การพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์

FORECASTING THE MAJOR RICE GLUTINOUS PADDY 5% PRICE BY BOX-JENKINS METHOD

พงพิพัฒน์ คนอยู่

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ปีการศึกษา 2555
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อเรื่อง
การพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์
FORECASTING THE MAJOR RICE GLUTINOUS PADDY 5% PRICE BY BOX-JENKINS METHOD
ชื่อนิสิต พงพิพัฒน์ คนอยู่ รหัสประจำตัวนิสิต 52030782
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณินทร์ ธีรภาพโอฬาร

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ
ปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการควบคุมปัญหาพิเศษ

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณินทร์ ธีรภาพโอฬาร)

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จตุภัทร เมฆพายัพ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณินทร์ ธีรภาพโอฬาร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรียารัตน์ นาคสุวรรณ์)

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษอนุมัติให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรียารัตน์ นาคสุวรรณ์)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณ์ทนา พรมสวย)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประกาศคุณูปการ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณินทร์ ธีรภาพโอฬาร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์จตุภัทร เมฆพายัพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรียารัตน์ นาคสุวรรณ์ ที่ได้เสียสละเวลาและกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปรับปรุงปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้ถูกต้องและเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่อยู่เบื้องหลังในความสำเร็จ ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา และขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่เป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงได้

พงพิพัฒน์ คนอยู่

52030782: สาขาวิชา: สถิติ; วท.บ (สถิติ)
คำสำคัญ: ข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% / วิธีของบอกซ์-เจนกินส์
พงพิพัฒน์ คนอยู่: การพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ (FORECASTING THE MAJOR RICE GLUTINOUS PADDY 5% PRICE BY BOX-JENKINS METHOD)
คณะกรรมการควบคุมปัญหาพิเศษ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณินทร์ ธีรภาพโอฬาร, ปร.ด. 17 หน้า. ปี พ.ศ. 2555

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ โดยใช้ข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2555 รวมทั้งสิ้น 93 เดือน ซึ่งจากการวิเคราะห์โดยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ ตัวแบบพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลชุดนี้คือตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ที่ไม่มีค่าคงตัว (No constant) และสมการที่ใช้พยากรณ์คือ $\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.3469u_{t-1}$

52030782: MAJOR: STATISTICS; B.Sc. (STATISTICS)

KEYWORDS: MAJOR RICE GLUTINOUS PADDY 5% PRICE / BOX-JENKINS METHOD

PONGPIPAT KONYOO: FORECASTING THE MAJOR RICE GLUTINOUS PADDY 5% PRICE BY BOX-JENKINS METHOD

ADVISOR: ASSISTANT PROFESSOR KANINT TEERAPABOLARN, Ph.D 17 P. ACADEMIC YEARS 2012.

ABSTRACT

The aim of this study is market price forecasting of the major rice glutinous paddy 5% and the Box-Jenkins method was use throughout this study. Data was collected for 93 months, started from January 2005 to September 2012. After data analysis was done using stated method, main factor in which given the most accurate forecast for this study was ARIMA(0,1,1) or IMA(1,1) No constant and the model was $\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.3469u_{t-1}$

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
สารบัญ..... ฉ
สารบัญตาราง..... ช
สารบัญภาพ..... ซ
บทที่ 1 บทนำ..... 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา..... 2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา..... 2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา..... 9
3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์..... 9
3.2 การพยากรณ์ที่ใช้ในการวิจัยคือ วิธีของบอกซ์-เจนกินส์..... 9
บทที่ 4 ผลการศึกษา..... 11
4.1 การตรวจสอบข้อมูล..... 11
4.2 การกำหนดตัวแบบ..... 12
4.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์..... 13
4.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ..... 13
4.5 การพยากรณ์..... 14
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา..... 15
5.1 สรุปผลการศึกษา..... 15
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 15
บรรณานุกรม..... 17

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. การพิจารณาค่า ACF และค่า PACF..... 4
2. ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% รายเดือน..... 9
3. ค่าประมาณของพารามิเตอร์ของตัวแบบ $X_t - X_{t-1} = \mu + u_t - \theta_1 u_{t-1}$, $|\theta_1| < 1$..... 13
4. Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic..... 13
5. ผลการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ของเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ด้วยตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ไม่มีค่าคงตัว..... 14

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5%..... 11
2. กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5%..... 11
3. กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของผลต่างอันดับที่ 1..... 12
4. กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของผลต่างอันดับที่ 1..... 12
5. กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าคงเหลือจากวิธีของ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1)..... 13
6. กราฟแสดงข้อมูลจริงและค่าพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5%..... 14

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวเป็นธัญพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของประชากรโลกและมีความต้องการข้าวประมาณ 417.7 ล้านตัน ซึ่งข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและยังมีการส่งออกข้าวมากที่สุดในโลกด้วยอัตราส่วนการส่งออกร้อยละ 36 รองลงมาคือ เวียดนามร้อยละ 20 อินเดียร้อยละ 18 สหรัฐอเมริการ้อยละ 14 และปากีสถานร้อยละ 12 ตามลำดับ ซึ่งปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมาประเทศไทยได้ผลผลิตข้าวทั้งหมด 26.186 ล้านตัน ข้าวเปลือก เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 2.920 ล้านตันข้าวเปลือกหรือร้อยละ 12.55 ผลผลิตต่อไร่ทั้งประเทศอยู่ที่ 424 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 43 กิโลกรัมหรือร้อยละ 11.29 (วารสารการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร, 2555, หน้า 2) ในส่วนของการผลิตประเทศไทยมีพื้นที่ทำนาประมาณ 61.715 ล้านไร่ จำแนกเป็นพื้นที่นาในเขตอาศัยน้ำฝน ร้อยละ 75 และเป็นพื้นที่นาในเขตชลประทานร้อยละ 25 เนื้อที่เพาะปลูกเพิ่มมากขึ้นจากปีที่แล้ว โดยเฉพาะภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางซึ่งปีที่แล้วแหล่งผลิตลุ่มเจ้าพระยา ไม่สามารถปลูกข้าวนาปีรอบ 2 ได้ เนื่องจากประสบอุทกภัยในช่วงปลายปี ประกอบกับราคาข้าวที่เกษตรกรขายได้อยู่ในเกณฑ์ดี และภาครัฐมีนโยบายรับจำนำข้าวทำให้ราคาข้าวมีแนวโน้มสูงขึ้นจึงจูงใจให้เกษตรกรปลูกข้าวเพิ่มขึ้น แต่ในส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้มีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวลดลง เนื่องจากในบางพื้นที่เกษตรกรได้เปลี่ยนไปปลูกอ้อยและปาล์มน้ำมันประกอบกับจากปีที่แล้วหลายพื้นที่ที่เพาะปลูกข้าวประสบอุทกภัยทั้งในช่วงกลางปีและปลายปี ทำให้ผลผลิตเสียหายแต่สำหรับปีนี้จากปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตส่งผลให้ภาพรวมของผลผลิตและผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น

พื้นที่ปลูกข้าวเจ้าส่วนใหญ่ในประเทศไทยนั้นอยู่ในเขตภาคกลาง เนื่องจากภาคกลางมีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเพาะปลูก และมีระบบชลประทานที่มีประสิทธิ์ภาพกว่าในเขตภูมิภาคอื่น ๆ ซึ่งพื้นที่เพาะปลูกข้าวเจ้าส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตจังหวัดปทุมธานี อยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี และสุพรรณบุรีเป็นต้น ในปีที่ผ่านมาได้มีปริมาณการส่งออกของข้าวเจ้าขาวเท่ากับ 4.44 ล้านตัน และมีมูลค่าการส่งออกเท่ากับ 67,117 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 41 ของการส่งออกทั้งหมดของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2554)

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย ทั้งนี้เพราะการเกษตรส่วนใหญ่ของประเทศมีการเพาะปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก ปัจจุบันข้าวยังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ อีกทั้งสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้มีการส่งออกข้าวเป็นอันดับสองรองจากประเทศไทยมายาวนาน ซึ่งสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามได้ทำการขยายตลาดส่งออกที่สาธารณรัฐประชาชนจีนทำให้มียอดการส่งออกใกล้เคียงกับประเทศไทยมากแต่ข้าวที่มาจากสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนามยังคงด้อยคุณภาพกว่าไทยมากจึงทำให้ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมข้าวที่มาจากประเทศไทยมากกว่า

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้าชนิด 5% โดยทำการวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้าชนิด 5% รายเดือน ที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่ดีที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 สร้างตัวแบบพยากรณ์ที่ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์

1.2.2 เพื่อหาค่าพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับรับจากการศึกษา

1.3.1 ได้ตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์

1.3.2 ได้ค่าพยากรณ์ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% รายเดือน ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 รวมทั้งสิ้น 93 เดือน และวิธีการที่ใช้ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ คือ วิธีของบอกซ์-เจนกินส์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี ความหมาย และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วิธีของบอกซ์–เจนกินส์ (วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และจิราวัลย์ จิตรถเวช, 2548)

การพยากรณ์ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์เป็นการพยากรณ์เชิงปริมาณวิธีหนึ่งที่มีแนวคิดว่าพฤติกรรมในอดีตของสิ่งที่ต้องการพยากรณ์นั้นเพียงพอที่จะพยากรณ์พฤติกรรมในอนาคตของตัวเองได้ โดยในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์นี้จะแตกต่างจากการพยากรณ์โดยวิธีอื่นซึ่งผู้ที่สร้างตัวแบบพยากรณ์นั้นต้องกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ต่อไปนี้ โดยเฉพาะเมื่ออนุกรมเวลาไม่มีแนวโน้มวัฏจักรหรือฤดูกาลที่ชัดเจน ทำให้ยากในการกำหนดรูปแบบหรือการวิเคราะห์การทดถอยที่เหมาะสมได้ ซึ่งจะต้องทำการกำหนดรูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามก่อน แต่วิธีพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เพราะวิธีพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์นั้นไม่มีการกำหนดรูปแบบที่ตายตัวขึ้นก่อนทำการวิเคราะห์ โดยในระหว่างการวิเคราะห์รูปแบบจะถูกกำหนดขึ้นมาเอง ซึ่งสามารถทำตามขั้นตอนของบอกซ์-เจนกินส์ได้ดังนี้

2.1.1 คำนวณหาค่าของฟังชันก์สหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) เป็นขั้นตอนแรกสำหรับการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีสมบัตินิ่ง (stationary) คือการนำอนุกรมเวลาที่เราต้องการหาค่าการพยากรณ์มาคำนวณหาค่า ACF และ PACF เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบหรือใช้ในการเลือกตัวแบบซึ่งจะบอกถึงลำดับหรือจำนวนเทอมของข้อมูลที่จะต้องพิจารณาย้อนหลังที่มีค่าสังเกต N คือ $X_1, X_2, X_3, ..., X_N$

คำนวณหาค่า ACF จากสมการ

$$r_j = \frac{\sum_{t=1}^{N-j} (X_t - \bar{X})(X_{t+j} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^{N} (X_t - \bar{X})^2} \qquad (1)$$

โดยที่ X_t คือข้อมูลหรือค่าสังเกต ณ เวลา t

j คือจำนวนช่วงเวลาที่ข้อมูลอยู่ห่างกัน $j = 1, 2, 3, ..., k$

N คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\bar{X}$ คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมดโดยที่ $\bar{X} = \frac{\sum_{t=1}^{N} X_t}{N}$

คำนวณหาค่า PACF จากสมการ

$$\hat{\phi}_{kk} = \begin{cases} r_1 & ;k=1 \\ \dfrac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} (\hat{\phi}_{(k-1)j} r_{k-j})}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} (\hat{\phi}_{(k-1)j} r_j)} & ;k=2,3,4,... \end{cases} \quad (2)$$

และ $\hat{\phi}_{kj} = \hat{\phi}_{(k-1)j} - \hat{\phi}_{kk}\hat{\phi}_{(k-1)(k-j)} \quad ; j=1,2,3,...,k-1 \quad (3)$

2.1.2 การกำหนดตัวแบบสำหรับใช้การพยากรณ์ เป็นขั้นตอนที่พิจารณาว่าตัวแบบใดที่เหมาะสมกับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ โดยพิจารณาจากค่า ACF และค่า PACF ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การพิจารณาค่า ACF และค่า PACF

ตัวแบบ	ACF	PACF
AR(p)	ลดลงเข้าหา 0 อย่างรวดเร็ว	หลัง lag p มีค่าเท่ากับ 0
MA(q)	หลัง lag q มีค่าเท่ากับ 0	ลดลงเข้าหา 0 อย่างรวดเร็ว
ARMA(p,q)	ลดลงเข้าหา 0 อย่างรวดเร็ว	ลดลงเข้าหา 0 อย่างรวดเร็ว

ตัวแบบเชิงปริมาณที่ใช้ในการพยากรณ์ของงานวิจัยนี้คือกระบวนการ ARIMA(p,d,q) p คือจำนวนเทอมที่ถอยในตัวเอง d คืออันดับของผลต่างที่ทำให้ข้อมูลนิ่ง q คือจำนวนเทอมของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ตัวอย่างเช่น กระบวนการ ARIMA(2,1,2) มีผลต่างอันดับที่ 1 (d=1) ที่ทำให้ข้อมูลนิ่ง และมีเทอมการถดถอยและเทอมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 เทอมเท่ากัน ถ้า d=0 กระบวนการ ARIMA(p,d=0,q) หมายถึง ARMA(p,q) ข้อสังเกตกระบวนการ ARIMA(p,0,0) หมายถึงกระบวนการ AR(p) และกระบวนการ ARIMA(0,0,q) หมายถึงกระบวนการ MA(q) ตัวแบบ ARIMA(p,d,q) ได้มาจากกระบวนการ ARMA(p,q)
ซึ่งอยู่ในรูปแบบทั่วไปดังต่อไปนี้

1) A pth-order autoregressive model : AR(p)

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + ... + \phi_p X_{t-p} + u_t \quad (4)$$

โดยที่ X_t คือตัวแปรตอบสนอง ณ เวลา t

δ คือค่าคงตัวของกระบวนการ

u_t คือความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลา t

$\phi_1, \phi_2, ..., \phi_p$ คือสัมประสิทธิ์ของเทอมถดถอย

$X_{t-1}, X_{t-2}, ..., X_{t-p}$ คือตัวแปรตอบสนอง ณ lag ที่ $t-1, t-2, ..., t-p$

2) A qth-order moving average model : MA(q)

$$X_t = \mu + u_t - \theta_1 u_{t-1} - \theta_2 u_{t-2} - ... - \theta_q u_{t-q} \quad (5)$$

โดยที่ X_t คือตัวแปรตอบสนอง ณ เวลา t

μ คือค่าเฉลี่ยคงที่

u_t คือความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลา t

$\theta_1, \theta_2, ..., \theta_q$ คือสัมประสิทธิ์ของเทอมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

$u_{t-1}, u_{t-2}, ..., u_{t-q}$ คือเทอมของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ q เทอม

3) A pth and qth-order autoregressive moving average model : ARMA(p,q)

$$X_t = \delta + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + ... + \phi_q X_{t-p} + u_t - \theta_1 u_{t-1} - \theta_2 u_{t-2} - ... - \theta_q u_{t-q} \quad (6)$$

โดยที่ X_t คือตัวแปรตอบสนอง ณ เวลา t

δ คือค่าคงตัวของกระบวนการ

u_t คือความคลาดเคลื่อนสุ่ม ณ เวลา t

$\phi_1, \phi_2, ..., \phi_p$ คือสัมประสิทธิ์ของเทอมถดถอย

$\theta_1, \theta_2, ..., \theta_q$ คือสัมประสิทธิ์ของเทอมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

$u_{t-1}, u_{t-2}, ..., u_{t-q}$ คือเทอมของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ q เทอม

$X_{t-1}, X_{t-2}, ..., X_{t-p}$ คือตัวแปรตอบสนอง ณ lag ที่ $t-1, t-2, ..., t-p$

2.1.3 ประมาณค่าพารามิเตอร์ เป็นขั้นตอนการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีอยู่ในตัวแบบอนุกรมเวลา โดยใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum likelihood) $L(\underline{\phi}, \underline{\theta}, \delta, \sigma_u^2 \,|\, X_t, t = 1, 2, 3, ..., N)$ และค่าตัวประมาณของ $\underline{\phi}$, $\underline{\theta}$ และ δ สามารถคำนวณได้จากการทำให้ผลบวกต่ำสุดของความคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าต่ำสุด นั้นคือ

$$\text{Minimize} \sum_{t=1}^{n} \varepsilon_t^2$$

โดยที่

$$\varepsilon_t = X_t - \hat{\phi}_1 X_t - ... - \hat{\phi}_p X_{t-p} - \hat{\delta} + \hat{\theta}_1 \varepsilon_{t-1} + ... + \hat{\theta}_q \varepsilon_{t-q} \quad (7)$$

เป็นค่าประมาณของ u_t ซึ่งพิจารณาจากสมการ

$$u_t = X_t - \hat{\phi}_1 X_t - .... - \hat{\phi}_p X_{t-p} - \hat{\delta} + \hat{\theta}_1 u_{t-1} + ... + \hat{\theta}_q u_{t-q} \quad (8)$$

เมื่อหาค่าประมาณของ $\underline{\phi}, \underline{\theta}$ และ δ ได้แล้ว จะได้ค่าประมาณของ σ_u^2 คือ

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N} \varepsilon_t^2 \tag{9}$$

ให้ $\hat{\beta}$ แทนตัวประกอบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ สถิติที่ใช้ทดสอบตัวประมาณคือ สถิติ t ซึ่ง

$$t_{\hat{\beta}} = \frac{\hat{\beta}}{SE(\hat{\beta})} \tag{10}$$

โดย $SE(\hat{\beta})$ คือความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ $\hat{\beta}$ และมีองศาเสรี คือจำนวนเทอม N ลบด้วยพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

2.1.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ตัวแบบอนุกรมเวลาที่ได้คัดเลือกไว้และได้ประมาณค่าพารามิเตอร์เรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนต่อไปเราจะต้องนำตัวแบบมาตรวจสอบความเหมาะสม ซึ่งหลักในการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบเราจะพิจารณาจากคุณสมบัติความน่าจะเป็นสุ่มของค่าความคลาดเคลื่อน u_t โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับความไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเอง นั่นคือ ถ้าตัวแบบที่ได้เลือกไว้มีความเหมาะสมและทราบค่าพารามิเตอร์เราจะใช้สถิติ Q ซึ่งมีการแจกแจงไคกำลังสอง โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$Q(k) = \{(N-d)[(n-d)+2]\}\sum_{j=1}^{k} \frac{r_j^2}{[(N-d)-j]} \tag{11}$$

สถิติ Q เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบความไม่มีสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าความคลาดเคลื่อน u_t โดยที่มีองศาเสรีของสถิติ $Q = k$ ลบด้วยจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่าของตัวแบบที่เลือกไว้

โดยที่ k คือจำนวนช่วงเวลาที่ข้อมูลอยู่ห่างกัน k (จำนวน lag)

N คือจำนวนค่าสังเกตทั้งหมดของค่าอนุกรมเวลา

d คืออันดับของผลต่างของอนุกรมเวลา

r_j คือค่าอัตสหสัมพันธ์ที่ lag j

2.1.5 การพยากรณ์ เมื่อได้มีการตรวจสอบแล้วว่าตัวแบบที่กำหนดให้กับอนุกรมเวลามีความเหมาะสมขั้นตอนต่อไปจะมีการนำเอาสมการจากตัวแบบไปใช้ในการพยากรณ์ เพื่อหาค่าพยากรณ์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มนฤดี เกิดสมบุญ (2542) ศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตและราคาสินค้าเกษตร จากการนำตัวแบบมาพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตค่าล่วงหน้าอีก 4 ปี คือ ปีพ.ศ. 2540 ถึงปี พ.ศ. 2543 และราคาสินค้าเกษตรล่วงหน้าอีก 2 ปีคือ ปี พ.ศ. 2542 ถึงปี พ.ศ. 2543 จากผลการพยากรณ์ สรุปได้ดังต่อไปนี้ ข้าวนาปีในปี พ.ศ. 2543 พื้นที่เพาะปลูกจะมีแนวโน้มลดลงจากปี พ.ศ. 2542 ประมาณ 1.12% สำหรับปริมาณผลผลิตและราคาข้าวเปลือกเจ้านาปี 5% จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2542 ประมาณ 0.74% และ 3.55% ตามลำดับ ข้าวนาปรัง ในปี พ.ศ. 2543 พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตและราคาข้าวเปลือกเจ้านาปรังความชื้น 14 ถึง 15% จะมีแนวโน้มลดลงจากปีพ.ศ. 2542 ประมาณ 5.61%, 0.68% และ 13.67% ตามลำดับ

จิตราภรณ์ ฟั่นศิริ (2547) การพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวด้วยวิธีอารีมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวของไทย ในการวิเคราะห์จะใช้ข้อมูลราคาส่งออกข้าวเป็นรายเดือนในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2531 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 จำนวน 192 เดือน ข้อมูลจากกรมการค้าต่างประเทศ วิธีการศึกษาจะทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยใช้วิธีการทดสอบ Unit root และกำหนดตัวแบบด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ ผลการทดสอบพบว่าข้อมูลราคาส่งออกข้าวมีลักษณะไม่นิ่งจึงทำการหาผลต่างอันดับ 1 และจากการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองจะได้ตัวแบบที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับค่า AR(1) และ AR(19) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.360 และ 0.228 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องพบว่า ค่าประมาณของความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็นเชิงสุ่ม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.1 จากค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองและค่าสัมประสิทธิ์ Thiel ที่มีค่าต่ำสุด จะได้ว่าตัวแบบ AR(1) และ AR(19) มีความเหมาะสมที่สุดซึ่งมีสมการพยากรณ์ คือ $\Delta InP_t = -0.004190 + 0.360211\Delta InP_{t-1} + 0.227957\Delta InP_{t-19} + \hat{e}_t$ เป็นสมการที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับตัวแบบอื่น ๆ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงนำตัวแบบ AR(1) และ AR(19) ไปพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ได้ค่าเท่ากับ 205, 204, 202 และ 201 เหรียญสหรัฐต่อตัน ตามลำดับ

เบญจมาศ ธัญน้อม (2549) พยากรณ์ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% ด้วยวิธีอารีมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% โดยวิธีอารีมา ซึ่งใช้ข้อมูลรายวันของราคาสัญญาล่วงหน้า 3 สัญญา ดังนี้ ข้าวขาว 5% ของเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 จำนวน 101 ตัวอย่าง ข้าวขาว 5% ของเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549 จำนวน 101 ตัวอย่าง และข้าวขาว 5% ของเดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 จำนวน 79 ตัวอย่าง ข้อมูลทั้ง 281 ตัวอย่างนี้ มีลักษณะเป็นอนุกรมเวลาจึงทำการทดสอบด้วยวิธีการ Unit Root Test และกำหนดตัวแบบด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ ผลการศึกษาพบว่า ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% มีลักษณะนิ่งที่ผลต่างอันดับที่ 1 และจากการพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ในตัวเองจะได้ตัวแบบ AR(7) และ MA(18) เป็นตัวแบบของเดือนมกราคม ตัวแบบ AR(8) และ MA(8) เป็นตัวแบบของเดือนกุมภาพันธ์ และตัวแบบ AR(8) และ MA(8) เป็นตัวแบบของเดือนมีนาคมจากการประมาณค่าของตัวแบบพบว่าทุกตัวแบบมีค่าสถิติแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จากค่าสถิติของ Q พบว่าค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณมีลักษณะเป็นเชิงสุ่มเมื่อนำสมการไปพยากรณ์ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% ในเดือนมกราคม ในอีก 3 ช่วงเวลาถัดไปจะได้ค่าพยากรณ์ 11.2715, 11.2650 และ 11.2676 บาทต่อกิโลกรัม พยากรณ์ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% ในเดือนกุมภาพันธ์ในอีก 3 ช่วงเวลาถัดไปจะได้ค่าพยากรณ์ 11.1337, 11.1505 และ 11.1334 บาทต่อกิโลกรัม และพยากรณ์ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% ในเดือนมีนาคม ในอีก 3 ช่วงเวลาถัดไปจะได้ค่าพยากรณ์ 11.1337, 11.1505 และ 11.1334 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

วิไล ปาละวิสุทธิ์ (2549) ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ดีเชิงพาณิชย์ในแปลงเกษตรกร ผลการวิจัยพบว่า การทำแปลงต้นแบบผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวแบ่งเป็น 2 ช่วงฤดูกาลปลูก คือ ฤดูนาปรัง 1

พ.ศ. 2549 จำนวน 11 แปลง พื้นที่รวม 108 ไร่ ช่วงวันหว่านข้าว 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 ถึง 29 มกราคม พ.ศ. 2549 ช่วงวันเก็บเกี่ยว 29 มีนาคม ถึง 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ รวม 86.59 ตัน ที่ความชื้นเฉลี่ย 19.8% ซึ่งเป็นความชื้นที่ค่อนข้างต่ำ เพราะผลผลิตที่จะจำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ต้องมีความชื้นต่ำจึงจะได้ราคาประกันทำให้ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ คือ 813 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าเป็นผลผลิตที่เก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายโรงสีทั่วไปความชื้นจะอยู่ที่ประมาณ 25% ผลผลิตเฉลี่ยที่ได้จะเพิ่มเป็น 869 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าว 6,480 ถึง 7,030 บาทต่อเกวียน (เฉลี่ย 6,865 บาท) ในขณะที่ราคาข้าวเปลือกทั่วไปที่จำหน่ายในช่วงเวลาเดียวกันคือ 5,000 ถึง 5,500 บาทต่อเกวียน ราคาต่างกันประมาณ 1,615 บาทต่อเกวียน สำหรับฤดูนาปรัง 2 พ.ศ. 2549 ทำแปลงต้นแบบผลิตพันธุ์ข้าวจำนวน 9 แปลง พื้นที่รวม 93 ไร่ ช่วงวันหว่านข้าว 5 เมษายน ถึง 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2549 ช่วงวันเก็บเกี่ยว 25 กรกฎาคม ถึง 25 กันยายน พ.ศ. 2549 ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้รวม 85.35 ตัน ณ ความชื้นเฉลี่ย 23% โดยเมล็ดส่วนใหญ่มีความชื้นที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากเก็บเกี่ยวช่วงฤดูฝน มีเพียง 2 รายที่เก็บเกี่ยวแล้วนำเมล็ดไปอบลดความชื้นจนเหลือ 13% แล้วจำหน่าย ผลผลิตเฉลี่ยทีได้ คือ 957 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่จำหน่ายเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าว 5,800 ถึง 8,750 บาทต่อเกวียน (เฉลี่ย 6,979 บาท) ในขณะที่ราคาข้าวเปลือกทั่วไปที่จำหน่ายในช่วงเวลาเดียวกันคือ 5,000 ถึง 5,500 บาทต่อเกวียน ราคาต่างกันประมาณ 1,729 บาทต่อเกวียน

ทองมา มานะกุล (2550) ศึกษาการปลูกข้าวสาลีคามุตอินทรีย์ในเขตภาคเหนือของประเทศไทยสำหรับตลาดสหภาพยุโรป พบว่าข้าวสาลีคามุตมีอายุเก็บเกี่ยวค่อนข้างยาวมากลำต้นสูงให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (52 ถึง 175 กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อเทียบกับข้าวสาลีที่เคยแนะนำให้เกษตรกรปลูกในประเทศไทยซึ่งให้ผลผลิต 330 ถึง 350 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนั้นยังพบว่าข้าวสาลีคามุตมีปัญหาช่อดอกเป็นหมันมาก (สูงถึง 79%) อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยมีคุณภาพใกล้เคียงกับข้าวสาลีที่ปลูกในสหรัฐอเมริกา และแคนาดา ถึงแม้จะพบปัญหาเมล็ดบางส่วนถูกทำลายโดยแมลง โรค Black tip และปัญหาเมล็ดงอกเนื่องจากกระทบฝนก่อนการเก็บเกี่ยว แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นการทดสอบเพียงหนึ่งฤดูกาลเท่านั้น ข้อมูลที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและการจัดการประกอบกับเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีคามุตที่นำเข้าเพื่อใช้ในการทดสอบมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำมากเพียง 45% ทำให้ส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิต

อัมรา เวียงวีระ (2550) ศึกษาราคาข้าวในตลาดโลกและประเทศไทย พบว่าการผลิตและการบริโภคข้าวส่วนใหญ่อยู่ในทวีปเอเชีย เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวและมีพฤติกรรมการบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก นอกจากนี้จากที่มีการขยายตัวของประชากรอย่างรวดเร็วในภูมิภาคดังกล่าว ส่งผลให้มีการสนับสนุนการผลิตข้าวเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ และก่อให้เกิดความมั่นคงด้านอาหาร (Food security) ในประเทศต่าง ๆ นอกจากนั้นยังสามารถอาศัยการส่งออกข้าวเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศสภาวะการผลิตข้าวของโลกมีการเปลี่ยนแปลง เพิ่มและลดตามภาวการณ์ผลิตของประเทศผู้ส่งออกและนำเข้าข้าวที่สำคัญในตลาดโลก ผลผลิตข้าวของโลกในช่วงปีการผลิต พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ. 2550 มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยตลอด โดยมีอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยร้อยละ 2.376 ขณะที่ความต้องการใช้ในประเทศที่เพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.616 ในขณะที่มีการส่งออกและนำเข้าเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6.406 มีผลให้ปริมาณข้าวคงเหลือสะสมในสต็อกปลายปีมีแนวโน้มลดลง ส่วนการผลิตในช่วงปี พ.ศ. 2541 ถึงปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวประมาณปีละ 57.5 ล้านไร่ ได้ผลผลิตข้าวเปลือกประมาณ 19 ถึง 27 ล้านตัน ผลผลิตข้าวส่วนใหญ่ได้มาจากการปลูกข้าวในฤดูนาปี ประมาณร้อยละ 80 ของผลผลิตข้าวเปลือกทั้งหมดโดยมีผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยเฉลี่ยประมาณ 389 กก. ส่วนผลผลิตในฤดูนาปรังค่อนข้างคงที่ และผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มลดลงโดยเฉลี่ยประมาณ 685 กก.

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการศึกษา

การพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์

คือข้อมูลของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 รวมทั้งสิ้น 93 เดือน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% รายเดือน (หน่วย : บาทต่อเกวียน)

เดือน	พ.ศ.2548	พ.ศ.2549	พ.ศ.2550	พ.ศ.2551	พ.ศ.2552	พ.ศ.2553	พ.ศ.2554	พ.ศ.2555
ม.ค.	6,422.91	6,696.38	6,500.08	6,955.18	10,004.91	9,326.08	8,543.12	9,641.24
ก.พ.	6,568.08	6,633.00	6,637.05	7,439.13	10,029.15	9,399.56	8,902.70	9,644.83
มี.ค.	6,459.88	6,484.07	6,619.36	9,453.27	10,391.97	8,636.47	8,392.53	9,921.23
เม.ย.	6,604.47	6,339.18	6,585.05	13,259.15	10,046.80	8,256.63	8,026.30	10,000.04
พ.ค.	6,707.03	6,277.00	6,471.95	13,041.88	10,003.49	7,915.62	7,982.47	10,241.62
มิ.ย.	6,714.56	6,231.91	6,434.49	12,162.00	10,192.07	7,985.08	8,590.67	10,466.78
ก.ค.	6,704.37	6,380.46	6,532.69	12,203.30	10,182.40	8,150.56	8,993.00	10,325.84
ส.ค.	6,742.67	6,857.93	6,430.84	11,591.88	9,200.07	8,306.27	9,523.22	9,914.14
ก.ย.	6,839.79	6,759.41	6,369.34	11,857.15	9,318.28	8,491.75	9,948.81	10,583.96
ต.ค.	6,900.01	6,654.54	6,345.55	10,691.97	8,459.59	8,184.25	10,217.42	-
พ.ย.	6,691.64	6,380.22	6,588.63	9,843.24	8,947.70	8,228.52	10,305.03	-
ธ.ค.	6,743.90	6,399.65	6,836.60	9,618.15	9,825.08	8,415.32	10,322.00	-

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.2 การพยากรณ์ที่ใช้ในการวิจัยคือ วิธีของบอกซ์-เจนกินส์

3.2.1 ตรวจสอบการคงที่ของอนุกรมเวลา โดยการพิจารณาจากกราฟ ACF

- กรณีอนุกรมเวลานิ่งที่กราฟ ACF จะมีลักษณะลดลงเข้าหาศูนย์อย่างรวดเร็ว
- กรณีที่อนุกรมเวลาไม่นิ่ง (Non Stationary) ต้องสร้างอนุกรมเวลาชุดใหม่โดยการหาผลต่างอันดับที่ 1 ของอนุกรมเวลาชุดเดิม

3.2.2 สร้างกราฟ ACF

- กรณีอนุกรมเวลาไม่นิ่ง จะต้องสร้าง ACF ของอนุกรมเวลาของผลต่างอันดับที่ 1 เพื่อพิจารณาว่าอนุกรมเวลานิ่งหรือไม่
- กรณีอนุกรมเวลานิ่ง ทำการกำหนดตัวแบบโดยพิจารณาได้จากกราฟ ACF และ PACF

3.2.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์

เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบที่กำหนดเพื่อนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้ไปพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ในอนาคตล่วงหน้า

3.2.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบการพยากรณ์

โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Q ที่ได้มาจากค่า ACF ของค่าคงเหลือเทียบกับค่าไคกำลังสองที่เปิดจากตาราง ถ้าค่าสถิติ Q มากกว่าค่าวิกฤติแสดงว่าตัวแบบการพยากรณ์มีความเหมาะสม

3.2.5 การพยากรณ์

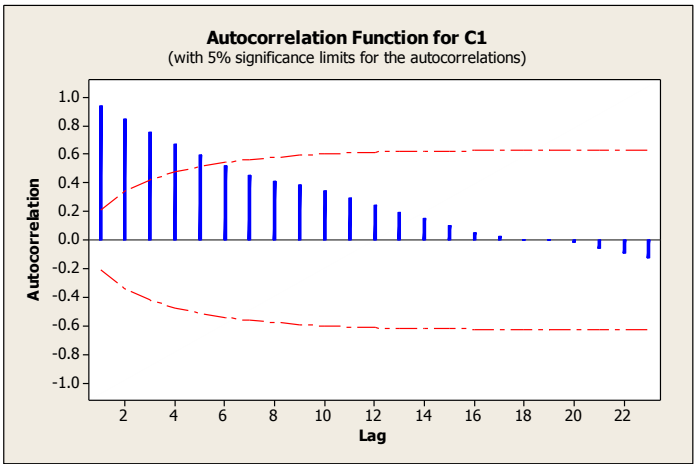
ในขั้นตอนนี้จะทาการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ล่วงหน้าด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์เป็นเวลา 1 เดือน คือเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

บทที่ 4
ผลการศึกษา

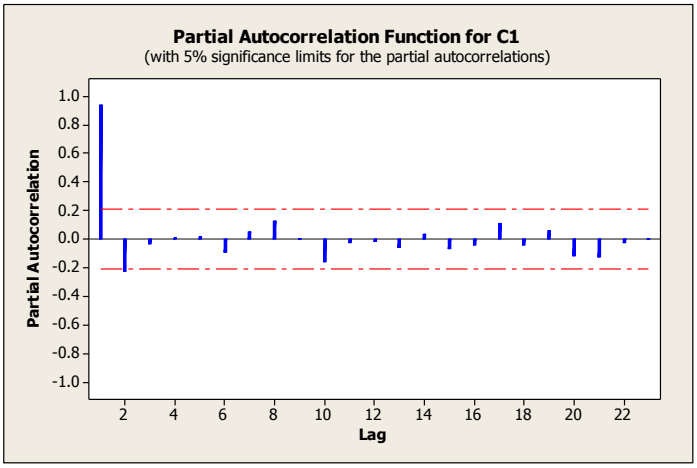
นำข้อมูลราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% รายเดือน ไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB ได้ผลการวิจัยดังนี้

4.1 การตรวจสอบข้อมูล

พิจารณากราฟ ACF ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% แสดงดังรูปที่ 1

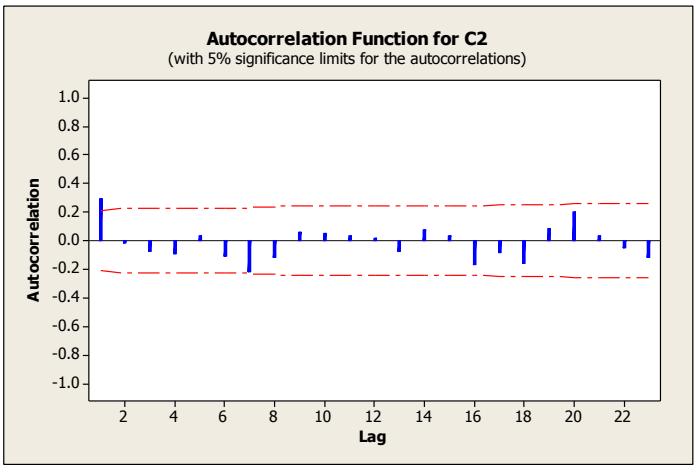


ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5%

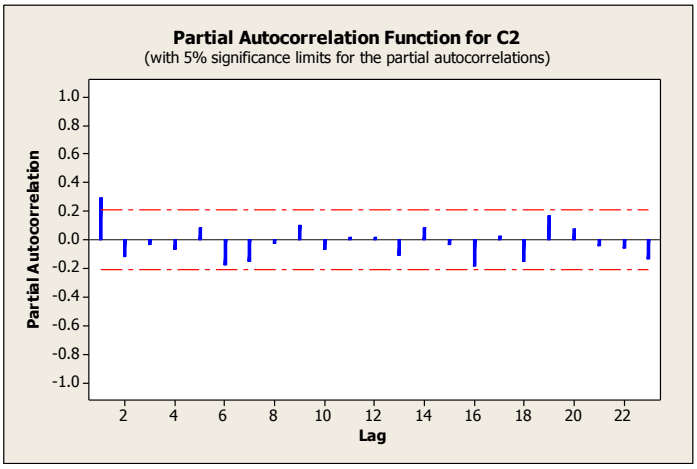


ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5%

จากภาพที่ 1 พบว่ากราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (ACF) ลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างช้า ๆ แสดงว่าอนุกรมเวลาไม่นิ่ง ดังนั้นจึงทำการหาผลต่างอันดับที่ 1 ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ทั้ง 93 เดือน โดยการวิเคราะห์ในโปรแกรม MINITAB จะได้กราฟ ACF และ PACF ดังนี้



ภาพที่ 3 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของผลต่างอันดับที่ 1



ภาพที่ 4 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วนของผลต่างอันดับที่ 1

จากภาพที่ 3 พบว่า ACF มีค่าแตกต่างไปจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ และลดลงเข้าสู่ศูนย์อย่างรวดเร็ว แสดงว่าอนุกรมเวลานิ่ง

4.2 การกำหนดตัวแบบ

จากภาพที่ 3 และภาพที่ 4 เมื่อพิจารณาจากกราฟ ACF และ PACF จะได้ตัวแบบที่เหมาะสม คือ ตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ซึ่งมีรูปแบบทั่วไปดังนี้

$$X_t - X_{t-1} = \mu + u_t - \theta_1 u_{t-1} \quad ,|\theta_1| < 1 \tag{12}$$

4.3 การประมาณค่าพารามิเตอร์

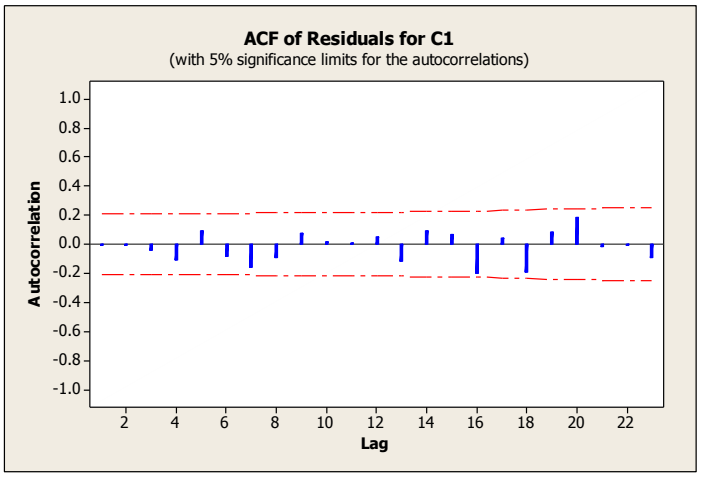
หลังจากได้ตัวแบบที่เหมาะสมแล้วจึงนำตัวแบบดังกล่าวมาประมาณค่าพารามิเตอร์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าประมาณของพารามิเตอร์ของตัวแบบ $X_t - X_{t-1} = \mu + u_t - \theta_1 u_{t-1}$, $|\theta_1| < 1$

พารามิเตอร์	ค่าประมาณ	SE	ค่าสถิติ t	P-value
θ_1 (MA 1)	-0.3469	0.0998	-3.48	0.001

4.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ

เมื่อพิจารณากราฟ ACF ของค่าคงเหลือดังภาพที่ 5 จะได้ว่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าคงเหลือจะตกอยู่ในขอบเขตความเชื่อมั่น 95% แสดงว่าตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ที่ไม่มีค่าคงตัว (No constant) มีความเหมาะสม



ภาพที่ 5 กราฟแสดงค่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าคงเหลือจากวิธีของ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1)

ตารางที่ 4 Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

lag	12	24	36	48
Chi-Square	7.2	25.7	33.5	39.6
DF	11	23	35	47
P-value	0.783	0.316	0.541	0.771

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยค่าประมาณการของค่าคงเหลือซึ่งพิจารณาจากค่าสถิติของ Box-Pierce (Ljung-Box) จากตารางที่ 4 พบว่าค่าตัวทดสอบสถิติ $Q_{12} = 7.2$ $(P-value = 0.783)$, $Q_{24} = 25.7$ $(P-value = 0.316)$, $Q_{36} = 33.5$ $(P-value = 0.541)$ และ $Q_{48} = 39.6$ $(P-value = 0.771)$ ไม่มีนัยสำคัญที่ 0.05 แสดงว่าตัว ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ที่ไม่มีค่าคงตัว มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาชุดนี้

4.5 การพยากรณ์

ตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% คือตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ที่ไม่มีค่าคงตัว สมการที่ใช้ในการพยากรณ์คือ

$$\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.3469u_{t-1} \qquad (13)$$

โดยที่ $\hat{X}_t$ เป็นค่าพยากรณ์ที่เวลา t ของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% รายเดือน

พยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ล่วงหน้า 1 เดือน คือเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ของเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ด้วยตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ไม่มีค่าคงตัว (หน่วย: บาทต่อเกวียน)

เดือน	ค่าพยากรณ์ล่วงหน้า
ตุลาคม พ.ศ. 2555	10857.88

เมื่อพิจารณากราฟค่าจริงกับค่าพยากรณ์ จะได้ว่าค่าพยากรณ์มีลักษณะใกล้เคียงกับค่าจริงดังภาพที่ 6 โดยมีรากที่สองค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) = 546.35 บาทต่อเกวียน

ภาพที่ 6 กราฟแสดงข้อมูลจริงและค่าพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5%

บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษาเรื่องการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% รายเดือน โดยเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 รวมทั้งสิ้น 93 เดือน ซึ่งแหล่งที่มาของข้อมูลคือ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. 2555) พยากรณ์ด้วยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MINITAB จากการศึกษาและวิเคราะห์สามารถสรุปได้ดังนี้

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าอนุกรมเวลาไม่คงที่จึงกำหนดตัวแบบโดยพิจารณาจากกราฟ ACF และ PACF ได้ตัวแบบที่เหมาะสมคือตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ดังนี้

$$X_t - X_{t-1} = \mu + u_t - \theta_1 u_{t-1} \quad ,|\theta_1| < 1$$

จากนั้นประมาณค่าพารามิเตอร์จะได้สมการพยากรณ์ของตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ไม่มีค่าคงตัว ดังนี้

$$\hat{X}_t = X_{t-1} + 0.3469 u_{t-1}$$

เมื่อทำการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ไม่มีค่าคงตัว มีความเหมาะสมโดยพิจารณากราฟ ACF ของค่าคงเหลือจะได้ว่าฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองของค่าคงเหลือจะตกอยู่ในขอบเขตความเชื่อมั่น 95% และพบว่าค่าสถิติ Q ของตัวแบบไม่แตกต่างจากศูนย์ แสดงว่าตัวแบบของบอกซ์-เจนกินส์ที่ได้มานั้นมีความเหมาะสมแล้ว จากนั้นพยากรณ์ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ล่วงหน้าจำนวน 1 เดือน คือเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ด้วยตัวแบบ ARIMA(0,1,1) หรือ IMA(1,1) ไม่มีค่าคงตัว ได้ค่าพยากรณ์เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 เป็น 10857.88 บาทต่อเกวียน และมีรากที่สองค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 546.35 บาทต่อเกวียน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ข้อมูลที่ใช้เป็นรายเดือนของราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 รวมทั้งสิ้น 93 เดือน ข้อมูลจาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. 2555) โดยวิธีของบอกซ์-เจนกินส์ ซึ่งเป็นวิธีการพยากรณ์ที่มีความถูกต้องและเหมาะสมกับการพยากรณ์ระยะเวลาสั้น ๆ หากต้องการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ยาวนานกว่านี้ควรนำข้อมูลที่ทันสมัยมาทำการพยากรณ์เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ให้น้อยลง

จากการศึกษาราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีชนิด 5% ทำให้ทราบถึงราคาที่เกษตรกรขายได้ และยังพบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและในปัจจุบันได้มีการพัฒนาพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตและต้านทานโรคมากยิ่งขึ้น เพื่อทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวได้ผลผลิตมากยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นโดยเฉพาะทางด้านการเงิน เมื่อเกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีแล้วจะทำให้หนุ่มสาวที่เข้ามาทำงานในกรุงเทพฯ หันกลับไปทำนาซึ่งจะทำให้ให้มีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจากเดิมและยังทำให้ประเทศไทยครองแชมป์การส่งออกข้าวตลอดไป

จากการพยากรณ์โดยวิธีบอกซ์-เจนกินส์ นั้นเป็นการพยากรณ์ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาจะไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งในความเป็นจริงราคาสินค้าส่วนมากมักได้รับผลกระทบจากปัจจัยภายในและภายนอกมากมายทั้งในด้านสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจภายในประเทศและต่างประเทศเพื่อให้ผลการพยากรณ์มีความน่าเชื่อถือมากขึ้นควรจะมีการวิเคราะห์การพยากรณ์ด้วยวิธีอื่น ๆ และนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อแสดงให้เห็นว่าวิธีการแบบใดที่ให้ผลการพยากรณ์ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด

บรรณานุกรม

จิตรา ภรณ์ฟั่นศิริ. (2547). *การพยากรณ์ราคาส่งออกข้าวโดยวิธีอารีมา.* วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเศรษฐศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทองมา มานะกุล. (2550). *ศึกษาการปลูกข้าวสาลีคามุตอินทรีย์ในเขตภาคเหนือของประเทศไทยสำหรับตลาดสหภาพยุโรป.* กรมการข้าวกรุงเทพฯ (ไทยแลนด์) สำนักข้าววิจัยและพัฒนา. วันที่ค้นข้อมูล 15 ธันวาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://anchan.lib.ku.ac.th/agnet/handle/001/2102

เบญจมาศ ธัญน้อม. (2549). *การพยากรณ์ราคาสัญญาล่วงหน้าข้าวขาว 5% โดยวิธีอารีมา*. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเศรษฐศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มนฤดี เกิดสมบุญ. (2542). *การพยากรณ์ผลผลิตและราคาสินค้าเกษตร.* วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาพาณิชยศาสตร์และการบัญชี, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารสารการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร. (2555). วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://www2.oae.go.th/mis/Forecast/08_DEC2555/Thai/situation/sit_t_01.htm

วิชิต หล่อจีระชุณห์กุล และจิราวัลย์ จิตรถเวช. (2548). *เทคนิคการพยากรณ์ (พิมพ์ครั้งที่ 3).* กรุงเทพฯ: โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

วิไล ปาละวิสุทธิ์. (2549). *เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ดีเชิงพาณิชย์ในแปลงเกษตรกร*. กรมการข้าว กรุงเทพฯ (ไทยแลนด์) สำนักข้าววิจัยและพัฒนา. วันที่ค้นข้อมูล 15 ธันวาคม 2555, เข้าถึงได้จาก http://anchan.lib.ku.ac.th/agnet/handle/001/2094

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. (2555). *การพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร ปีเพาะปลูก 2555/56*. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2555). วันที่ค้นข้อมูล 29 พฤศจิกายน 2555, เข้าถึงได้จาก http://www.oae.go.th/oae_report/price/price_month_result.php

หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ฉบับ วันจันทร์ที่ 26 พฤศจิกายน 2555. *ไทยยังครองแชมป์ส่งออกข้าวคุณภาพป้อนตลาดโลก*. วันที่ค้นข้อมูล 30 พฤศจิกายน 2555, เข้าถึงได้จาก http://www.dailynews.co.th/agriculture/169039

อัมรา เวียงวีระ. (2550). *ราคาข้าวในตลาดโลกและประเทศไทย.* สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว กรมการข้าว 50 พหลโยธินเขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ.