

การสร้างตัวแบบเพื่อการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105

Construction of Model for the price of Thai jasmine rice 105

ศศิธร โกฏสืบ และกัลยา บุญหล้า*

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

*Email: kanlayab@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแบบที่เหมาะสมและเพื่อเปรียบเทียบตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือ ข้อมูลรายเดือนราคาข้าวหอมมะลิ 105 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2558 รวม 18 ปี (หรือ 216 เดือน) ซึ่งเก็บรวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ศึกษาตัวแบบการพยากรณ์โดยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ และเปรียบเทียบตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โดยใช้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) น้อยที่สุด ผลการศึกษาพบว่า วิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดคือวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ ซึ่งได้ตัวแบบพยากรณ์ คือ ARIMA (1,1,2)

คำสำคัญ: การพยากรณ์ ราคาข้าว เอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง บ็อกซ์และเจนกินส์

Abstract

This research aims to study the appropriate forecasting models and to compare the models for predicting the price of Thai jasmine rice 105. The data within this study are the monthly price of Thai jasmine rice 105 collected from January 1997 to December 2015, in total of 18 years (or 216 months). Data were collected by the Office of Agricultural Economics. Forecasting model with double exponential smoothing methods and Box-Jenkins methods were studied and compared the fitness of these models by using the minimal mean square error (MSE). The results showed that the most appropriate forecasting model is Box-Jenkins methods with the model ARIMA (1,1,2).

Keywords: forecasting, rice price, double exponential smoothing, Box- Jenkins

บทนำ

ประเทศไทยมีการปลูกข้าวมาอย่างช้านาน และผลผลิตข้าวในประเทศก็ได้ผลดีมาโดยตลอดและมีปริมาณมากเพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกไปยังต่างประเทศ การปลูกข้าวในประเทศไทย คงมีเพียงข้าวเมล็ดป้อมที่พบมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะที่ข้าวเมล็ดยาว พบมากในภาคกลางและภาคใต้ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุดภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าว คิดเป็น 45% ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ส่วนใหญ่ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวคุณภาพดีที่สุดของโลก ข้าวที่ปลูกในพื้นที่แถบนี้จึงมักปลูกไว้เพื่อขาย รองลงมาคือ ภาคกลางและภาคเหนือ ที่พื้นที่เพาะปลูกเท่ากันประมาณ 25% ข้าวที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมากที่สุดชนิดหนึ่งก็คือข้าวหอมมะลิ ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวที่ได้ถือกำเนิดขึ้นในประเทศไทย มีจุดเด่นคือเมล็ดมีคุณภาพดี ใส และมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย เวลารับประทานจะมีความนุ่มและหอมอร่อยมากกว่าข้าวทั่วไป ข้าวหอมมะลิมียู้อยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ ที่ได้รับความนิยมมากและเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายอีกพันธุ์หนึ่งก็คือข้าวขาวหอมมะลิ 105

การส่งออกข้าวหอมมะลิของไทย มีการปรับลดลงอย่างต่อเนื่องจาก 1.66 ล้านตัน เมื่อปี พ.ศ. 2553 เหลือเพียง 1.39 ล้านตัน ปี พ.ศ. 2557 ขณะที่สถานการณ์การส่งออกข้าวของประเทศคู่แข่งข้าวหอมมะลิสำคัญ เช่น กัมพูชา กลับมีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปี พ.ศ. 2554 ที่มีตัวเลข 201,899 ตัน เพิ่มขึ้น 387,061 ตัน หากเปรียบเทียบราคาส่งออกข้าวหอมมะลิของไทยและคู่แข่งในปี พ.ศ. 2558 พบว่า ราคาข้าวโดยเฉลี่ยของทุกประเทศลดลง แต่ข้าวหอมมะลิของไทยมีราคาที่สูงที่สุดคือ ข้าวหอมมะลิ (ความบริสุทธิ์ 92%) 845 - 855 เหรียญสหรัฐต่อตัน ข้าวหอมมะลิเวียดนาม 470 - 480 เหรียญสหรัฐต่อตัน ข้าวหอมมะลิกัมพูชา 815 - 825 เหรียญสหรัฐต่อตัน (ประชาชาติธุรกิจ เศรษฐกิจในประเทศ, 2558)

ปัญหาของราคาข้าวเกิดจากหลายสาเหตุ ปัญหาด้านต้นทุนการผลิตและผลผลิตต่อไร่ซึ่งต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงแต่ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ระบบชลประทานในพื้นที่เพาะปลูกมีจำกัด ราคาส่งออกข้าวไทยสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน ปัจจุบันรัฐบาลต้องจำนำข้าวหอมมะลิในราคาสูงเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิให้อยู่ได้ จึงจำนำสูงกว่าข้าวชนิดอื่นๆ ขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดปัญหาการปลอมปนข้าว เพราะมีผู้นำเข้าบางส่วนสั่งซื้อข้าวหอมมะลิจากไทยไป แล้วนำไปผสมในต่างประเทศ เพื่อให้ได้ระดับราคาต่ำขายและอ้างว่าเป็นข้าวหอมมะลิจากไทย ซึ่งสร้างผลเสียต่อภาพลักษณ์การส่งออกข้าวหอมมะลิไทย ดังนั้นการพยากรณ์โดยใช้ดัชนีราคาจึงสามารถช่วยทำให้ประเมินราคาสินค้าในอนาคตได้การศึกษาแนวโน้มและพยากรณ์ราคาข้าวในประเทศไทยจึงมีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อที่จะนำผลการศึกษาที่ได้จากการพยากรณ์มาเป็นแนวทางในการตัดสินใจสำหรับผู้ผลิตและผู้ส่งออก ในการวางแผนการผลิตและการส่งออก ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นและสอดคล้องกับความต้องการของตลาด

พรหมภรณ์ แสงภัทรนทร (2548) ศึกษาการพยากรณ์ราคาข้าว โดยสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับราคาข้าว วิเคราะห์แนวโน้มของราคาข้าว และพยากรณ์ราคาข้าวในอนาคต ด้วยวิธีการแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method) วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential smoothing) วิธีของวินเตอร์ (Winter) วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins) จากการเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ทั้ง 4 วิธีพบว่า วิธีแยกองค์ประกอบเหมาะกับการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี 5%, 15%, 25% และหอมมะลิ ส่วนวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ เหมาะกับการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้า

นาปี 10% ศิริินภา จันโปแว่น (2554) ศึกษาการพยากรณ์ราคาข้าวแบบรายเดือน โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ (Smoothing Method) ซึ่งได้แก่ วิธีการปรับให้เรียบชั้นเดียว (Single Exponential smoothing) วิธีปรับให้เรียบสองชั้น (Double Exponential smoothing) และวิธีปรับให้เรียบสามชั้น (Exponential smoothing) พบว่าตัวแบบ วิธีปรับให้เรียบสามชั้น (Exponential smoothing) จะเหมาะสมกับการพยากรณ์ที่สุด โดยราคาส่งออกข้าวที่ได้จากการพยากรณ์ตามตัวแบบพยากรณ์ ในช่วงปี 2555-2559 คาดว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

พงษ์พัฒน์ คนอยู่ (2555) ศึกษาการสร้างตัวแบบพยากรณ์ที่ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบ็อกซ์และเจนกินส์ นำข้อมูลเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 พบว่าตัวแบบที่เหมาะสมคือตัวแบบ ARIMA (0,1,1)

เพื่อให้ได้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวในประเทศไทยและสามารถนำแนวคิดในการหาตัวแบบของการพยากรณ์ไปใช้ในการพยากรณ์ราคาข้าวพันธุ์อื่นได้ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจสำหรับผู้ผลิตและผู้ส่งออกข้าวในประเทศ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลราคาข้าวหอมมะลิ 105 รายเดือนระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ซึ่งเก็บรวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559) การวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลเฉลี่ยรายเดือนระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2540 - ธันวาคม พ.ศ.2557 รวมทั้งสิ้น 204 เดือน เพื่อหาตัวแบบที่เหมาะสมและข้อมูลส่วนที่ 2 ข้อมูลเฉลี่ยรายเดือน ระหว่างเดือนมกราคม - ธันวาคม พ.ศ.2558 รวมทั้งสิ้น 12 เดือน

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของอนุกรมเวลาที่สำคัญ ผู้วิจัยจึงสนใจการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 โดยวิธีปรับให้เรียบสองชั้น (Double Exponential smoothing) ซึ่งเหมาะสำหรับอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ในลักษณะเชิงเส้นของเวลา นอกจากนี้วิธีที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันคือ วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins) ซึ่งเป็นการพยากรณ์โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าอนุกรมเวลาที่มีลักษณะของสหสัมพันธ์ในตัวเอง (autocorrelation) และสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (partial autocorrelation) ทำการเปรียบเทียบตัวแบบสำหรับการพยากรณ์โดยใช้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error, MSE) น้อยที่สุด โดยทำการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (Double Exponential Smoothing)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาโดยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (มุกดา แม่นมินทร์, 2549) สรุปได้ดังนี้ ในกรณีที่อนุกรมเวลามีค่าเฉลี่ยเป็นฟังก์ชันเชิงเส้นของเวลา นั่นคืออนุกรมเวลามีแนวโน้มเป็นส่วนประกอบ ตัวแบบที่เหมาะสมในการพยากรณ์ คือตัวแบบแนวโน้มหรือแนวโน้มเชิงเส้นหรือตัวแบบถดถอยอย่างง่าย

$$Z_{n+j} = \beta_0 + \beta_1 j + a_{n+j} \quad (1)$$

เมื่อ Z_{n+j} แทน พังก์ชันของค่าสังเกตในอดีตและตัวแปรสุ่มอิสระ

β_0 แทน ระยะตัดแกน

β_1 แทน ความชันของแนวโน้ม และอาจเรียกสั้นๆว่า แนวโน้ม

a_{n+j} แทน ตัวแปรสุ่มอิสระที่อาจแสดงความคลาดเคลื่อนหรือการรบกวนสุ่ม

ในกรณีที่แนวโน้มเชิงเส้นเปลี่ยนค่าไปหรือมีค่าคงที่เฉพาะแห่ง เราอาจประมาณ β_0 และ β_1 โดยใช้วิธี Discounted least squares โดยที่เมื่อ n มาก ได้ค่าประมาณที่เวลา n ใดๆ ดังนี้

$$\hat{Z}_n(\ell) = \hat{\beta}_0(n) + \hat{\beta}_1(n)\ell \quad (2)$$

โดยที่ $\hat{\beta}_0(n) = 2S_n^{[1]} - S_n^{[2]}$ และ $\hat{\beta}_1(n) = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S_n^{[1]} - S_n^{[2]})$

เมื่อ $\hat{Z}_n(\ell)$ แทน ค่าพยากรณ์ของค่าสังเกตในอนาคตที่เวลา $n + \ell$

$\hat{\beta}_0$ แทน ค่าประมาณของระยะตัดแกน

$\hat{\beta}_1$ แทน ค่าประมาณของความชันของแนวโน้ม

S_n แทน การแปรผันตามฤดูกาล

α แทน ค่าคงที่ปรับระดับของข้อมูล มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1

การเริ่มต้นของวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง ต้องการค่าเริ่มต้นของการประมาณค่าคือ

$$\text{กำหนดให้ } S_n^{[1]} = \hat{\beta}_0(0) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \hat{\beta}_1(0) \quad (3)$$

$$S_n^{[2]} = \hat{\beta}_0(0) - 2\frac{\alpha}{1-\alpha} \hat{\beta}_1(0) \quad (4)$$

วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method)

การพยากรณ์โดยใช้ตัวแบบ ARIMA เป็นการพยากรณ์โดยใช้แนวคิดที่ว่า อนุกรมเวลาที่เราพิจารณาอาจอธิบายได้ด้วยตัวแบบสโตแคสติก (Stochastic model) ซึ่งมีลักษณะของสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation) และสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation) แตกต่างกันไปเมื่อตัวแบบแตกต่างกัน ซึ่งวิธีนี้ตัวแบบที่เป็นไปได้อาจมีมากกว่า 1 ตัวแบบ จึงจำเป็นต้องมีขั้นตอนของการตรวจสอบเพื่อให้ได้ตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ต่อไป (มุกดา แม้นมินทร์, 2549) รูปแบบทั่วไปของวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ คือ $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$ ในรูปแบบของสัญลักษณ์ถอยกลับเป็นดังนี้

$$(1 - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p)(1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_P B^P)(1 - B)^d(1 - L)^D Z_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)(1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_Q B^Q) a_t$$

โดยที่	$(1 - \varphi_1 B - \dots - \varphi_p B^p)$	แทน การถดถอยด้วยตัวเองแบบไม่มีฤดูกาล $AR(p)$
	$(1 - \Phi_1 B^s - \dots - \Phi_P B^P)$	แทน การถดถอยด้วยตัวเองแบบมีฤดูกาล $AR(P)$
	$(1 - B)^d$	แทน อันดับของผลต่างแบบไม่มีฤดูกาล
	$(1 - L)^D$	แทน อันดับของผลต่างแบบมีฤดูกาล
	$(1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)$	แทน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบไม่มีฤดูกาล $MA(q)$
	$(1 - \Theta_1 B^s - \dots - \Theta_Q B^Q)$	แทน ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบมีฤดูกาล $MA(Q)$
	Z_t	แทน อนุกรมเวลา ณ เวลา t
	a_t	แทน ความคลาดเคลื่อน ณ เวลา t

ในปัญหาจริงมีอนุกรมเวลามากมายที่ใช้ในการพยากรณ์ซึ่งอธิบายได้ด้วยตัวแบบดังกล่าวที่อันดับต่างๆ ไม่เกิน 2 นั่นคือ อันดับ p, d, q, P, D, Q มีค่าไม่เกิน 2 (มุกดา แม้นมินทร์, 2549)

ขั้นตอนของวิธีการหาตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมโดยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Method) มี 4 ขั้นตอน (มุกดา แม้นมินทร์, 2549) สรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดตัวแบบ เริ่มด้วยการตรวจสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีความคงที่ (Stationary) หรือไม่ ด้วยการพิจารณาฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation function : ACF) ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial autocorrelation function : PACF) ในกรณีที่ข้อมูลอนุกรมเวลาไม่มีความคงที่ (Stationary) จะต้องทำการแปลงข้อมูลอนุกรมเวลาให้มีความคงที่ (Stationary) โดยการหาผลต่าง ฟังก์ชันลอการิทึม หรือการแปลงด้วยรากที่สอง เมื่อเกิดความคงที่ (Stationary) ต่อข้อมูลอนุกรมเวลาแล้วพิจารณากำหนดตัวแบบที่เป็นไปได้จากการพิจารณาฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation function : ACF) ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial autocorrelation function : PACF)

ขั้นตอนที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ หลังจากระบุตัวแบบที่ใช้สำหรับอนุกรมเวลาแล้ว จะต้องประมาณค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับอนุกรมเวลามากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยใช้วิธีการประมาณด้วยกำลังสองน้อยที่สุด ทำการกำหนดการประมาณค่าพารามิเตอร์เบื้องต้น หากเกิดปัญหาในการประมาณค่า แก้ไขโดยการใช้กระบวนการคำนวณซ้ำจนกว่าจะได้ค่าประมาณที่ทำให้ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด และค่าประมาณค่าที่ได้ในตอนสุดท้ายจะไม่แตกต่างไปจากขั้นตอนก่อนสุดท้ายหนึ่งขั้นตอนของพารามิเตอร์ทุกตัวที่ระดับความต่างที่ยอมรับได้

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบพารามิเตอร์ของตัวแบบ เพื่อทดสอบว่าตัวแบบที่ได้มานั้นเหมาะสมกับอนุกรมเวลาหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมจะต้องพิจารณาและกำหนดตัวแบบใหม่ ซึ่งการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากตัวแบบแล้วไม่พบเห็นรูปแบบใดๆ คงเหลืออยู่นั้นแสดงว่ารูปแบบดังกล่าวมีคุณสมบัติคล้ายตัวแบบอย่างสุ่ม แต่กระนั้นการคำนวณค่าคงเหลือไม่สามารถคำนวณโดยตรงจากตัวแบบ ARIMA และเราสามารถหาค่าดังกล่าวได้เนื่องจากกระบวนการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์จากการประมาณค่าตัวแบบ ARIMA การทดสอบสหสัมพันธ์ภาพรวม คือ การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หลายๆ ค่าพร้อม

กัน พิจารณาค่าคงเหลือด้วยการทดสอบภาพรวมของสถิติ Q ของ Ljung-Box ที่ 12, 24, 36 และ 48 หน่วยเวลาแรกพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตัวไม่แตกต่างไปจากค่าศูนย์ในทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์ เมื่อได้ตัวแบบที่ผ่านการทดสอบแล้วว่าเหมาะสม ก็จะใช้ตัวแบบนั้น เพื่อการพยากรณ์ค่าในอนาคต ซึ่งสมการสำหรับการพยากรณ์ค่าในอนาคตนี้จะสร้างขึ้นจากตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดเท่านั้น ซึ่งจะพยากรณ์ล่วงหน้าก็ช่วงเวลาก็ได้แต่ปกติไม่นิยมพยากรณ์ล่วงหน้าหลายช่วงเวลา เพราะจะเกิดความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้นเมื่อได้ค่าจริง ณ ช่วงเวลาถัดไปแล้วควรนำค่า ณ เวลาดังกล่าวไปปรับสมการพยากรณ์เพื่อหาค่าที่ให้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำ

การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์

การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ พิจารณาจากค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square Error : MSE)

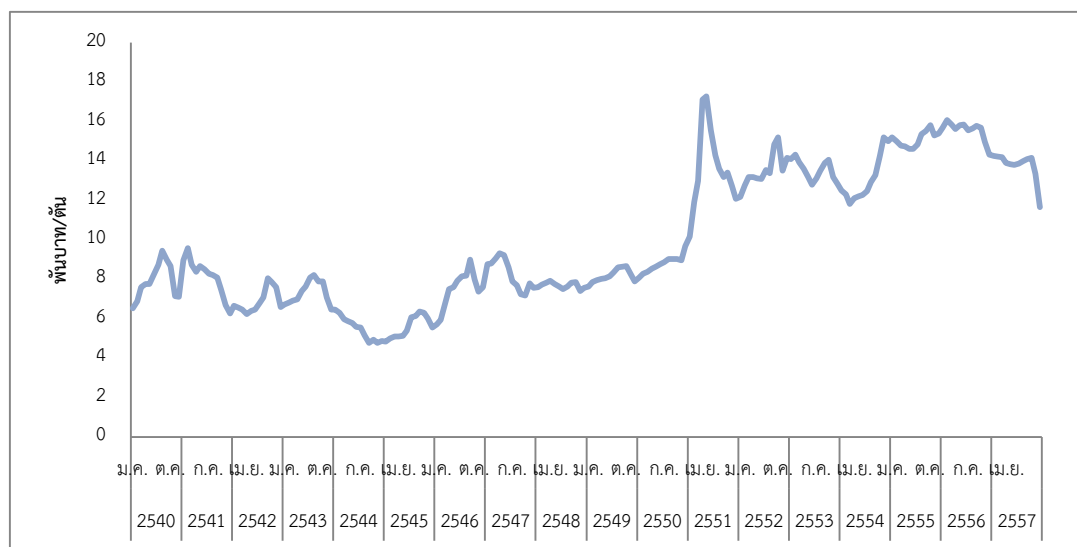
$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (z_t - \hat{z}_t)^2}{n} \quad (5)$$

เมื่อ z_t แทน ค่าจริง ณ เวลา t และ
 $\hat{z}_t$ แทน ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

ค่าความคลาดเคลื่อนที่วัดได้จากสมการข้างต้นจะอธิบายได้ว่า ถ้าความคลาดเคลื่อนสูงแสดงว่าตัวแบบพยากรณ์นั้นให้ความผิดพลาดในการพยากรณ์สูง ส่วนตัวแบบใดมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำแสดงว่าตัวแบบนั้นให้ความผิดพลาดในการพยากรณ์น้อย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลราคาข้าวหอมมะลิ 105 ตั้งแต่เดือนมกราคม 2540 ถึงเดือนธันวาคม 2557 เมื่อพิจารณากราฟอนุกรมเวลา พบว่าการเคลื่อนไหวของราคาข้าวมีแนวโน้มและไม่มีฤดูกาลดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงราคาข้าวหอมมะลิ 105 เฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี พ.ศ. 2540 – พ.ศ. 2557

สร้างตัวแบบการพยากรณ์วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ สำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS กำหนดตัวแบบการวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้งดังนี้ $\hat{Z}_n(\ell) = \hat{\beta}_0(n) + \hat{\beta}_1(n)\ell$ พบว่าค่าประมาณของพารามิเตอร์ค่าระดับ (α) และค่าความลาดชัน (γ) ที่ทำให้ได้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเป็นดังตารางที่ 1

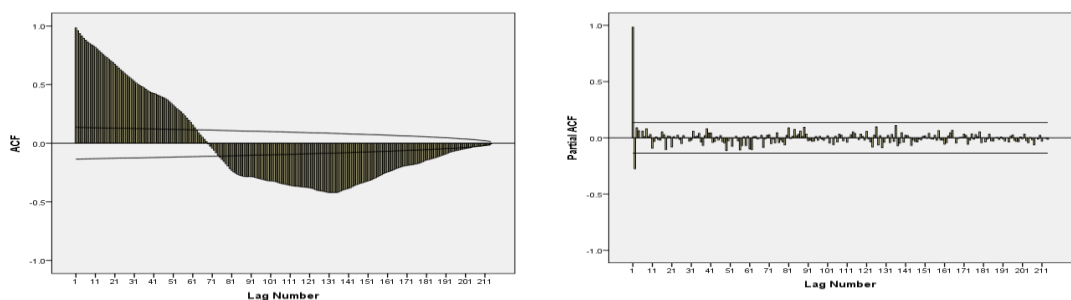
ตารางที่ 1 ค่าประมาณของพารามิเตอร์วิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

พารามิเตอร์	ค่าประมาณ	S.E.	สถิติทดสอบ t	p-value
ค่าระดับ(α)	1.000	0.070	14.284	<0.001
ค่าความลาดชัน(γ)	0.001	0.008	0.119	0.906
MSE		0.324		

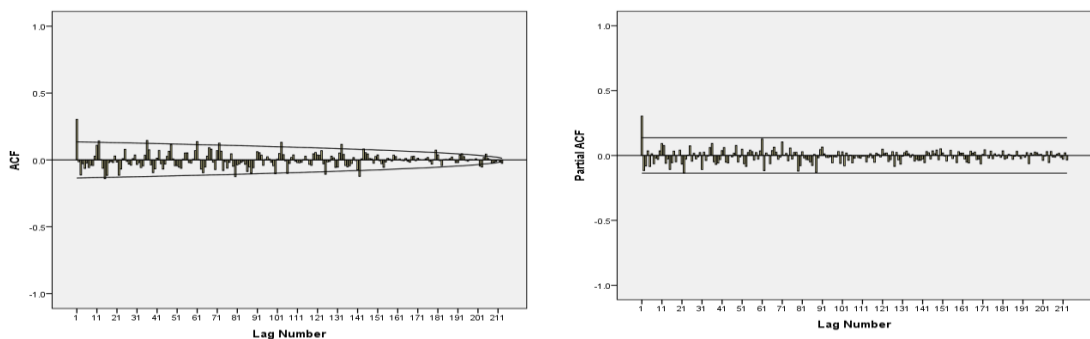
จากตารางที่ 1 พบว่าค่าประมาณของพารามิเตอร์ค่าระดับ (α) เท่ากับ 1.000 เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมของพารามิเตอร์พบว่า ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ 14.284 ให้ค่า p-value น้อยกว่า 0.001 นั่นคือ พารามิเตอร์ค่าระดับ มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และค่าพารามิเตอร์ค่าความลาดชัน (γ) เท่ากับ 0.001 เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมของพารามิเตอร์พบว่า ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ 0.119 ให้ค่า p-value เท่ากับ 0.906 นั่นคือ พารามิเตอร์ค่าความลาดชันมีค่าไม่

แตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าตัวแบบไม่มีความเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์

เมื่อพิจารณาราคาข้าวหอมมะลิ 105 เฉลี่ยรายเดือน พบว่าข้อมูลมีแนวโน้ม แต่ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนไม่คงที่และเมื่อนำข้อมูลไปสร้างกราฟ ACF และกราฟ PACF ดังภาพที่ 2 พบว่ากราฟ ACF มีการเคลื่อนไหวแบบเอกซ์โปเนนเชียล และกราฟ PACF มีการเคลื่อนไหวไม่คงที่ และกราฟทั้งสองยังเกิดความผิดปกติขึ้น แสดงว่าข้อมูลยังไม่เกิดความคงที่ (Stationary) จึงทำการแปลงข้อมูลด้วยลอการิทึม และหาผลต่างอันดับที่ 1 เพื่อให้ข้อมูลเกิดความคงที่ (Stationary) ดังภาพที่ 3 ซึ่ง สามารถกำหนดตัวแบบที่เป็นไปได้ ARIMA (1,1,0) ARIMA (0,1,1) และ ARIMA (1,1,2)



ภาพที่ 2 กราฟ ACF และกราฟ PACF ของราคาข้าวหอมมะลิ 105 รายเดือน



ภาพที่ 3 กราฟ ACF และกราฟ PACF ของราคาข้าวหอมมะลิ 105 ที่ทำการแปลงข้อมูล

ตารางที่ 2 ค่าประมาณของพารามิเตอร์ของวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์สำหรับการพยากรณ์ราคาข้าว

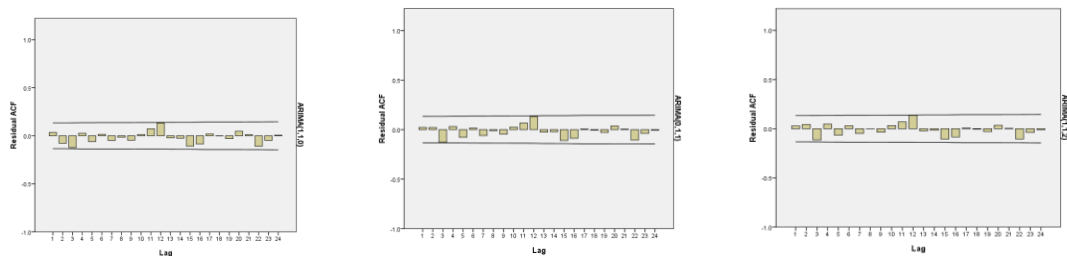
พารามิเตอร์		ตัวแบบที่กำหนด		
		ARIMA (1,1,0)	ARIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,2)
AR (1)	ค่าประมาณ	0.315		0.921
(ϕ_1)	S.E.	0.066		0.123
	สถิติทดสอบ t	4.780	-	7.471
	p-value	<0.001		<0.001
MA (1)	ค่าประมาณ		-0.316	0.621
(θ_1)	S.E.		0.065	0.132
	สถิติทดสอบ t	-	-4.830	4.705
	p-value		<0.001	<0.001
MA (2)	ค่าประมาณ			0.313
(θ_2)	S.E.			0.067
	สถิติทดสอบ t	-	-	4.679
	p-value			<0.001

จากตารางที่ 2 พบว่าตัวแบบ ARIMA (1,1,0) พารามิเตอร์ AR (1) ค่าประมาณเท่ากับ 0.315 เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมของพารามิเตอร์พบว่า ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ 4.780 ให้ค่า p-value น้อยกว่า 0.001 นั่นคือ พารามิเตอร์ AR (1) มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตัวแบบ ARIMA (0,1,1) พารามิเตอร์ MA (1) ค่าประมาณเท่ากับ -0.316 เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมของพารามิเตอร์พบว่า ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ -4.830 ให้ค่า p-value น้อยกว่า 0.001 นั่นคือ พารามิเตอร์ MA (1) มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และตัวแบบ ARIMA (1,1,2) พารามิเตอร์ AR (1), MA (1) และ MA (2) ค่าประมาณเท่ากับ 0.912, 0.621 และ 0.313 ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมของพารามิเตอร์พบว่า ค่าสถิติทดสอบเท่ากับ 7.471, 4.705 และ 4.679 ให้ค่า p-value น้อยกว่า 0.001 แสดงว่าพารามิเตอร์ทั้งสามตัวมีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3 สถิติทดสอบความเหมาะสมของตัวแบบวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์สำหรับการพยากรณ์ราคาข้าว

ตัวแบบ	ค่าสถิติทดสอบ Q ของ Ljung-Box	องศาอิสระ	p-value
ARIMA (1,1,0)	16.985	17	0.455
ARIMA (0,1,1)	16.756	17	0.471
ARIMA (1,1,2)	15.710	15	0.402

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าสถิติทดสอบ Q ของ Ljung-Box ของตัวแบบ ARIMA (1,1,0) เท่ากับ 16.985 มีค่า p-value เท่ากับ 0.455 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือสหสัมพันธ์ในตัวเท่ากับศูนย์หรือตัวแบบมีความเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ตัวแบบ ARIMA (0,1,1) มีค่าสถิติทดสอบ Q ของ Ljung-Box เท่ากับ 16.756 มีค่า p-value เท่ากับ 0.471 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือสหสัมพันธ์ในตัวเท่ากับศูนย์หรือตัวแบบมีความเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ และตัวแบบ ARIMA (1,1,2) มีค่าสถิติทดสอบ Q ของ Ljung-Box เท่ากับ 15.710 มีค่า p-value เท่ากับ 0.402 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 นั่นคือสหสัมพันธ์ในตัวเท่ากับศูนย์หรือตัวแบบมีความเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ และเมื่อพิจารณากราฟ ACF ของค่าคงเหลือของความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ของตัวแบบทั้ง 3 อยู่ในขอบเขตที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% ดังภาพที่ 4



ARIMA (1,1,0)

ARIMA (0,1,1)

ARIMA (1,1,2)

ภาพที่ 4 กราฟ ACF ของค่าคงเหลือของความคลาดเคลื่อนโดยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

เปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบสำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 ของวิธี บ็อกซ์และเจนกินส์ โดยใช้เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองน้อยที่สุด จากตารางที่ 4 พบว่าการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 ตัวแบบ ARIMA (1,1,0) ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 0.297 พันบาท²/ตัน² ตัวแบบ ARIMA (0,1,1) ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 0.295 พันบาท²/ตัน² และตัวแบบ ARIMA (1,1,2) ให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 0.293 พันบาท²/ตัน² เมื่อพิจารณาค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุดจะได้ตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดคือ ARIMA (1,1,2) ซึ่งได้สมการในการพยากรณ์ดังนี้ $\ln \hat{Z}_t = (1 + 0.921)\ln Z_{t-1} - 0.921\ln Z_{t-2} + a_t - 0.621a_{t-1} - 0.313a_{t-2}$

นำตัวแบบ ARIMA (1,1,2) ไปใช้ในการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2558 –เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 โดยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าจริงเล็กน้อย ยกเว้นในเดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม 2558 ที่มีค่าสูงกว่าค่าจริงเล็กน้อย ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสำหรับการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105

หน่วย(พันบาท/ตัน²)

ตัวแบบ	MSE
ARIMA (1,1,0)	0.297
ARIMA (0,1,1)	0.295
ARIMA (1,1,2)	0.293

ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2558 – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 โดยวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์

หน่วย(พันบาท/ตัน)

เดือน	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์
มกราคม	12.565	11.807
กุมภาพันธ์	13.103	12.552
มีนาคม	13.571	11.520
เมษายน	13.470	13.314
พฤษภาคม	13.341	13.189
มิถุนายน	13.134	15.130
กรกฎาคม	13.098	14.291
สิงหาคม	13.073	14.583
กันยายน	13.282	12.365
ตุลาคม	13.099	12.184
พฤศจิกายน	12.018	10.566
ธันวาคม	11.518	10.751

สรุปผลการวิจัย

การพยากรณ์ราคาข้าวในประเทศไทย โดยนำข้อมูลราคาข้าวหอมมะลิ 105 แบบรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ซึ่งเก็บรวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ด้วยวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยใช้เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (MSE) ในการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ พบว่า ข้อมูลของการพยากรณ์ราคาข้าวหอมมะลิ 105 วิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ โดยให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองน้อยที่สุดเท่ากับ 0.293 พันบาท²/ตัน² เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปรับให้เรียบแบบเอกซ์โปเนนเชียลซ้ำสองครั้ง โดยมีตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA (1,1,2) ทั้งนี้ควรมีการนำปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับค่าพยากรณ์ เช่น พื้นที่เพาะปลูก อุณหภูมิ มาใช้ในการพยากรณ์ร่วมด้วย เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับค่าพยากรณ์ และเมื่อ

เวลาผ่านไปจะมีค่าจริงเกิดขึ้นใหม่ จึงต้องตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์ใหม่อีกครั้งว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลใหม่ที่เกิดขึ้นร่วมด้วยในการตรวจสอบ เมื่อจะนำตัวแบบการพยากรณ์ไปใช้ประโยชน์ในคราวต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ประชาชาติธุรกิจเศรษฐกิจในประเทศ. (2558). ผู้ส่งออก-โรงสี ประสานเสียงขงตั้งมาตรฐาน"หอมมะลิ"ใหม่.สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2559 จาก http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1434446873
- พงพิพัฒน์ คนอยู่. (2555). การพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้าหน้าปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกรี-เจนกินส์. งานวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรหมภรณ์ แสงภัทรเนตร. (2548). การพยากรณ์ราคาข้าวภายในประเทศ. งานวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มุกดา มั่นมินทร์. (2549). อนุกรมเวลาและการพยากรณ์. สำนักพิมพ์ประกายพริก
- ศิริณา จันโปแว่น. (2554).การพยากรณ์ราคาข้าวกรณีศึกษาเปรียบเทียบโดยวิธี Decomposition และ Smoothing Method. งานวิจัยคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ราคาสินค้าเกษตรรายเดือน. สืบค้นวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2559 จาก <http://www.oae.go.th/main.php?filename=monthlyprice>