

## การพยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์

## Price Forecasting Model of Litopenaeus Vannamei size of 70 counts per Kilogram using Box-Jenkins Method

สิทธิกรณ คํารอด<sup>1</sup>, เบนจศรี ศรีโยธิน<sup>2</sup>

สำนักการศึกษาทั่วไป สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

Sittikorn Khamrod<sup>1</sup>, Benchasri Sriyothin<sup>2</sup>

Department of General Education,

Panyapiwat Institute of Management

E-mail: sittikornkha@pim.ac.th<sup>1</sup>E-mail: benchasrisri@pim.ac.th<sup>2</sup>*Received: March 19, 2019; Revised: June 6, 2019; Accepted: June 7, 2019*

## บทคัดย่อ

การศึกษาคั้งนี้ เป็นการสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม โดยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 รวมทั้งหมด 81 เดือน และทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดแรกเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561 ใช้สำหรับสร้างตัวแบบการพยากรณ์ และข้อมูลชุดที่สองตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 เพื่อใช้เปรียบเทียบความแม่นยำของค่าการพยากรณ์ซึ่งวัดด้วยเกณฑ์ 3 เกณฑ์ คือ ค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และร้อยละค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 8.30 บาท 6.53 บาท และ 3.62 บาท ตามลำดับ และผลการศึกษาพบว่าตัวแบบการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ ตัวแบบไม่มีค่าคงตัว ARIMA (1,0,1) x (0,0,1)<sub>12</sub>

คำสำคัญ: ราคากุ้งขาวแวนนาไม วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์

## ABSTRACT

This study aimed to construct a suitable price forecasting model of *Litopenaeus Vannamei* size of 70 items per kilogram with Box-Jenkins method by collecting data for 81 months from August 2012 to April 2019. Data were divided into two phases. The first phase starting from August 2012 to July 2018 was used to conduct the forecasting model, while the second phase starting from August 2018 to April 2019 was used for performance evaluation based on 3 criteria as follows: root mean squared error, mean absolute error and mean absolute percentage error. The results were 8.30 THB, 6.53 THB and 3.62 THB respectively. The results indicated that the most accurate forecasting model was ARIMA (1,0,1) x (0,0,1)<sub>12</sub> with no constant.

**KEYWORDS:** Price of *Litopenaeus Vannamei*, Box-Jenkins Method

## บทนำ

กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม และยังเป็นสัตว์สำหรับเลี้ยงเพื่อเศรษฐกิจการส่งออกในหลายๆ ประเทศ เช่น ประเทศอินเดีย เอกวาดอร์ เวียดนาม จีน อินโดนีเซีย และไทย โดยผลผลิตกุ้งทั่วโลกในปี พ.ศ. 2561 จะมีปริมาณมากกว่า 3.5 ล้านตัน ซึ่งในปี พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมามีการผลิตกุ้งประมาณ 305,000 ตัน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2561 จะมีผลผลิตกุ้งที่เพิ่มขึ้นเป็น 335,000 ตัน (สถาบันอาหาร, 2561) ซึ่งประเทศไทยนิยมประกอบอาชีพเลี้ยงกุ้ง 2 ชนิดคือ กุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus Vannamei*) และกุ้งกุลาดำ (Black Tiger Shrimp) โดยกุ้งขาวแวนนาไมมีลักษณะพิเศษคือ สามารถเก็บผลผลิตได้ภายในระยะเวลาการเลี้ยงที่ 90 วัน มีผลผลิตอยู่ที่ 70 ตัวต่อกิโลกรัม โดยอัตราการเติบโตของกุ้งขาวแวนนาไมจะดีกว่ากุ้งกุลาดำถึง 99:1 ของการเลี้ยงกุ้งทั้งหมด และสามารถสร้างความคุ้นเคยกับระบบฟาร์มภายใต้การเพาะเลี้ยงได้ เช่น สามารถทำการเพาะเลี้ยงได้ทั้งในน้ำที่มีระดับความเค็ม

5-35 ส่วนในพันส่วนหรืออุณหภูมิที่มีความแตกต่าง 25-35 องศาเซลเซียส (สถาบันวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา, 2562) ในขณะที่ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนมีปริมาณผลผลิตน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรจะหลีกเลี่ยงการเลี้ยงกุ้งในช่วงที่มีฤดูหนาว ได้แก่ ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคมของทุกปี ซึ่งในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในช่วงฤดูหนาวกุ้งจะกินอาหารน้อย ส่งผลให้กุ้งโตช้าสิ้นเปลืองต้นทุน และอาหารที่เหลือในบ่อเลี้ยงจะทำให้คุณภาพน้ำในบ่อแยลง ซึ่งต่อมาอาจก่อให้เกิดโรคในบ่อได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้อัตราการรอดต่ำลง ดังนั้นปริมาณผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไมมีน้อยในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายนของปีถัดมา (สถาบันวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา, 2562)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับราคากุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไมด้วยแบบจำลองเชิงปริมาณ เปรียบเทียบประสิทธิภาพ

การพยากรณ์ 2 เทคนิค คือ เทคนิคความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไม (เสกศักดิ์ ดวงมณี, 2553) ต่อมาได้พัฒนามาใช้ตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ สำหรับราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 40 ตัวต่อกิโลกรัม ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 (ณัฐวดี นิสัยมัน, 2554) และวารสาร กิรติวิบูลย์ (2558) ได้พยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์อนุกรมเวลา 4 วิธี ได้แก่ วิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแฉก วิธีการพยากรณ์รวมที่ถ่วงน้ำหนักด้วยสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และวิธีการพยากรณ์รวมที่ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าจากเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะของการวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก สำหรับการพยากรณ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ไม่ได้มีเพียงใช้พยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไมเท่านั้น ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การพยากรณ์ราคาสุกรพันธุ์ลูกผสม ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ซึ่งมีตัวแบบที่ได้คือ ARIMA (1,0,1) × (1,1,1)<sub>6</sub> (ภุชญาสิทธิสร และ จตุภัทร เมฆพ่ายพ, 2560) การศึกษาพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อจากฟาร์มในประเทศไทย ใช้วิธีการพยากรณ์ คือวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์และวิธีการปรับค่าคงตัวในการทำให้เรียบของ Trigg and Leach (1967) จากผลการศึกษาพบว่าวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ (วีระชัย ชันทองคำ, ธันวา เจริญศิริ, และ ชนาธิป โสภณพิมล, 2559) จะเห็นได้ว่าวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์มีความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งเป็นวิธีที่ถูกต้องและแม่นยำสูง

สำหรับการศึกษาราคากุ้งขาวหน้าฟาร์มในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม

แรกเป็นกุ้งที่มีขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่จะมีขนาด 30-60 ตัวต่อกิโลกรัม พบว่าราคากุ้งขาวแวนนาไมจะต่ำกว่าราคากุ้งกุลาดำ และกลุ่มที่สองเป็นกุ้งที่มีขนาดเล็กที่มีขนาด 70-80 ตัวต่อกิโลกรัม พบว่าราคากุ้งขาวแวนนาไมจะสูงกว่าราคากุ้งกุลาดำ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงสนใจศึกษาพยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม จากข้อมูลพบว่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2557 ที่ราคา 266 บาทต่อกิโลกรัม มีอัตราการลดลงของราคาอย่างต่อเนื่อง จนถึงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2559 ที่ราคา 168 บาทต่อกิโลกรัม หลังจากนั้นราคากุ้งขาวแวนนาไม มีการขึ้นราคาในระยะเวลาสั้นๆ และลดราคาลงอย่างต่อเนื่องอีกครั้ง จนถึงเดือนพฤษภาคม ปี พ.ศ. 2561 ที่ราคา 125 บาทต่อกิโลกรัม ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไม ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ ซึ่งเป็นวิธีที่แม่นยำในการพยากรณ์โดยใช้เกณฑ์การวัดความแม่นยำ (Accuracy) สำหรับการพยากรณ์ด้วยค่าราคาที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error: RMSE) ร้อยละค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) และค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) ของข้อมูลราคากุ้งขาวแวนนาไม เพื่อประกอบการตัดสินใจวางแผนของผู้เลี้ยงหรือผู้ที่สนใจเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ที่มีความผันแปรของราคาหน้าฟาร์มอยู่ตลอดเวลา

## วิธีดำเนินการวิจัย

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนกินส์ของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม โดยนำข้อมูลของราคากุ้ง

ชาววนนาไม่มาจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 รวมทั้งหมด 81 เดือน โดยทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดแรกเป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561 รวมทั้งหมด 72 เดือน เพื่อนำมาสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ราคาทุเรียนชาววนนาไม่ขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม และข้อมูลชุดที่ 2 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 รวมทั้งหมด 9 เดือน เพื่อใช้เปรียบเทียบกับราคาทุเรียนชาววนนาไม่ขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัมในอนาคต

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ กับข้อมูลราคาทุเรียนชาววนนาไม่ขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีการระบุแบบที่ชัดเจน และยังเป็นวิธีไม่มีการกำหนดรูปแบบตายตัว (สุพรรณธิ อึ้งปัญส์ตวงค์, 2555) จึงใช้วิธีบอกซ์-เจนกินส์ในการสร้างตัวแบบสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาซึ่งเป็นวิธีที่ถูกต้องและแม่นยำสูง โดยใช้เกณฑ์การวัดความแม่นยำในการพยากรณ์ด้วยค่ารากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ร้อยละค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และงานวิจัยนี้ทำการพิจารณาเบื้องต้นว่าอนุกรมนี้มีลักษณะแบบใด โดยทำการทดสอบองค์ประกอบแนวโน้มและความแปรผันตามฤดูกาลโดยพิจารณาจากกราฟอัตสหสัมพันธ์ (Auto Correlation Function: ACF) และกราฟอัตสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Auto Correlation Function: PACF) ซึ่งตัวแบบที่นำมาใช้ในครั้งนี้คือตัวแบบ Autoregressive Integrated Moving Average: ARIMA (p,d,q) x (P,D,Q)<sub>s</sub>

(Bowerman & O'Connell, 1993; Box, Jenkins, Reinsel, & Ljung, 2015) ดังสมการที่ (1)

$$\begin{aligned} \phi_p(B)\Phi_P(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D X_t \\ = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)u_t \end{aligned} \quad (1)$$

โดยที่  $X_t$  แทน อนุกรมเวลา ณ เวลา  $t$

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$$

แทน ตัวดำเนินการอัตสหสัมพันธ์แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่  $p$  (Autoregressive Operator of Order  $p$  : AR(p))

$$\Phi_P(B^s) = 1 - \Phi_1 B^s - \Phi_2 B^{2s} - \dots - \Phi_P B^{Ps}$$

แทน ตัวดำเนินการอัตสหสัมพันธ์แบบมีฤดูกาลอันดับที่  $P$  (Seasonal Autoregressive Operator of Order  $P$  : AR (P)<sub>s</sub>)

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q$$

แทน ตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาลอันดับที่  $q$  (Moving Average Operator of Order  $q$  : MA(q))

$$\Theta_Q(B^s) = 1 - \Theta_1 B^s - \Theta_2 B^{2s} - \dots - \Theta_Q B^{Qs}$$

แทน ตัวดำเนินการเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาลอันดับที่  $Q$  (Seasonal Moving Average Operator of Order  $Q$  : MA(Q)<sub>s</sub>)

$t$  แทน คาบเวลา ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง  $n$

โดยที่  $n$  แทนจำนวนข้อมูลอนุกรมเวลา

$S$  แทน จำนวนคาบของฤดูกาล

$d$  แทน ลำดับของผลต่างของอนุกรมเวลา

$D$  แทน ลำดับของผลต่างฤดูกาล

$B$  แทน ตัวดำเนินการย้อนหลัง

$U_t$  แทน ค่าคลาดเคลื่อน ณ เวลา  $t$

### ข้อสมมติของตัวแบบพยากรณ์

การตรวจสอบข้อสมมติของตัวแบบบอซ-เจนกินส์ สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมี 4 ข้อ ดังนี้

1. ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติโดยใช้การทดสอบของแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง (Anderson-Darling's Test) (Anderson, & Darling, 1954)

2. ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระโดยใช้สถิติ Q ของ Ljung-Box (Ljung & Box, 1979)

3. ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่โดยใช้การทดสอบของเลวี (Modified Levene's Test)

4. ตรวจสอบผลรวมค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

### การเปรียบเทียบความแม่นยำ

เมื่อตัวแบบอนุกรมเวลาของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม ที่เลือกผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมข้อสมมติของตัวแบบเรียบร้อยแล้วจะได้ค่าประมาณพารามิเตอร์และสมการพยากรณ์ จากนั้นจึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการพยากรณ์ ซึ่งมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการพยากรณ์ 3 วิธี ดังนี้

1. รากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error: RMSE)

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

2. ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE)

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

3. ร้อยละค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percent Error: MAPE)

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

โดยที่

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

N แทน จำนวนเทอมทั้งหมดของ  $e_t$

$X_t$  แทน อนุกรมเวลา ณ เวลา t

$\hat{X}_t$  แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

ถ้าการเปรียบเทียบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ทั้ง 3 สมการนี้มีค่าน้อย นั่นคือ ตัวแบบพยากรณ์ที่ได้นั้นมีความเหมาะสมที่สุด

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

สำหรับการพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561 รวมทั้งหมด 72 เดือน ได้ตั้งภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า อนุกรมเวลาชุดนี้มีแนวโน้มที่มีความผันแปรตามฤดูกาล อย่างไรก็ตาม ความผันแปรตามฤดูกาลเป็นไปในลักษณะไม่คงตัว ซึ่งอาจมีปัจจัยภายนอกต่างๆ เมื่อพิจารณากราฟ ACF และกราฟ PACF แสดงดังภาพที่ 2 พบว่า อนุกรมเวลาไม่มีคุณสมบัตินิ่ง เนื่องจากมีแนวโน้ม ดังนั้น จึงทำการปรับข้อมูลด้วยการหาผลต่างอันดับที่ 1 ( $d=1$ ) ได้กราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลาที่แปลงข้อมูลแล้ว แสดงดังภาพที่ 3

จะพบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีองค์ประกอบแนวโน้มและฤดูกาล มีระยะห่างเวลาตามความยาว

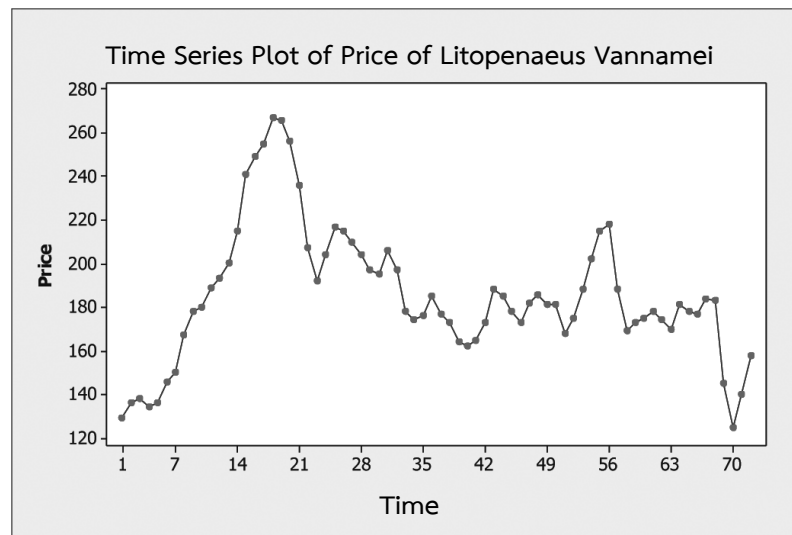
ของฤดูกาลกันคือ 12 24 36 ... หน่วย

ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับเป็นตัวแทนในการพยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม มี 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบที่ไม่มีค่าคงตัว ARIMA (0,1,1) × (0,0,1)<sub>12</sub> และตัวแบบที่ไม่มีค่าคงตัว ARIMA (1,0,1) × (0,0,1)<sub>12</sub> โดยมีค่าประมาณของ

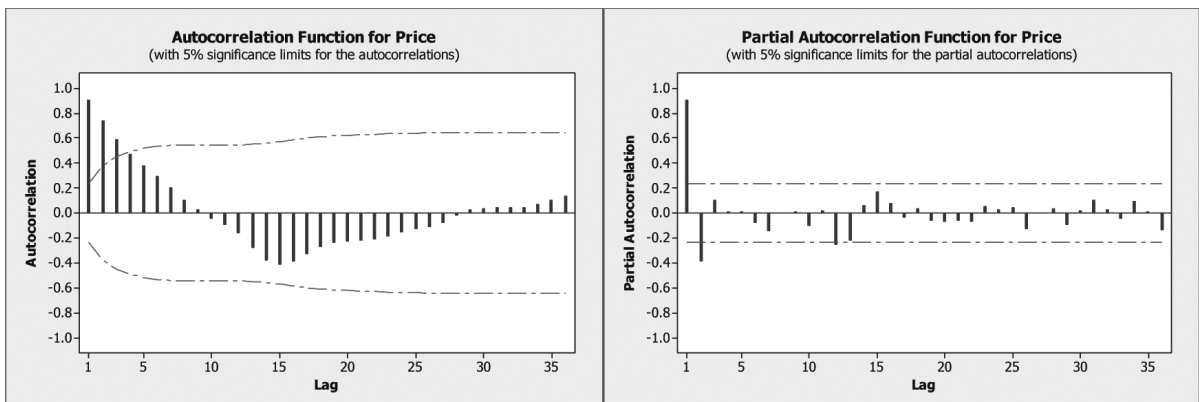
ค่าพารามิเตอร์ แสดงดังตารางที่ 1 และเมื่อแทนค่าประมาณพารามิเตอร์ในสมการที่ (1) จะได้

$$\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.6683u_{t-1} + 0.7348(u_{t-12} + 0.6683u_{t-13})$$

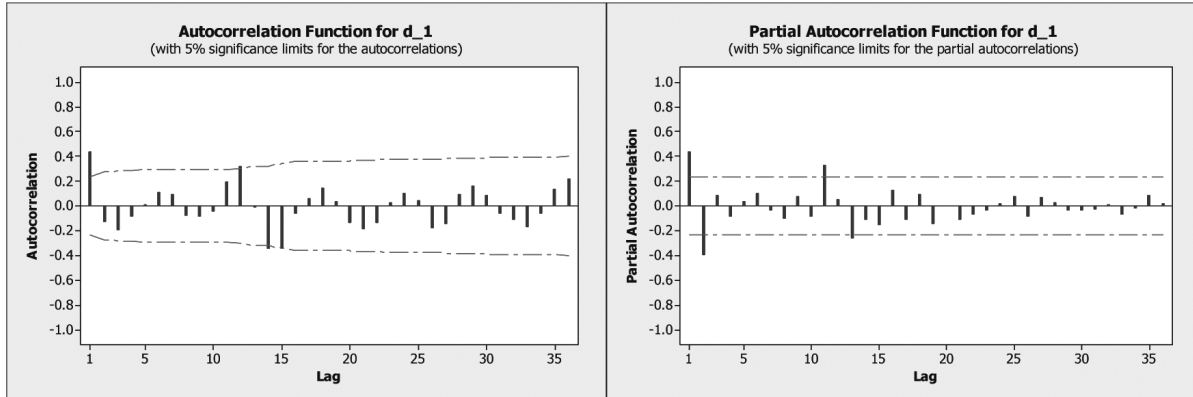
และ  $\hat{X}_t = 0.9981X_{t-1} + 0.6689u_{t-1} + 0.7331(u_{t-12} + 0.6689u_{t-13})$  ตามลำดับ



ภาพที่ 1 อนุกรมเวลาของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 2 กราฟ ACF และ PACF สำหรับราคากุ้งขาวแวนนาไม



ภาพที่ 3 กราฟ ACF และ PACF สำหรับราคาทุเรียนขาวแวนนาไมของผลต่างอันดับที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าประมาณพารามิเตอร์

พารามิเตอร์	ARIMA (p, d, q) × (P, D, Q) <sub>s</sub>	
	ARIMA (0,1,1) × (0,0,1) <sub>12</sub>	ARIMA (1,0,1) × (0,0,1) <sub>12</sub>
Cons.	-	-
AR(1): φ	-	0.998 (p-value=0.000)
SAR(1): Φ	-	-
MA(1): θ	-0.668 (p-value=0.000)	-0.669 (p-value=0.000)
SMA(1): Θ	-0.735 (p-value=0.000)	-0.733 (p-value=0.000)

ทำการตรวจสอบข้อสมมติของตัวแบบสำหรับค่าคลาดเคลื่อน 2 ตัวแบบ ดังนี้

1. ตัวแบบ ARIMA (0,1,1) × (0,0,1)<sub>12</sub>

1.1 ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติโดยใช้การทดสอบของแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิง พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Anderson-Darling=0.468 และ p-value =0.242)

1.2 ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระ พบว่า ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน โดยสถิติ Q ของ Ljung-Box ดังนี้

Ljung-BoxQ(12)=4.5, p-value=0.922

Ljung-BoxQ(24)=15.5, p-value=0.841

และ Ljung-BoxQ(36)=26.4, p-value=0.820

1.3 ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่โดยใช้การทดสอบของเลวิน (Modi-

fied Levene's Test) พบว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ ( $t=-0.42$ ,  $p\text{-value}=0.677$ )

1.4 ตรวจสอบผลรวมค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์โดยใช้สถิติทดสอบที พบว่า ผลรวมค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์ ( $t=-0.42$ ,  $p\text{-value}=0.677$ )

และตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยค่า RMSE MAE และ MAPE ของตัวแบบเท่ากับ 8.30 บาท 6.60 บาท และ 3.67 บาท ตามลำดับ

## 2. ตัวแบบ ARIMA (1,0,1) × (0,0,1)<sub>12</sub>

2.1 ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติโดยใช้การทดสอบของแอนเดอร์สัน-ดาร์ลิ่ง พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ (Anderson-Darling=0.452 และ  $p\text{-value}=0.265$ )

2.2 ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระ พบว่า ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน โดยสถิติ Q ของ Ljung-Box ดังนี้

Ljung-BoxQ(12)=4.6,  $p\text{-value}=0.869$

Ljung-BoxQ(24)=15.7,  $p\text{-value}=0.786$

และ Ljung-BoxQ(36)=26.8,  $p\text{-value}=0.767$

2.3 ตรวจสอบค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่โดยใช้การทดสอบของเลวีเน (Modified Levene's Test) พบว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ ( $t=-0.28$ ,  $p\text{-value}=0.781$ )

2.4 ตรวจสอบผลรวมค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์โดยใช้สถิติทดสอบที พบว่า ผลรวมค่าคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากับศูนย์ ( $t=-0.21$ ,  $p\text{-value}=0.836$ )

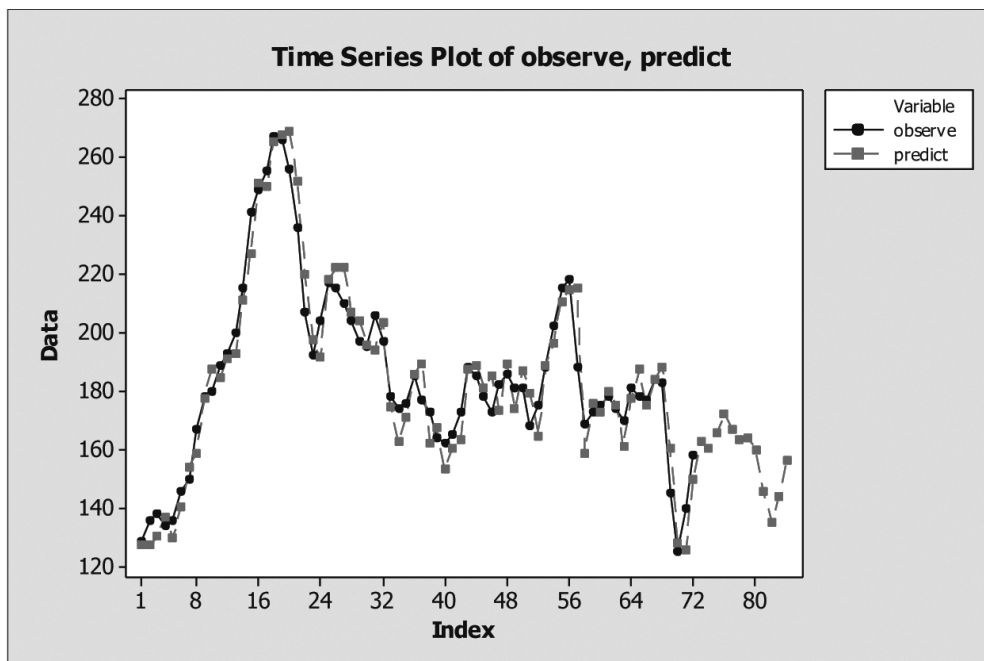
และตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ โดยค่า RMSE MAE และ MAPE ของตัวแบบเท่ากับ 8.30 บาท 6.53 บาท และ 3.62 บาท ตามลำดับ

จากการตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ตัวแบบทั้ง 2 ตัวแบบ พบว่า มีค่า RMSE เท่ากัน จึงพิจารณาค่า MAE และ MAPE พบว่า ตัวแบบที่ไม่มีค่าคงตัว ARIMA (1,0,1) × (0,0,1)<sub>12</sub> มีความเหมาะสมในการพยากรณ์ ซึ่งให้ค่า MAE และ MAPE น้อยกว่าตัวแบบที่ไม่มีค่าคงตัว ARIMA (0,1,1) × (0,0,1)<sub>12</sub> แล้วทำการเปรียบเทียบค่าจริงและค่าพยากรณ์ของราคาทุ้งขาวแวนนาไม่ขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 2 และ ภาพที่ 4



ตารางที่ 2 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม

คาบเวลา	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์
สิงหาคม 61	154	162.98
กันยายน 61	138	160.67
ตุลาคม 61	131	165.97
พฤศจิกายน 61	135	172.50
ธันวาคม 61	145	167.00
มกราคม 62	164	163.37
กุมภาพันธ์ 62	168	163.95
มีนาคม 62	151	159.89
เมษายน 62	146	145.56
พฤษภาคม 62	-	135.14
มิถุนายน 62	-	143.76
กรกฎาคม 62	-	156.52



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบอนุกรมเวลาของราคากุ้งขาวแวนนาไมขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัมระหว่างค่าจริงและค่าประมาณ

## สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมของราคาทุเรียนขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม ด้วยวิธีบอซ-เจนกินส์ ซึ่งได้ข้อมูลมาจากสำนักงานเศรษฐกิจและการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561 รวมทั้งหมด 72 เดือน เพื่อนำมาสร้างตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ราคาทุเรียนขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม โดยใช้เกณฑ์การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ 3 เกณฑ์ คือ รากที่สองของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และร้อยละค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย จากผลการศึกษาพบว่า ตัวแบบที่มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากที่สุด คือ ตัวแบบที่ไม่มีค่าคงตัว  $ARIMA(1,0,1) \times (0,0,1)_{12}$  โดยมีสมการสำหรับการพยากรณ์ราคาทุเรียนขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม คือ

$$\hat{X}_t = 0.9981X_{t-1} + 0.6689u_{t-1} + 0.7331(u_{t-12} + 0.6689u_{t-13})$$

และการพยากรณ์ด้วยวิธีบอซ-เจนกินส์ เป็นการพยากรณ์ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าอนุกรมเวลาไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่นๆ ซึ่งในความเป็นจริงราคาทุเรียนขนาด 70 นี้ มักจะได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสภาพแวดล้อมการเจริญเติบโตของทุเรียน หรือกลไกทางการตลาดที่ส่งผลต่อราคาให้กับผู้เลี้ยงทุเรียนได้

## อภิปรายผล

ตัวแบบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบบอซ-เจนกินส์สำหรับพยากรณ์ราคาทุเรียนขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับ

งานวิจัยของ ญัฐวดี นิสัยมัน (2554) ได้พยากรณ์ราคาทุเรียนขนาด 40 ตัวต่อกิโลกรัมด้วยวิธีบอซ-เจนกินส์ ได้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับพยากรณ์คือ  $ARIMA(1,0,1)$  หรือ  $ARMA(1,1)$  โดยทำการเก็บข้อมูลเป็นรายเดือนของราคาทุเรียนขนาด 40 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 รวมจำนวนข้อมูลทั้งหมด 82 เดือน ต่อมาในงานวิจัยของ วรางคณา กิรติวิบูลย์ (2558) ศึกษาการพยากรณ์ราคาทุเรียนขนาด 70 ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 รวมจำนวนข้อมูลทั้งหมด 123 เดือน ด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลา 4 วิธี คือ วิธีบอซ-เจนกินส์ วิธีการปรับเรียบด้วยเส้นโค้งเลขชี้กำลังที่มีแนวโน้มแบบแตรม วิธีการพยากรณ์รวมที่ถ่วงน้ำหนักด้วยสัมประสิทธิ์การถดถอยจากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และวิธีการพยากรณ์รวมที่ถ่วงน้ำหนักด้วยค่าจากเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะของการวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก ซึ่งได้ผลวิจัยที่สอดคล้องกันคือ การพยากรณ์ด้วยวิธีบอซ-เจนกินส์ ได้ตัวแบบที่ไม่มีค่าคงตัว  $ARIMA(1,1,0)$  เป็นตัวแบบที่มีประสิทธิภาพมากกว่าอีก 3 วิธีที่เหลือ ดังนั้นการพยากรณ์ด้วยวิธีบอซ-เจนกินส์เป็นการพยากรณ์ภายใต้ข้อสมมติของอนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ราคาทุเรียนขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม จะได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่นๆ มากกว่า เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ กลไกของราคา หรือผลกระทบที่มาจากอุปสงค์และอุปทานเมื่อผู้ผลิตพยายามปรับให้สอดคล้องกับผู้บริโภค

## ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำตัวแบบไปคาดการณ์ล่วงหน้าสำหรับราคาทุเรียนขนาด 70 ตัวต่อกิโลกรัม ให้กับนักวิชาการ หรือ

เกษตรกร ที่สนใจเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ได้มีการวางแผนและตัดสินใจสำหรับที่จะการลดความเสี่ยงในอนาคต หรือผลกระทบที่เกิดจากโรคระบาดตามฤดูกาล และยังมีสถานะทางเศรษฐกิจราคาสินค้าทางการเกษตรของราคากุ้งขาวแวนนาไมในประเทศไทยอีกด้วย

### เอกสารอ้างอิง

ณัฐรวดี นิสัยมัน. (2554). *การพยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไม ด้วยวิธีการของบอช-เจนกินส์* (ปัญหาพิเศษหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).

ภัสชญาส์ สิทธิสาร, และ จตุภัทร เมฆพ่ายพ. (2560). *การพยากรณ์ราคาสุกรพันธุ์ลูกผสมด้วยวิธีบอช-เจนกินส์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ธัญบุรี, 7(2), 206-217.*

วรางคณา กิระติวิบูลย์. (2558). *การพยากรณ์ราคากุ้งขาวแวนนาไม. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว., 31(1), 123-140.*

วีระชัย ชันทองคำ, ธันวา เจริญศิริ, และ ชนาธิป โสภณพิมพ์. (2559). *การพยากรณ์ราคาไก่พันธุ์เนื้อ. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 21(1), 100-109.*

สถาบันวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา. (2562). *กุ้งขาวลิทอพีเนียสแวนนาไม. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2562, จาก <http://www.nicaonline.com/index.php?option=comcontent&view=article&id=718%3A2012-02-23-08-35-18&Itemid=112>*

สถาบันอาหาร. *อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร. (2561). แนวโน้มผลผลิตกุ้งโลกในปี 2561. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2562, จาก <http://fic.nfi.or.th/foodsectordatabankNews-detail.php?smid=1705>*

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). *การศึกษาเปรียบเทียบการผลิตการตลาดกุ้งขาวแวนนาไมแบบมีสัญญากับไม่มีสัญญา. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2562, จาก [http://oldweb.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae\\_baer/download/article/article\\_20141028155858.pdf](http://oldweb.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/download/article/article_20141028155858.pdf)*

สุพรรณิ อึ้งปัญสัตวงศ์. (2555). *เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*

เสกศักดิ์ ดวงมณี. (2553). *การพยากรณ์ปริมาณผลผลิตกุ้งขาวแวนนาไมด้วยแบบจำลองเชิงปริมาณ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).*

Anderson, T. W., & Darling, D. A. (1954). A test of goodness of fit. *Journal of the American Statistical Association, 49(268), 765-769.*

Bowerman, B. L., & O'Connell, R. T. (1993). *Forecasting and time series: An applied approach* (3rd ed.). California: Duxbury Press.

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C. & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control.* New Jersey: John Wiley & Sons.

Ljung, G. M., & Box, G. E. P. (1979). The likelihood function of stationary autoregressive-moving average model. *Biometrika*, 66(2), 265-270.

Trigg, D. W., & Leach, A. G. (1967). Exponential smoothing with an adaptive response rate. *Journal of the Operational Research Society*, 18(1), 53-59.