	9.761
คอส	วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์	$\alpha = 0.5$, $\gamma = 0.5$, $\delta = 0.5$	329.258	7.169
พินเลย์	วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น	$Y_t = 6.71 - 0.518x_t$	376.431	2.143
ขึ้นฉ่าย	วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น	$Y_t = 11.57 - 0.653x_t$	364.145	6.538
บัตเตอร์เฮด	วิธีการสมการถดถอยเชิงเส้น	$Y_t = 4.51 - 0.378x_t$	174.189	1.209

6.5 ผลการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิกล่วงหน้า 5 เดือนจากวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากการพิจารณาเลือกการพยากรณ์ที่เหมาะสมของผักกอร์แกนิกแต่ละชนิด โดยผลการพยากรณ์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าพยากรณ์ยอดขายผักกอร์แกนิกล่วงหน้า 5 เดือน

ชนิดผัก	ก.ค. 63	ส.ค. 63	ก.ย. 63	ต.ค. 63	พ.ย. 63
กรีนโอ๊ค	79.986	138.662	82.538	73.838	95.519
เรดโอ๊ค	32.798	32.798	32.798	32.798	32.798
คอส	19.162	21.698	39.645	32.496	28.478

ตารางที่ 5 การวางแผนการผลิตการปลูกผักกอร์แกนิก และความต้องการเพาะปลูกต้นพันธุ์ผักกอร์แกนิก

รายละเอียด	สัปดาห์							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ความต้องการผักกอร์แกนิกขั้นต้น								
ปริมาณที่ได้รับตามกำหนดเวลา								
พันธุ์ผักที่พร้อมปลูก								
ความต้องการสุทธิ								
แผนกำหนดการรับของที่สั่ง								
แผนกำหนดการสั่งของ								

6.6 สร้างโมเดลสำหรับการพยากรณ์ที่เหมาะสมของข้อมูลยอดขายผักกอร์แกนิก

วางแผนการผลิตการปลูกผักกอร์แกนิก โดยการสร้างโมเดลที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ความต้องการผักกอร์แกนิกในอนาคตจากโปรแกรม Microsoft Excel จากการนำค่าพยากรณ์ยอดขายจากตารางที่ 4 ใส่ลงในตารางการวางแผนการผลิตที่ได้สร้างไว้เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่าต้องการปลูกผักกอร์แกนิกชนิดไหน จำนวนเท่าใด ต้องเพาะพันธุ์เตรียมไว้ปริมาณเท่าไร เป็นต้น และออกแบบรูปแบบการเก็บข้อมูลยอดขาย เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลของเกษตรกรและป้องกันการสูญหายของข้อมูลสำหรับยอดขายจริงของ 5 เดือน ด้วย Google from ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 Google form สำหรับเก็บข้อมูลยอดขายจริงของเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2563

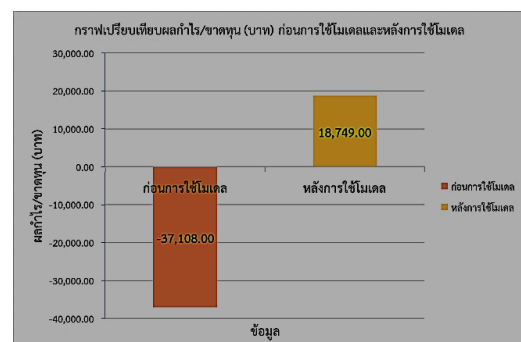
6.7 ผลการคำนวณต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขาย ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรหลังการใช้ตัวรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมของผักออร์แกนิก ดังตารางที่ 6 พบว่าระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 มีผลกำไรเกิดขึ้นทั้ง 5 เดือน

ตารางที่ 6 ต้นทุน ผลผลิตที่ได้ ยอดขาย ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย และผลกำไรหลังการใช้ตัวรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม

เดือน	ต้นทุนต่อเดือน (บาท)	ผลผลิต (กิโลกรัม)	ยอดขาย (กิโลกรัม)	ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขาย (กิโลกรัม)	ราคาต่อ กิโลกรัม (บาท)	ผลกำไร (บาท)
ก.ค. 63	2,583.00	96.00	85.25	10.75	80	4,237.00
ส.ค. 63	1,996.00	134.00	124.75	9.25	80	7,984.00
ก.ย. 63	6,563.00	110.00	97.50	12.50	80	1,237.00
ต.ค. 63	5,141.00	95.00	81.90	13.10	80	1,411.00
พ.ย. 63	3,600.00	105.00	93.50	11.50	80	3,880.00

7. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกทั้งหมด 6 ชนิด ให้กับทางสวนใน บ้านสวนผัก โดยทางทีมวิจัยได้ทำการคัดเลือกตัวแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกแต่ละชนิด เพื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งรูปแบบการพยากรณ์จะถูกปรับปรุงในทุกเดือน เพื่อให้มีการพยากรณ์ยอดขายที่สอดคล้องกับแนวโน้มของปริมาณความต้องการในปัจจุบัน และทำการวัด ผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนรวมไปจนถึงลดปัญหาในกระบวนการวางแผนการผลิตปลูกผักออร์แกนิก การบริหารจัดการเพาะพันธุ์ ผักออร์แกนิกให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งพบว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับผักกาดเขียวและผักคอส ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลโดยวิธีของวินเทอร์ ผักเรดโอ๊ค ได้แก่ วิธีปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบง่าย ผักพินเลย์ ผักขึ้นฉ่าย และผักบัตเตอร์เฮด ได้แก่ วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น และจากการนำรูปแบบของตัวแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกแต่ละชนิดมาพยากรณ์ยอดขายผักออร์แกนิก รวมไปถึงจนถึงการสร้างโมเดลการวางแผนการผลิตปลูกผักออร์แกนิก ให้กับบ้านสวนผักนั้น พบว่าการเปรียบเทียบผลกำไร/ขาดทุนของยอดขายผักออร์แกนิกนั้น ผลแสดงดังตารางที่ 7 ซึ่งจากตารางผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผักออร์แกนิกนั้น หลังการใช้โมเดลมีผลกำไรเกิดขึ้นดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟเปรียบเทียบผลกำไร/ขาดทุน (บาท) ก่อนการใช้โมเดลและหลังการใช้โมเดล

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ผลกำไร/ขาดทุน (บาท) ผลต่างระหว่างผลผลิตกับยอดขายก่อนการใช้โมเดล และหลังการใช้โมเดล

ข้อมูล	ก่อนการใช้โมเดล	หลังการใช้โมเดล	ผลการเปลี่ยนแปลง (%)
ปริมาณของเหลือ(%)	16.760	10.840	5.920
ผลกำไร/ขาดทุน (บาท)	- 37,108	18,749	50.525

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก “โครงการวิจัยเพื่อบูรณาการเรียนการสอนร่วมกับงานวิจัยและบริการวิชาการ ของนักศึกษาปฏิบัติงานวิจัยร่วมกับอาจารย์ต่อผลผลิตงานวิจัย มทร. ล้านนา ประจำปี 2563 (Hands-on 2563)” และงานวิจัยนี้สามารถดำเนินการวิจัยได้โดยเสร็จสมบูรณ์ต้องขอขอบพระคุณในบุญบ้านสวนผัก ลำปาง ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยและคณะเข้าศึกษาวิจัย ให้ข้อมูล และเผยแพร่ข้อมูลงานวิจัยเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรินทร์ กาญจนานนท์. (2561). การพยากรณ์ทางสถิติ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [2] กรีนเนท. (2561). ข้อมูลด้านการตลาดสินค้าออร์แกนิก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.greenet.or.th/article/411>.
- [3] ธนภฤช ผัดเป่า และศักดิ์เกษม รมะมิงค์วงศ์. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ของร้านผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดลำพูน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://imcmu.eng.cmu.ac.th/pdf/60063204.pdf>

- [4] อีระพงษ์ ทับพร และคณะ. (2561). การพยากรณ์ยอดขายและการบริหารสินค้าคงคลังของสินค้าคง หมักยักซ์แช่แข็ง : บริษัทสยามแม็คโคร จำกัด มหาชน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thonburiu.ac.th/Journal_SIT/Vol2_No2-3.pdf
- [5] นิตินัย รุ่งจินดารัตน์ และศรินทร์ ทักศานินิเวศน์. (2562). การพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีแบบคลาสสิก : การส่งออกข้าวหอมมะลิของไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://dte.ac.th/wpcontent/uploads/2019/08/>
- [6] นิรนาม. ม.ป.ป. การพยากรณ์ความต้องการใช้ปูนซีเมนต์ในประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/>
- [7] นิรนาม. ม.ป.ป. ข้อมูลด้านการตลาดสินค้าออร์แกนิก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://ditp.go.th/contents_attach/248169/248169.pdf.
- [8] บริษัท โซลูชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด. (2550). Minitab 15 Statistical Software. กรุงเทพฯ : บริษัท โซลูชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด.
- [9] ปรัชญา พละพันธุ์. (2560). คู่มือวิเคราะห์และจัดการข้อมูลสถิติด้วย Minitab. นนทบุรี : ไอทีซี.
- [10] ปรีชา อุณะวงศ์ และคณะ. (2560). การศึกษาความเที่ยงตรงของการพยากรณ์ยอดขายสินค้า กรณีศึกษาห้างหุ้นส่วนจำกัด ฌมาพรคอนสตรัคชั่น [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://research.kpru.ac.th/sac/fileconference/9772018-05-01.pdf>

- [11] ปิยานันท์ ทองโพธิ์. (2558). การประยุกต์เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการสินค้าเพื่อวางแผนการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผลิตชุดชั้นใน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3155/1/>
- [12] พลากร กลมกุล. (2560). การพยากรณ์ราคาแบงก์น้ำมันสำหรับประเทศไทยด้วยตัวแบบอนุกรมเวลา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaiscience.info/Journals/Article/>
- [13] พิภพ ลลิตาภรณ์. (2556). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [14] วิชัย แหวนเพชร. (2547). การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพฯ : หจก.ธรรมมลการพิมพ์.
- [15] วีระชัย แสงฉาย และคณะ. (2559). การศึกษาแนวทางการพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์กระจุต กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรปลายตรอกร่วมใจ จ.พัทลุง [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.hu.ac.th/conference/proceedings/data/>
- [16] ศิริรัตน์ สารแสง และคณะ. (2562). พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคผักไฮโดรโปนิคส์ในเขตอำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://paj.rmu.ac.th/jn/home/journal_file/250.pdf
- [17] ศูนย์วิจัยกสิกร. (2561). ตลาดออร์แกนิกธุรกิจสร้างเงิน SME ไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.kasikornbank.com/th/business/sme/>.
- [18] สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). เทคนิคการพยากรณ์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [19] สายชล สินสมบูรณ์ทอง. (2559). การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB for Windows. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักส์.