การพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์

Forecasting of Factory Pineapple Prices with Box-Jenkins Method

ดนุสรณ์ ธนะปาละ* ธันวา เจริญศิริ และ ชนาธิป โสภณพิมล

Danusorn Thanapala*, Thanva Charoensiri and Chanatip Soponpimol

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Department of Mathematics, Faculty of Science, Burapha University

Received : 26 November 2015

Accepted : 29 March 2016

Published online : 7 April 2016

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ คือ สร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 106 ค่า จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2558 โดยข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ ข้อมูลชุดที่ 1 เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนเมษายน 2558 จำนวน 100 ค่า สำหรับใช้ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ และข้อมูลชุดที่ 2 เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม 2558 จำนวน 6 ค่า สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์ซึ่งวัดด้วยเกณฑ์ 3 เกณฑ์ ได้แก่ รากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบการพยากรณ์ที่มีความแม่นในการพยากรณ์มากที่สุด คือ ตัวแบบ ARIMA$(0,1,1)(0,1,1)_{12}$

คำสำคัญ : ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน วิธีบอกซ์-เจนกินส์

Abstract

The objective of this study was to construct the appropriate forecasting model of factory pineapple price with Box-Jenkins method. Data was gathered 106 values from the Office of Agricultural Economics during January, 2007 to October, 2015 and then divided to 2 sets. The first set contained 100 values since January, 2007 to April, 2015 for constructing the forecasting models. The second set consisted of 6 values since May to October, 2015 for comparing accuracy of the forecasting values with the 3 criterions; the root mean squared error, mean absolute error and mean absolute percent error. The study findings indicated the most accurate forecasting model was ARIMA$(0,1,1)(0,1,1)_{12}$

Key words : factory pineapple price, Box-Jenkins method

***Corresponding author. E-mail** : d.thanapala@gmail.com

บทนำ

สับปะรดในประเทศไทย นับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากไทยเป็นผู้ส่งออกสับปะรดและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสับปะรดในลำดับต้น ๆ ของโลก มูลค่าส่งออกสูงถึง 25,000 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกมากคือ สับปะรดกระป๋อง ร้อยละ 80 และน้ำสับปะรด ร้อยละ 20 พันธุ์สับปะรดที่เกษตรกรปลูก หากเป็นสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานนิยมปลูกพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น สับปะรดศรีราชา พันธุ์ตาดำ ตาแดง กัลกัตตาหรือสับปะรดปราณบุรี เนื่องจากมีเนื้อแน่น รสหวานปานกลางหรือหวานจัดสามารถปลูกได้ทั่วไป สำหรับการเก็บเกี่ยวควรเก็บเกี่ยวเมื่อตาสับปะรดเริ่มเปิด 2 - 3 ตา หรือผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ใช้มีดตัดให้เหลือก้านยาวติดผลประมาณ 10 เซนติเมตร โดยไม่ต้องหักจุกออก (Department of Agriculture, 2012)

เมื่อพิจารณาราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานในอดีต (Office of Agricultural Economics, 2015) พบว่าราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานมีความผันแปรตามฤดูกาล โดยอาจเกิดจากภาวะทางเศรษฐกิจ ปริมาณการผลิต ปริมาณการบริโภค ภัยธรรมชาติ และปัจจัยอื่น ๆ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้สร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความแม่นในการพยากรณ์สูงเพื่อนำไปใช้ในการคาดการณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานล่วงหน้าซึ่งจะช่วยผู้ที่เกี่ยวข้องในการประกอบตัดสินใจการจัดการความเสี่ยงด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในการวางแผนหรือนโยบายในด้านการผลิต และการค้าต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

การจัดเตรียมข้อมูล

การวิจัยนี้มุ่งเน้นเพื่อศึกษาวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์กับข้อมูลราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน ข้อมูลที่นำมาทำการวิเคราะห์เป็นข้อมูลราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานย้อนหลัง จากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ลักษณะข้อมูลจำแนกเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนเมษายน 2558 และทำการพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานในอนาคตอีก 6 เดือนคือ เดือนพฤษภาคม 2558 ถึงเดือนตุลาคม 2558 เทียบกับราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน

การศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

เพื่อพิจารณาเบื้องต้นว่าอนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานมีลักษณะแบบใดทำได้โดยการทดสอบองค์ประกอบแนวโน้มและความแปรผันตามฤดูกาลซึ่งพิจารณาจากกราฟของฟังก์ชันอัตสหสัมพันธ์ (Auto Correlation Function: ACF) และกราฟของฟังก์ชันอัตสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Auto Correlation Function: PACF)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

โดยการพยากรณ์อนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานโดยการสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB 14 และมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การพยากรณ์โดยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins Method)

บอกซ์-เจนกินส์ เป็นวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีความถูกต้องสูงเนื่องจากมีการพิจารณาลักษณะของอนุกรมเวลาของกราฟของฟังก์ชันอัตตสหสัมพันธ์ และกราฟของฟังก์ชันอัตตสหสัมพันธ์บางส่วน แล้วนำมาสร้างเป็นตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสม โดยมีการคำนึงถึงความผันแปรตามฤดูกาลซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการเขียนตัวแบบ

จะใช้ตัวดำเนินการย้อนหลัง (Backward operator) ที่ครอบคลุมทั้งตัวแบบปกติทั่วไป และตัวแบบที่มีรูปแบบฤดูกาล โดยมีตัวแบบ คือ Autoregressive Integrated Moving Average: ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$_s$ แสดงดังสมการที่ (1) (Bowerman and O'Connell, 1993; Box et al., 1994)

$$\Phi_P(B^s)\phi_p(B)(1-B)^d(1-B^s)^D X_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)u_t \qquad (1)$$

โดยที่ X_t แทนข้อมูล ณ เวลา t

$\phi_p(B) = 1-\phi_1 B-\phi_2 B^2-\ldots-\phi_p B^p$ ตัวดำเนินการอัตตสหสัมพันธ์แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ p (Autoregressive Operator of Order p: AR(p))

$\Phi_P(B^s) = 1-\Phi_1 B^s-\Phi_2 B^{2s}-\ldots-\Phi_P B^{Ps}$ ตัวดำเนินการอัตตสหสัมพันธ์แบบมีฤดูกาลอันดับที่ P (Seasonal Autoregressive Operator of Order P: AR(P)$_s$)

$\theta_q(B) = 1-\theta_1 B-\theta_2 B^2-\ldots-\theta_p B^q$ ตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ q (Moving Average Operator of Order q: MA(q))

$\Theta_Q(B^s) = 1-\Theta_1 B^s-\Theta_2 B^{2s}-\ldots-\Theta_Q B^{Qs}$ ตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับที่ Q (Seasonal Moving Average Operator of Order Q: MA(Q)$_s$)

t แทนคาบเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง n โดยที่ n แทนจำนวนข้อมูลอนุกรมเวลา

s แทนจำนวนคาบของฤดูกาล

d และ D แทนลำดับที่ของการหาผลต่างภายใต้ฤดูกาลและระหว่างฤดูกาล ตามลำดับ

B แทนตัวดำเนินการย้อนหลัง

ขั้นตอนการสร้างตัวแบบพยากรณ์โดยใช้วิธีบอกซ์-เจนกินส์ มีดังนี้

1) พิจารณาอนุกรมเวลาว่ามีลักษณะที่มีสมบัตินิ่งหรือไม่ โดยพิจารณาจากกราฟอัตของฟังก์ชันตสหสัมพันธ์ และกราฟของฟังก์ชันอัตสหสัมพันธ์บางส่วน ถ้าหากพบว่าอนุกรมเวลายังไม่มีสมบัตินิ่ง (Non-Stationary Property) จะต้องปรับข้อมูลดังกล่าวให้มีสมบัตินิ่ง (Stationary Property) ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้ คือ การตรวจสอบสมบัตินิ่งของผลต่างข้อมูลอันดับต่าง ๆ จนกว่าผลต่างข้อมูลจะมีสมบัติที่ต้องการ

2) การกำหนดตัวแบบพยากรณ์ที่เป็นไปได้จากกราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลาที่มีลักษณะคงที่นั่นคือ กำหนดค่า p, q, P และ Q พร้อมทั้งประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method)

3) การประมาณค่าพารามิเตอร์ ของรูปแบบที่กำหนดด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด

4) การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยจะมีการตรวจสอบคุณสมบัติของค่าคลาดเคลื่อนว่าสอดคล้องกับข้อสมมุติเบื้องต้นทั้ง 4 ข้อ ดังนี้ คือ ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน มีการแจกแจงปรกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีความแปรปรวนคงตัว

5) หาตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดไปใช้ในการพยากรณ์ โดยเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์

การเปรียบเทียบความเม่นยำของวิธีการพยากรณ์

เมื่อได้ตัวแบบอนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานซึ่งผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบแล้ว จะได้สมการพยากรณ์และค่าประมาณของพารามิเตอร์สำหรับการพยากรณ์

จากนั้นจะทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ด้วยเกณฑ์ 3 เกณฑ์

โดยกำหนดให้

$e_t = X_t - \hat{X}_t$ แทนค่าคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ ณ เวลา t

N แทนจำนวนเทอมทั้งหมดของ e_t

X_t แทนข้อมูล ณ เวลา t

$\hat{X}_t$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

1) รากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error: RMSE) เป็นการวัดความแตกต่างระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์ หากค่า RMSE มีค่าน้อย แสดงว่าค่าพยากรณ์สามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง RMSE สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{t=1}^{n} e_t^2} \qquad (2)$$

2) ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) เป็นวิธีการหาค่าเฉลี่ยของความแตกต่างสมบูรณ์ระหว่างค่าพยากรณ์และค่าจริง หากค่า MAE มีค่าน้อย แสดงว่าค่าพยากรณ์สามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง MAE สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$MAE = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} |e_t| \qquad (3)$$

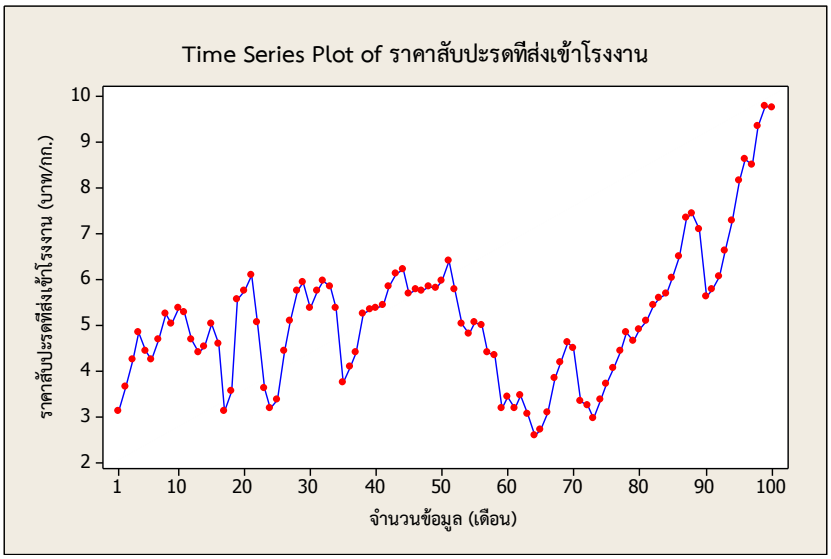
3) เปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เป็นการแสดงความถูกต้องของการพยากรณ์ในรูปของร้อยละของค่าคลาดเคลื่อน (H.Brian Hwarng, H.T.Ang. 2001)

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} \frac{|e_t|}{X_t} \times 100\% \qquad (4)$$

ตัวแบบพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือตัวแบบที่มีความแม่นที่สุดซึ่งพิจารณาได้จากตัวแบบที่มีค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำที่สุด

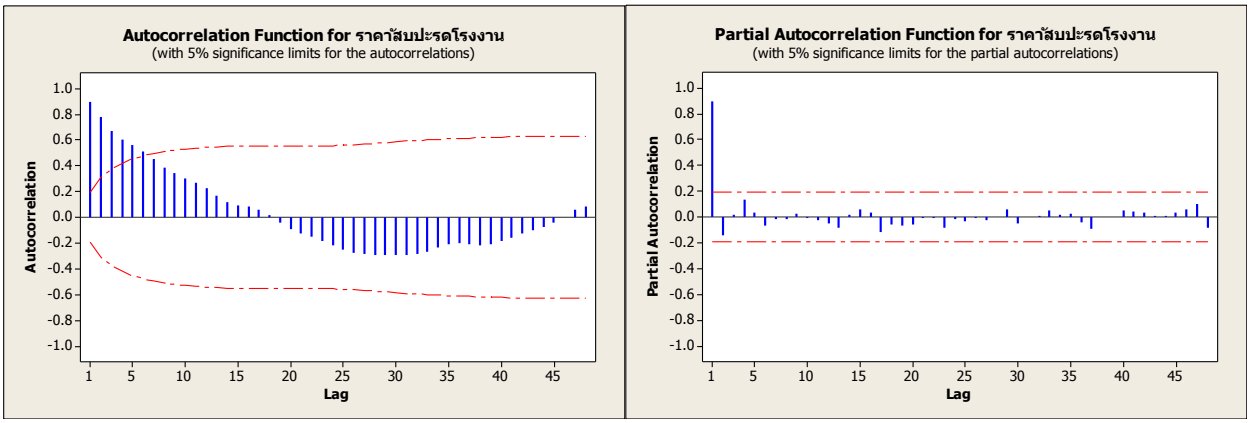
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2558 รวมทั้งสิ้น 106 ค่า ดังภาพที่ 1

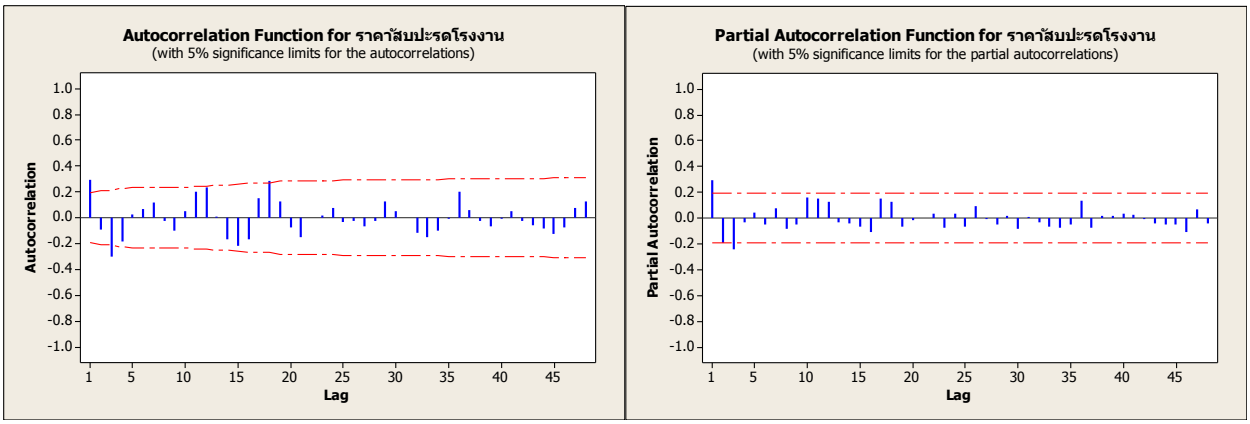


ภาพที่ 1 อนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนตุลาคม 2558

จากภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า อนุกรมเวลาชุดนี้มีแนวโน้ม ที่มีความผันแปรตามฤดูกาล อย่างไรก็ตาม ความผันแปรตามฤดูกาลเป็นไปในลักษณะไม่คงตัว ซึ่งอาจจะมีจากปัจจัยภายนอกต่าง ๆ พิจารณากราฟ ACF และ PACF พบว่า อนุกรมเวลายังคงไม่มีสมบัตินิ่ง เนื่องจากอาจมีความผันแปรตามฤดูกาล ดังภาพที่ 2 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการปรับข้อมูลด้วยการหาผลต่างอันดับที่ 1 (d = 1) ได้กราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลาที่แปลงข้อมูลแล้ว ดังภาพที่ 3 จะพบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีองค์ประกอบแนวโน้มและฤดูกาล มีระยะห่างเวลาตามความยาวของฤดูกาลกันคือ 12, 24, 36, ... หน่วย



ภาพที่ 2 กราฟ ACF และ PACF สำหรับอนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน



ภาพที่ 3 กราฟ ACF และ PACF สำหรับอนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานเมื่อแปลงข้อมูลด้วยการหาผลต่างอันดับที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าประมาณของตัวแบบ ARIMA(0,1,1)(0,1,1)$_{12}$

พารามิเตอร์	ค่าประมาณ	SE	ค่าสถิติ T	P-value
θ_1 (MA 1)	-0.3025	0.1035	-2.92	0.004
Θ_1 (SMA 12)	0.8545	0.0982	8.70	0.004

เมื่อกำหนดตัวแบบพยากรณ์ที่เป็นไปได้พบว่าได้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับเป็นตัวแบบพยากรณ์ของข้อมูลชุดนี้ 2 ตัวแบบ คือ ARIMA(1,1,0)(0,1,1)$_{12}$ และ ARIMA(0,1,1)(0,1,1)$_{12}$ ซึ่งจากการพิจารณาตัวแบบด้วยวิธีการเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ แสดงดังตารางที่ 2 ได้ตัวแบบที่เหมาะสมเพื่อพยากรณ์ข้อมูลชุดนี้ คือ ARIMA(0,1,1)(0,1,1)$_{12}$ และค่าประมาณของพารามิเตอร์ จะได้ค่าประมาณของพารามิเตอร์คือ $\hat{\theta}_1 = -0.3025$ และ $\hat{\Theta}_1 = 0.8545$ ดังตารางที่ 1 ซึ่งจากสมการที่ (1) สามารถเขียนตัวแบบดำเนินการย้อนหลัง คือ $X_t = X_{t-1} + X_{t-12} + X_{t-13} - \theta_1 u_{t-1} - \Theta_1 u_{t-12} + \Theta_1 \theta_1 u_{t-13}$ จึงได้ตัวแบบในการพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน คือ $\hat{X}_t = X_{t-1} + X_{t-12} + X_{t-13} + 0.3025 u_{t-1} - 0.8545 u_{t-12} - 0.2585 u_{t-13}$ จากนั้นทำการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยพิจารณาคุณสมบัติของค่าคลาดเคลื่อนว่าเป็นไปตามข้อสมมุติเบื้องต้นทั้ง 4 ข้อ หรือไม่ พบว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปรกติ (Anderdon-Darling = 0.530 และค่า P-value = 0.172) ค่าคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระ (Ljung – Box Q(12) = 7.5, P-value = 0.676 และ Ljung – Box Q(24) = 19.6, P-value = 0.610) ค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ (T = -0.29 และค่า P-value = 0.770) และผลรวมของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์ (T = -0.34 และค่า P-value = 0.733) ดังนั้นจึงได้ว่าตัวแบบ ARIMA(0,1,1)(0,1,1)$_{12}$ มีความเหมาะสมในการนำมาพยากรณ์สำหรับข้อมูลชุดนี้

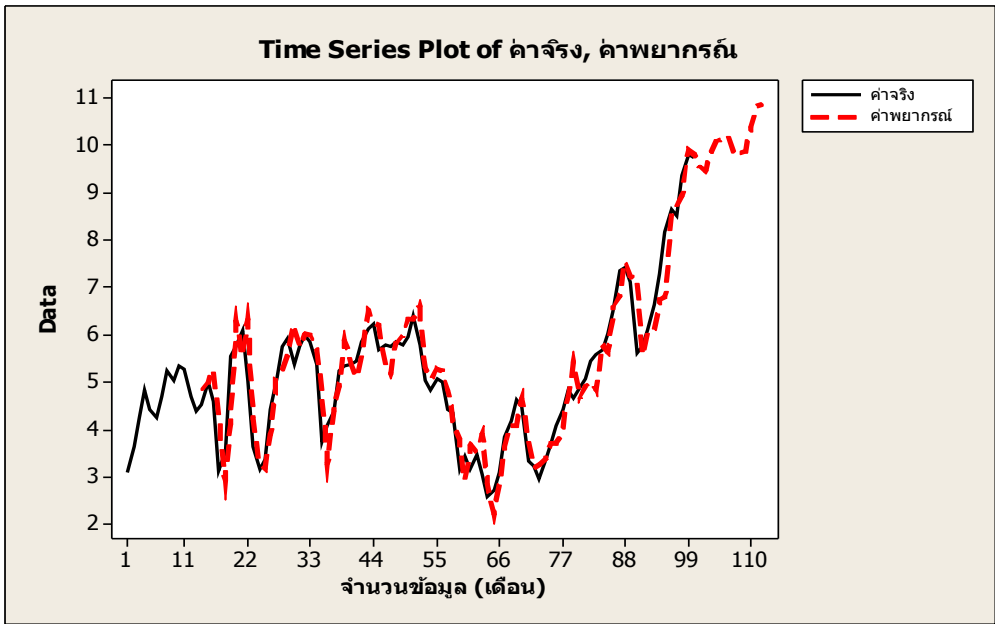
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์ระหว่างตัวแบบ 2 ตัวแบบ

ตัวแบบพยากรณ์	RMSE	MAE	MAPE
ARIMA(0,1,1),(0,1,1)	0.513456	0.386113	8.207629%
ARIMA(1,1,0),(0,1,1)	0.513360	0.388122	8.243230%

เมื่อนำตัวแบบ ARIMA$(0,1,1)(0,1,1)_{12}$ ไปพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนเมษายน 2558 แล้วทำการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานได้ผลแสดงตารางที่ 3 และภาพที่ 5

ตารางที่ 3 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนเมษายน 2558

คาบเวลา	ค่าพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์	ค่าจริงของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน
พฤษภาคม 2558	9.5531	9.59
มิถุนายน 2558	9.4656	10
กรกฎาคม 2558	9.8523	10.56
สิงหาคม 2558	10.092	10.79
กันยายน 2558	10.1453	11.26
ตุลาคม 2558	10.2018	11.85
พฤศจิกายน 2558	9.7876	
ธันวาคม 2558	9.8454	
มกราคม 2559	9.8585	
กุมภาพันธ์ 2559	10.3887	
มีนาคม 2559	10.8116	
เมษายน 2559	10.8537	



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบอนุกรมเวลาของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานระหว่างค่าจริงและค่าพยากรณ์

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอวิธีการสร้าง และคัดเลือกตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน โดยใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่เดือนมกราคม 2558 ถึงเดือนพฤษภาคม 2558 รวมทั้งสิ้น 100 ค่า สำหรับการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ โดยใช้เกณฑ์ในการวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ซึ่งวัดด้วยเกณฑ์ 3 เกณฑ์ คือ รากที่สองความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด (Root Mean Squared Error: RMSE) ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) และเปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบที่มีความแม่นในการพยากรณ์มากที่สุด คือตัวแบบ ARIMA$(0,1,1)(0,1,1)_{12}$

เมื่อใช้วิธีการพยากรณ์นี้มาพยากรณ์ราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน พบว่าราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานมีแนวโน้มที่สูงขึ้นแต่ก็ยังมีความแปรผันตามฤดูกาล ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงาน อาจเกิดจากภาวะทางเศรษฐกิจ ปริมาณการผลิต ปริมาณการบริโภค ภัยธรรมชาติ และปัจจัยอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถนำตัวแบบการพยากรณ์ไปใช้ในการคาดการณ์ราคาสับปะรด ที่ส่งเข้าโรงงานล่วงหน้าซึ่งจะช่วยผู้ที่เกี่ยวข้องในการประกอบตัดสินใจการจัดการความเสี่ยงด้านต่าง ๆ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในการวางแผนหรือนโยบายในด้านการผลิตและการค้าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Department of Agriculture. (2015). *Is - not pineapple.* Retrieved November 5, 2015, from http://www.doa.go.th/pibai/pibai/n15/v_7-aug/ceaksong.html

Office of Agricultural Economics. (2015). *Pineapple plant prices*. Retrieved October 2, 2015, from http://www.oae.go.th/main.php?filename=monthlyprice

Bowerman, B. L. & O'Connell, R. T. (1993). Forecasting and Time Series: An Applied Approach. 3rd ed. California, Duxbury Press.

H.Brian Hwarng, H.T.Ang. (2001). A simple neural network for ARIMA (p.q) time series. *Omega, 29*, 319-333.