การพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ

Forecasting of Broiler Price

วีระชัย ขันทองคำ* ธันวา เจริญศิริ และชนาธิป โสภณพิมล

Weerachai Khanthongkham*, Thanva Charoensiri and Chanatip Soponpimol

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Major Statistics, Department of Mathematics, Faculty of Science, Burapha University

Received : 24 November 2015

Accepted : 29 March 2016

Published online : 7 April 2016

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ โดยใช้ข้อมูลราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศไทยจำนวน 103 เดือน ซึ่งรวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนกรกฎาคม ด้วยวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ 2 วิธี คือวิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีการปรับค่าคงตัวในการทำให้เรียบของ Trigg and Leach ผลการศึกษาพบว่า วิธีบอกซ์-เจนกินส์เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อโดยมีตัวแบบของการพยากรณ์คือ ARIMA(2,1,0)

คำสำคัญ : ไก่พันธุ์เนื้อ บอกซ์-เจนกินส์ วิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach

Abstract

The aim of this study was to forecast the price of broiler with the broiler price which farmers sold from all farms in Thailand collected 103 months by the Office of Agricultural Economics since January, 2007 to July, 2015. Two methods employed in forecasting the price of broiler were Box-Jenkins and exponential smoothing with an adaptive response rate of Trigg and Leach. The study results indicated Box-Jenkins was the suitable method for forecasting the price of broiler with the model of ARIMA(2,1,0)

Keywords : Broiler, Box-Jenkins , exponential smoothing with an adaptive response rate of Trigg and Leach

***Corresponding author. E-mail** : weerachai_bomza@hotmail.com

บทนำ

ในอดีตที่ผ่านมาการเลี้ยงไก่ซึ่งเป็นเกษตรกรรมในครัวเรือน เลี้ยงไก่เพื่อเป็นอาหารแก่สมาชิกในครอบครัว ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ที่มีระบบการเลี้ยงที่ทันสมัย ซึ่งเนื้อไก่นับได้ว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญลำดับต้น ๆ ชนิดหนึ่ง (Thai Broiler Association, 2015) ในบรรดาสัตว์ปีกเศรษฐกิจ ไก่ ถือได้ว่าเป็นสัตว์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการบริโภค ทั้งนี้เป็นเพราะไก่สามารถเลี้ยงและขยายพันธุ์ได้อย่างง่ายและรวดเร็ว ใช้เวลาเพียง 45-60 วัน ก็สามารถนำมาเข้าสู่กระบวนการผลิตได้แล้ว และสัตว์ปีกประเภทนี้ยังมีคุณค่าทางโภชนาการคือ ราคาไม่สูงมาก โปรตีนสูง ไขมันต่ำ คอเลสเตอรอลต่ำกว่าสัตว์ปีกประเภทอื่น ๆ ตัวเลขอัตราการบริโภคเนื้อไก่เฉลี่ยของคนไทย 2549 ยังคงระดับอยู่ที่ 13.82 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในขณะที่ชาวต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา จะบริโภคเนื้อไก่ถึง 46.13 กิโลกรัมต่อคนต่อปี แคนาดา 30.06 กิโลกรัมต่อคนต่อปี และในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ของไทยได้ยกระดับขึ้นสู่ความเป็นมาตรฐานสากลอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการปรับเปลี่ยนโรงเรือนเลี้ยงไก่ให้เป็นโรงเรือนระบบปิด การนำระบบบริหารจัดการฟาร์มเข้ามาใช้ การป้องกันและควบคุมโรค “ไก่กระทง” หรือ “ไก่เนื้อ” ยังเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ให้ผลตอบแทนเร็ว ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้น ไก่เนื้อนิยมเลี้ยงกันมาประมาณ 20 กว่าปีแล้ว ซึ่งก่อนหน้านั้นโดยทั่วไปนิยมบริโภคไก่ใหญ่ที่เป็นไก่พื้นเมืองหรือไก่ตอน สำหรับไก่เนื้อโดยเฉลี่ยเป็นไก่ที่มีอายุประมาณ 8 สัปดาห์ มีน้ำหนักประมาณ 2 กิโลกรัม มีการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อค่อนข้างสูง เนื้อนุ่มอร่อย โดยการเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศไทย มีการพัฒนารูปแบบการเลี้ยงอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งปัจจุบันไก่เนื้อสามารถส่งขายตลาดกลายเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญมากชนิดหนึ่งของประเทศไทย (Thanawat Uttaphap, 2002) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อรายเดือนที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ เพื่อช่วยในการคาดการณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ ล่วงหน้า และส่งเสริมการผลิตขายตลาดเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศต่อไป ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อรายเดือนที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศไทยด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีการปรับค่าคงตัวในการทำให้เรียบของ Trigg and Leach เนื่องจากได้พิจารณาจากการกำหนดตัวแบบของข้อมูลชุดนี้ แล้วพบว่า วิธีการทั้ง 2 นี้ เป็นวิธีที่เหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้มากกว่าการพยากรณ์ด้วยวิธีอื่น ๆ

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อรายเดือนที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศไทยด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีการปรับค่าคงตัวในการทำให้เรียบของ Trigg and Leach

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดเตรียมข้อมูล

การวิจัยนี้สนใจศึกษาวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach กับข้อมูลราคาไก่พันธุ์เนื้อรายเดือนที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลราคาไก่พันธุ์เนื้อรายเดือนที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศย้อนหลัง จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ลักษณะข้อมูลมีการจำแนกเป็นรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ทั้งหมด 103 เดือน และทำการพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ ในอนาคตอีก 2 เดือนคือ เดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน เพื่อเทียบกับราคาไก่พันธุ์เนื้อจริง โดยใช้เกณฑ์การวัดความแม่น (Accuracy) ในการพยากรณ์ด้วยค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared

Error: RMSE) เปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) และค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในงานวิจัยนี้ทำการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยการสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยวิธี บ็อกซ์-เจนกินส์ และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB 16 และ Microsoft office Excel 2016 ในการสร้างตัวแบบทั้งสอง มีวิธีการดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

วิธีบอกซ์-เจนกินส์ (Bowerman, B. L. & O'Connell, R. T. 1993)

เป็นวิธีที่ใช้สำหรับเลือกรูปแบบที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา เป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีความถูกต้องสูง เนื่องจากมีการกำหนดตัวแบบโดยตรวจสอบคุณสมบัติฟังก์ชันอัตตสหสัมพันธ์ ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) และฟังก์ชันอัตตสหสัมพันธ์ ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) ซึ่งพิจารณาภายใต้อนุกรมเวลาที่มีสมบัตินิ่ง (Stationary) หรืออนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงตัว โดยกรณีที่อนุกรมเวลาไม่มีสมบัตินิ่ง ต้องแปลงอนุกรมเวลาให้มีสมบัตินิ่งก่อนที่จะกำหนดตัวแบบ

ขั้นตอนของวิธีพยากรณ์ของ บอกซ์-เจนกินส์ ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ตรวจสอบสภาวะนิ่งโดยพิจารณาอนุกรมเวลาของกราฟ ACF และ PACF

(2) ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าอนุกรมเวลาไม่มีสมบัตินิ่ง จะทำการแปลงอนุกรมเวลาให้มีลักษณะนิ่งโดยการหาผลต่างของอนุกรมเวลา

(3) กำหนดตัวแบบที่คาดว่าจะเหมาะสมให้กับอนุกรมเวลาโดยพิจารณาจากกราฟ ACF และ PACF

(4) ประมาณค่าพารามิเตอร์ในตัวแบบอนุกรมเวลาที่เลือกไว้ด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood method)

(5) ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ โดยการตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกัน มีการแจกแจงปรกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีความแปรปรวนคงตัว $u_t \sim NID\left(0,\sigma^2\right)$ และตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์คือ ARIMA(p.d.q)x(P,D,Q)$_S$ มีรูปแบบดังนี้

$\Phi_P\left(B^s\right)=1-\Phi_1B^s-\Phi_2B^{2s}-...-\Phi_PB^{ps}$ แทนตัวดำเนินการสหสัมพันธ์ในตัวเองแบบมีฤดูกาลอันดับที่ P (Seasonal Autoregressive Operator of Order P: SAR(P))

$\phi_p\left(B\right)=1-\phi_1B-\phi_2B^2-...-\phi_pB^p$ แทนตัวดำเนินการสหสัมพันธ์ในตัวเองแบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ p (Non-Seasonal Autoregressive Operator of Order p: AR(p))

$\theta_q\left(B\right)=1-\theta_1B-\theta_2B^2-...-\theta_qB^q$ แทนตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่ q (Non-Seasonal Moving Average Operator of Order q: MA(q))

$\Theta_Q\left(B^s\right)=1-\Theta_1B^s-\Theta_2B^{2s}-...-\Phi_PB^{Ps}$ แทนลำดับของตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับที่ Q (Seasonal Moving Average Operator of Order Q: SMA(Q))

และตัวแบบทั่วไปที่ใช้ในการพยากรณ์คือ ARIMA(p,d,q)x(P,D,Q)$_S$ มีรูปแบบดังนี้

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

โดยที่ X_t แทนข้อมูล ณ เวลา t

u_t แทนค่าคลาดเคลื่อน ณ วลา t

t แทนคาบเวลา ซึ่ง มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง N

s แทนจำนวนคาบของฤดูกาล

d และ D แทนอันดับของผลต่างของอนุกรมเวลา

B แทนตัวดำเนินการย้อนหลัง (Backward Operator)

วิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach (Trigg DW, Leach AG. 1967)

จากตัวแบบของวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach ได้ค่าพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาล่วงหน้าคือ $\hat{X}_t(1)=\alpha_t X_t+(1-\alpha_t)\hat{X}_t(1)$ ซึ่งเป็นวิธีการพยากรณ์วิธีหนึ่งที่สามารถปรับค่า α ตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลโดยการพยายามเพิ่มค่าให้กับค่าคงตัวการทำให้เรียบเมื่อเกิดค่าคลาดเคลื่อนสูง เพื่อให้ค่าพยากรณ์ปรับตัวเองตามข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น เรียกว่าค่าคลาดเคลื่อนการทำให้เรียบ เขียนแทนด้วย

$$\alpha_t=\left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|$$

โดยที่ Q_t คือ ค่าคลาดเคลื่อนในการทำให้เรียบ (Smooth Error)

$$Q_t=\gamma e_t+\left(1-\gamma\right)Q_{t-1}$$

e_t คือ ค่าคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ ณ เวลา t $\left(X_t-\hat{X}_t\right)$

γ คือ ค่าคงตัวการทำให้เรียบ

Δ_t คือ ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ในการทำให้เรียบ (Smooth absolute error)

$$\Delta_t=\gamma\left|e_t\right|+(1-\gamma)\Delta_{t-1}$$

เพื่อป้องกันไม่ให้ค่าพยากรณ์ปรับตัวข้อมูลตามข้อมูลรวดเร็วเกินไป จึงต้องกำหนดค่าสูงสุดของค่าคงตัวการทำให้เรียบมีค่าเท่ากับ $\alpha_t=\alpha_{\max}\left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|$ แต่การปรับค่าดังสมการข้างต้นยังมีจุดอ่อน คือ การพยากรณ์จะมีความเฉื่อยเมื่อ $\left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|<\alpha_{\max}$ และจะทำให้ Δ_t มีค่าต่ำเกินไป เมื่อ $\left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|$ มีค่าต่ำ ดังนั้น เพื่อแก้ไขจุดอ่อนนี้จึงได้มีการกำหนด $\alpha_{\max}$ และ $\alpha_{\min}$ และให้พิจารณาเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ถ้าค่าสัมบูรณ์ของ $\frac{Q_t}{\Delta_t}$ มีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุด $\alpha_{\min}$ และค่าสูงสุด $\alpha_{\max}$ ใช้ปรับค่า $\alpha = \left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|$

2. ถ้าค่า $\left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|$ มีค่าน้อยกว่า $\alpha_{\min}$ ให้ $\alpha_t = \alpha_{\min}$

3. ถ้าค่า $\left|\frac{Q_t}{\Delta_t}\right|$ มีค่ามากกว่า $\alpha_{\max}$ ให้ $\alpha_t = \alpha_{\max}$

การเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์

ในงานวิจัยนี้ ได้เลือกตัวแบบทางสถิติที่เหมาะสมทั้ง 2 วิธี คือวิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach สำหรับพยากรณ์อนุกรมเวลาของราคาไก่พันธุ์เนื้อ โดยการเปรียบเทียบจาก ค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) และค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) โดยค่าทั้ง 3 จะเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์ในแต่ละวิธี โดยที่ค่าทั้ง 3 ควรมีค่าต่ำจะถือว่าเป็นวิธีที่มีความแม่นในการพยากรณ์มากที่สุด

1. **รากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย** (RMSE)

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

2. **เปอร์เซ็นต์ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย** (MAPE) (H.Brian Hwarng, H.T.Ang. 2001)

$$MAPE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left|\frac{e_t}{X_t}\right| \times 100\% \qquad (3)$$

3. **ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย** (MAE)

$$MAE = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}|e_t| \qquad (4)$$

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

X_t แทนข้อมูล ณ เวลา t

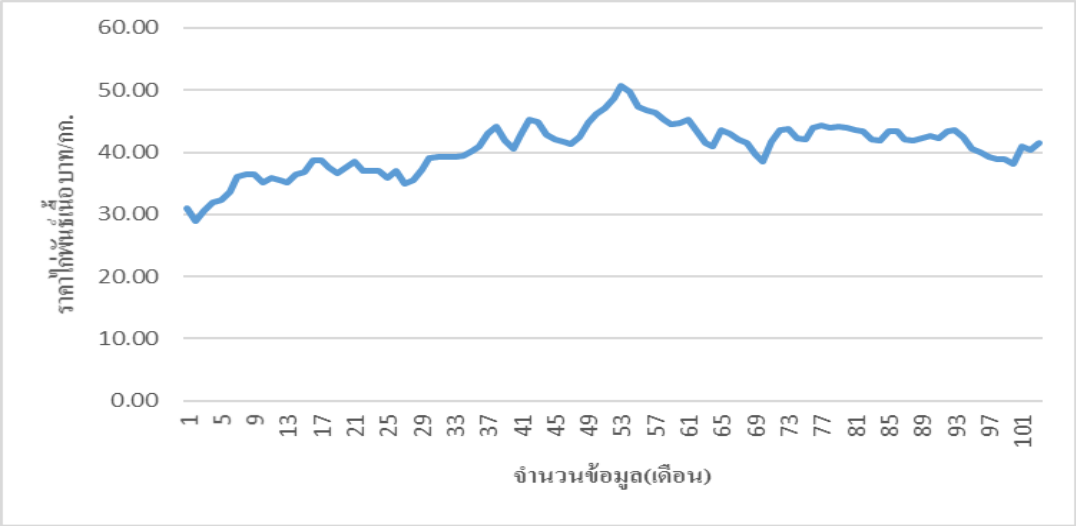
N แทนจำนวนค่าสังเกตช่วงเวลาทั้งหมด

t แทนคาบเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง N

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

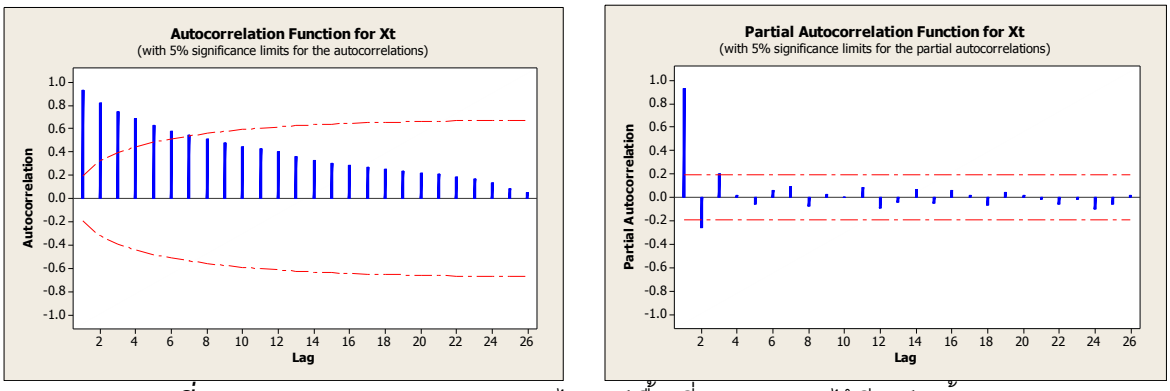
ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างตัวแบบพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ ที่เกษตรกรขายได้ทีฟาร์ม ทั้งประเทศจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่เดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ทั้งหมด 103 โดยใช้วิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach โดยพิจารณาจากค่า RMSE MAE และค่า MAPE ในการเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์ในแต่ละวิธี

วิธีบอกซ์-เจนกินส์

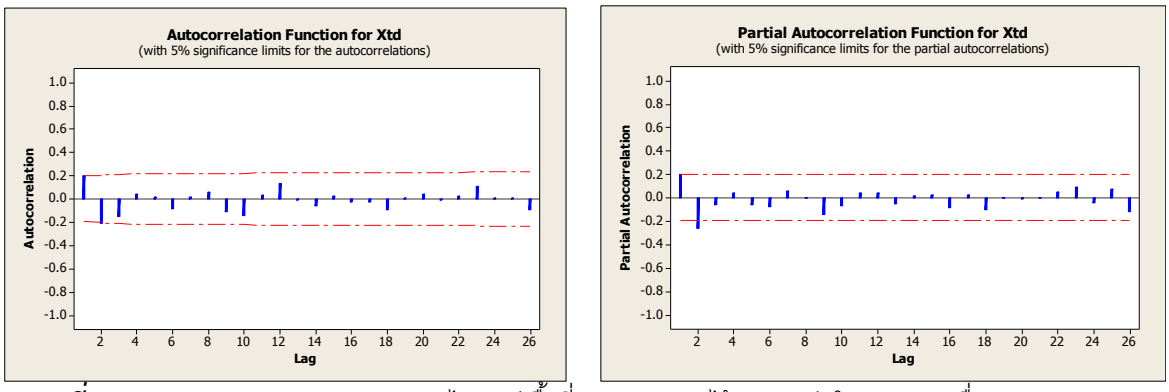


ภาพที่ 1 ราคาไก่พันธุ์เนื้อ ที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ บาท/กก.

จากภาพที่ 1 กราฟแสดงอนุกรมเวลาของราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่เดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ทั้งหมด 103 พบว่าข้อมูลอนุกรมเวลาเคลื่อนไหวรอบค่าคงตัวหรือรอบค่าเฉลี่ยคงตัวค่าหนึ่ง ซึ่งค่าเฉลี่ยคงตัวดังกล่าวจะคงตัวในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และยังพบว่าข้อมูลมีแนวโน้มเป็นเชิงเส้นและคงตัวในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 2 กราฟ ACF และ PACF ของราคาไก่พันธุ์เนื้อ ที่เกษตรกรขายได้ทีฟาร์ม ทั้งประเทศ



ภาพที่ 3 กราฟ ACF และ PACF ของราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ เมื่อหาผลต่าง (d=1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าประมาณของตัวแบบ ARI(2.1)

พารามิเตร์	ค่าประมาณ	SE	ค่าสถิติ T	P-value
$\hat{\phi}_1$ (AR 1)	0.2802	0.0960	2.92	0.004
$\hat{\phi}_2$ (AR 2)	-0.2821	0.0961	-2.93	0.004

จากภาพที่ 1 กราฟแสดงอนุกรมเวลาของราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ พบว่าราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มคงตัวในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และมีแนวโน้ม และจากกราฟ ACF และ PACF ในภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าอนุกรมเวลายังไม่มีสมบัตินิ่งเนื่องจากกราฟ ACF ในภาพที่ 2 (ซ้าย) มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบค่อยลดลงอย่างช้า ๆ (Die Down Slowly) ดังนั้นจึงหาผลต่างของข้อมูลอันดับที่ 1 (d=1) และได้กราฟ ACF และ PACF ดังภาพที่ 3 จากการหาผลต่างของข้อมูลจะเห็นว่าอนุกรมเวลามีสมบัติ จึงทำการกำหนดตัวแบบพยากรณ์ที่เป็นไปได้ ซึ่งได้ตัวแบบ ARIMA(2,1,0) ที่ไม่มีพจน์ของค่าคงตัว และประมาณค่าของพารามิเตอร์ จะได้ค่าประมาณของพารามิเตอร์ คือ $\hat{\phi}_1 = 0.2802$ และ $\hat{\phi}_2 = -0.2821$ แสดงดังตารางที่ 1 ได้ตัวแบบในการพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ คือ $\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.2802(X_{t-1} - X_{t-2}) - 0.2821(X_{t-2} - X_{t-3})$ จากการเลือกตัวแบบและได้คำนวณค่าพารามิเตอร์แล้ว ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ พบว่าค่าคลาดเคลื่อน u_t มีการแจกแจงปรกติ (Anderson-Darling = 0.498, P-value=0.207) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 (T=0.88, P-value = 0.379) มีความแปรปรวนคงที่ (T=-0.30, P-value= 0.763) และเป็นอิสระต่อกัน หรือไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (lag12 , lag 24 , lag36 และlag 48 ไม่มีนัยสำคัญในทุก ๆ lag)

จากการตรวจสอบข้อสมมุติของตัวแบบ จะเห็นว่าตัวแบบ ARI(2,1) มีความเหมาะสมในการนำมาพยากรณ์สำหรับข้อมูลชุดนี้

วิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach

จากการสร้างตัวแบบโดยวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach จนได้ตัวแบบที่เหมาะสม ควรกำหนดค่าคงตัวการทำให้เรียบ γ =0.99 และกำหนด $\alpha_{\min}$ =0.30 และ $\alpha_{\max}$ =0.99 และตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ พบว่าค่าคลาดเคลื่อน u_t มีการแจกแจงปรกติ (Anderson-Darling=0.424 ,p-value = 0.312) ที่ระดับนัยสำคัญ

0.05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 (T=0.80, P-value = 0.424) มีความแปรปรวนคงที่ (T=-0.72, P-value = 0.473) และเป็นอิสระต่อกัน หรือไม่มีอัตสหสัมพันธ์ (lag12 , lag 24 , lag36 และ lag 48 ไม่มีนัยสำคัญในทุก ๆ lag)

จากการตรวจสอบข้อสมมุติของตัวแบบ จะเห็นว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach มีความเหมาะสมในการนำมาพยากรณ์สำหรับข้อมูลชุดนี้

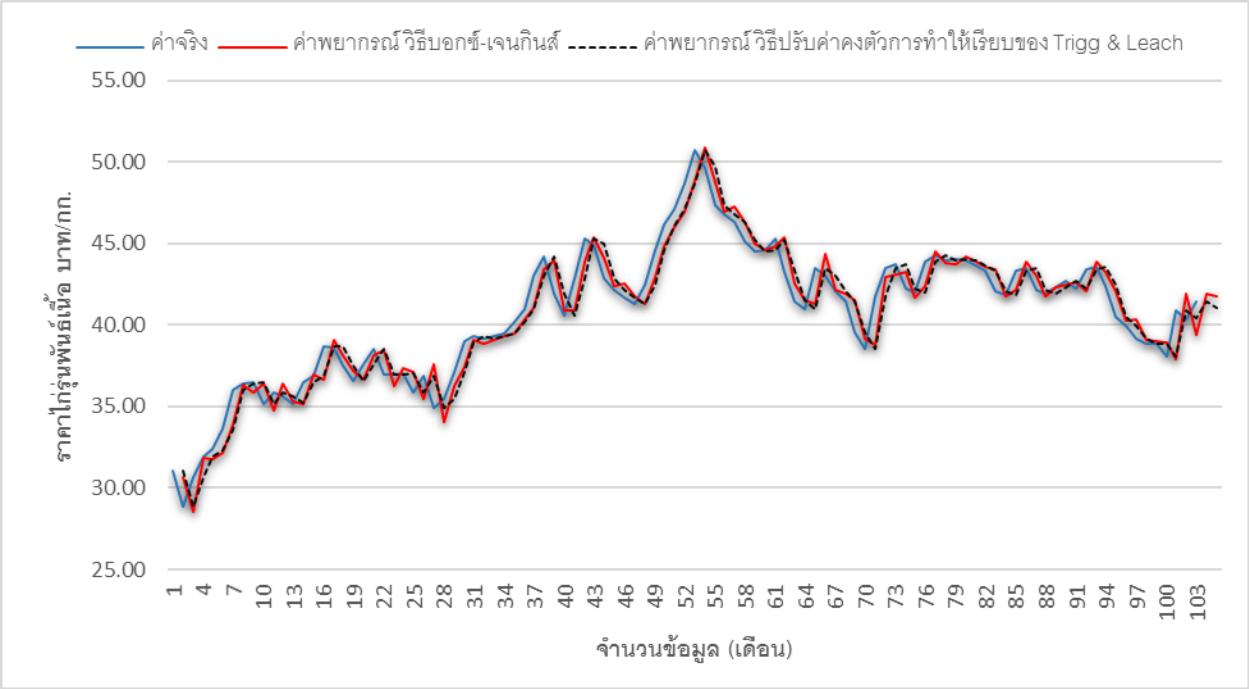
การเปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์

จากการใช้ตัวแบบพยากรณ์ของวิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach ได้ค่าพยากรณ์สำหรับราคาไก่พันธุ์เนื้อรายเดือนที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ แสดงดังตารางที่ 2 และ ภาพที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความแม่นของค่าจริงกับค่าพยากรณ์ พบว่า ณ เวลา t ที่ 104 (เดือนสิงหาคม) วิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach จะพยากรณ์ค่าที่ใกล้เคียงกว่าวิธีบอกซ์-เจนกินส์ แต่ ณ เวลา t ที่ 105 (เดือนกันยายน) วิธีบอกซ์-เจนกินส์จะพยากรณ์ค่าที่ใกล้เคียงกว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach และยังพบว่าค่า RMSE MAPE และ MAE ต่ำกว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแม่นของค่าพยากรณ์ระหว่าง 2 วิธี

วิธีในการพยากรณ์	**ณ เวลา t (เดือน)**	RMSE	MAE	MAPE	**ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า**	**ราคาไก่เนื้อ (ข้อมูลจริง) เวลา t (เดือน)**	
						สิงหาคม	กันยายน
บอกซ์-เจนกินส์	สิงหาคม	**1.1918**	**0.9530**	**2.3720%**	41.9247	41.03	41.59
	กันยายน				**41.7446***		
ปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach	สิงหาคม	1.2767	1.0243	2.5353%	**41.4390***		
	กันยายน				41.0505		

*** ให้ค่าใกล้เคียงกับข้อมูลจริง**



ภาพที่ 4 แสดงค่าพยากรณ์สำหรับราคาไก่พันธุ์เนื้อ ล่วงหน้า 2 หน่วยเวลา โดยวิธีของวิธีบอกซ์-เจนกินส์ และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้พยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ทั้งหมด 103 เดือน โดยพยากรณ์ด้วยวิธีบอกซ์-เจน และวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach และเลือกตัวแบบที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า RMSE MAE และ MAPE ในการเปรียบเทียบความแม่นของการพยากรณ์ จากผลการศึกษาพบว่า วิธีบอกซ์-เจนกินส์ มีความแม่นในการพยากรณ์มากกว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach ถึงแม้ว่า ณ เวลา t ที่ 104 (เดือนสิงหาคม) วิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach จะพยากรณ์ค่าที่ใกล้เคียงกว่าวิธีบอกซ์-เจนกินส์ แต่เมื่อพิจารณาค่า RMSE MAE และ MAPE ของทั้งสองวิธีจะพบว่า วิธีบอกซ์-เจนกินส์มีค่าที่ต่ำกว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach และ ณ เวลา t ที่ 105 (เดือนกันยายน) พบว่าวิธีบอกซ์-เจนกินส์ จะพยากรณ์ค่าที่ใกล้เคียงกว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach และยังพบว่าค่า RMSE MAE และMAPE ที่ต่ำกว่าวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach ดังนั้น วิธีบอกซ์-เจนกินส์จึงเหมาะสมในการพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ โดยมีตัวแบบในการพยากรณ์ค่าคือ $\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.2802\left(X_{t-1} - X_{t-2}\right) - 0.2821\left(X_{t-2} - X_{t-3}\right)$

จากการสร้างตัวแบบโดยวิธีปรับค่าคงตัวการทำให้เรียบของ Trigg and Leach ได้แนะนำการกำหนดค่าคงตัวการทำให้เรียบ γ ไม่ควรมีค่าสูงมาก แต่ข้อมูลชุดนี้มีลักษณะการเคลื่อนไหวในรูปแบบของแนวโน้มจึงทำให้ค่าพยากรณ์มีการเปลี่ยนแปลงตามแนวโน้มของค่าจริง ดังนั้นในกรณีนี้จึงควรกำหนดคงตัวการทำให้เรียบ γ มีเท่ากับ 0.99

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลรายเดือนของราคาไก่พันธุ์เนื้อ ที่เกษตรกรขายได้ทีฟาร์มทั้งประเทศ จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนกรกฎาคม 2558 ทั้งหมด 103 เดือน ในการพยากรณ์ราคาไก่เนื้อในงานวิจัยนี้ เป็นการพยากรณ์ล่วงหน้ารายเดือนเพียงระยะสั้น ๆ ที่สามารถใช้ล่วงหน้าได้เพียงระยะเวลาดังกล่าว ดังนั้นควรปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ค่าพยากรณ์ที่ได้มีความเป็นปัจจุบันมากที่สุด และค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นอาจจะไม่แม่นสำหรับราคาไก่เนื้อที่เกษตรกรขายได้จากฟาร์มในประเทศ แต่มีความแม่นจากสภาพโดยรวมของราคาไก่เนื้อ เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการพยากรณ์ราคาไก่เนื้อ ภายใต้ข้อสมมติฐานของตัวแบบ คือข้อมูลอนุกรมเวลาจะไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วราคาสินค้าส่วนมากจะได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ มากมาย ทั้งด้านสภาพแวดล้อมและทางด้านเศรษฐกิจภายในประเทศ

เอกสารอ้างอิง

Thanawat Uttaphap. (2002). *Broiler*. Retrieved November 5, 2015, from http://www.school.net.th/library/create-web/10000/science/10000-6377.html (in Thai)

Thai Broiler Association. (2015.) *Farm Standard.* Retrieved November 5, 2015, from http://www.broilerassociation.or.th/index.php?p=farmstandard&lang=th (in Thai)

Office of Agricultural Economics. (2015). *Price Broiler.* Retrieved November 5, 2015, from http://www.oae.go.th/download/price/monthlyprice/livestock/broiler.pdf (in Thai)

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.

Trigg DW, Leach AG. (1967). Exponential smoothing with an adaptive response rate. *Operational Research Quarterly*,*18*, 53-59.