

การใช้วิธีการกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาของบ็อกซ์และ เจนกินส์  
เพื่อคาดคะเนปริมาณการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของไทย



นางสาว วันพร เหลืองอาภาพงศ์

004591

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๐

A Use of Box and Jenkins Time Series Modelling Technique  
for Forecasting  
the Export Volume of Thailand Principal Agricultural Products

Miss Wunporn Luengarpapong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Commerce and Accountancy

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต




(ศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณบดี

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ .....  ..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดวงใจ วิสกุล)

.....  ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โสภะ ไรจน์นรินทร์)

.....  ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา ตันติวารงค์)

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชุติศักดิ์ อุดมศรี

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์เรื่อง การใช้วิธีการกำหนดรูปแบบอนุกรมเวลาของบ็อกซ์และ เจนกินส์ เพื่อ

คาดคะเนปริมาณการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของไทย

โดย นางสาว วันพร เหลืองอำภางค์

แผนกวิชา สถิติ

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การใช้วิธีการกำหนดรูปแบบอนุกรม เวลาของบ็อกซ์และ เจนกินส์ เพื่อ  
 คาคคะ เนปริมาณการส่งออกของสินค้า เกษตรกรรมที่สำคัญของไทย

ชื่อ                              นางสาว วันพร    เหว่องอาภาพงศ์              แผนกวิชา    สถิติ

ปีการศึกษา                      ๒๕๑๔

บทคัดย่อ



การวิจัยเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาเพื่อนำเอาทฤษฎีทางสถิติ คือ วิธีการกำหนดรูปแบบอนุกรม เวลาของบ็อกซ์และ เจนกินส์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายนัก แต่มีขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรม เวลาที่สทวทและถูกต้องโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ การวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรม เวลาในอดีตที่นำมาศึกษา สัญลักษณ์แทนรูปแบบทั่ว ๆ ไป คือ ARIMA (p,d,q) ซึ่งในส่วนนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนเป็นการกำหนดรูปแบบโดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอร์เรชันของตัวอย่างนำมาวิเคราะห์ว่าอนุกรมเวลานั้นเป็นชนิดคงที่หรือชนิดไม่คงที่ แล้วจึงนำมาสร้างฟังก์ชันเพื่อเปรียบเทียบกับฟังก์ชันมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ออโตคอร์เรชันในการเลือกรูปแบบ พร้อมทั้งหาค่าประมาณเบื้องต้นของพารามิเตอร์ ซึ่งจะได้นำไปคำนวณหาค่าประมาณพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด โดยใช้ Least Squares Method และทำการทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบนั้น ๆ เมื่อได้รูปแบบที่มีความเหมาะสม แล้วจึงนำมาทำการหาค่าคาคคะเนในอนาคต ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์ในส่วนที่สอง พร้อมทั้งวิธีการปรับปรุงค่าคาคคะเนนั้น ๆ ให้ทันสมัยทุกระยะที่ได้ข้อมูลจริงเพิ่มขึ้น

จากวิธีการข้างต้นนี้ได้นำมาวิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลอนุกรม เวลาปริมาณส่งออกของข้าว ยาง และข้าวโพคของประเทศไทยเป็นรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 - 2518 พร้อมทั้งการคาคคะเนปริมาณที่จะส่งออกของผลิตภัณฑ์สามชนิดตั้งแต่เดือน มกราคมถึงเดือนธันวาคมในปี 2519 ผลปรากฏว่า

1. อนุกรม เวลาของปริมาณส่งออกของข้าว เป็นอนุกรม เวลาคงที่ รูปแบบที่มีความเหมาะสมกับข้อมูล คือ  $ARIMA(2,0,0)$

2. อนุกรม เวลาของปริมาณส่งออกของยาง เป็นอนุกรม เวลาคงที่ รูปแบบที่มีความเหมาะสมกับข้อมูล คือ  $ARIMA(2,0,0)$

3. อนุกรม เวลาของปริมาณส่งออกของข้าวโพด เป็นอนุกรม เวลาฤดูกาล รูปแบบที่มีความเหมาะสมกับข้อมูล คือ  $ARIMA(0,1,1) \times ARIMA(0,1,1)_{12}$  .

จากรูปแบบที่มีความเหมาะสมกับข้อมูลแต่ละชุดนี้ก็นำมาหาค่าคาดคะเนปริมาณที่จะส่งออกของผลิตภัณฑ์ทั้งสามชนิด ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคมในปี 2519 ซึ่งค่าคาดคะเนอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยไม่แตกต่างจากปีที่ผ่านมาเท่าใดนัก อนึ่งถ้าเป็นไปตามการคาดคะเนนี้ผลิตภัณฑ์ทั้งสามชนิดก็คงนำรายได้มาสู่ประเทศในปริมาณที่น่าพอใจ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title      A use of Box and Jenkins Time Series Modelling  
 Technique for forecasting the Export Volumn of  
 Thailand Principal Agricultural Products

Name                Miss Wunporn Luengarpapong      Department    Statistics

Academic Year    1976

ABSTRACT

The objective of this research and study is to apply the statistical theory of Box and Jenkins Time Series Modelling Technique. This theory has not been widely applied in the past but it provides an accurate and convencience step of analysis. The step of analysis of this theory may be divided into two major parts namely the analysis for an appropriate the fitting of the identified model with the utilization of past data of time series study. The symbol to represent the general model is ARIMA (p,d,q) in which it is composed of three steps. A model is constructed with the calculation of the sample autocorrelation coefficient and then an analysis on its time series is made to find out whether it is stationary or nonstationary. Subsequently, the sample autocorrelation function is constructed so that it can be compared with the theoretical autocorrelation coefficient function in the selecting of model. Initial estimated of the parameters are determined so that the best value of estimated



parameters may be calculated with the utilization of the Least Squares Method in a test to find the adequacy of the present model. When a suitable model is selected, it will be used for a forecast of the future event which will follow in the second part. The above mentioned method is practical as it is up-to-date to keep up with current happening as new and actual data can be added to anytime.

The application of this theory is applied with the export of rice, rubber and maize of Thailand on a monthly basis covering the period of 1970 to 1975. The forecast will then be made for Thai export of the three commodities for the year 1976. The data yields the following results :

1. The time series of Thai rice export is stationary and the fitted model compatible with the data is ARIMA (2,0,0)
2. The time series of Thai rubber export is stationary showing the model of ARIMA (2,0,0)
3. The time series of Thai maize export is seasonal time series and the fitted model is ARIMA (0,1,1) X ARIMA (0,1,1)<sub>12</sub>

With the fitted models of the three commodities as known, Thai export of these three commodities during 1976 between January and December can be predicted. It is expected that export in 1976 will not be much different from the previous years. However, if the actual export in 1976 of these commodities is as estimated, then income for Thailand for the whole year should be in a satisfactory level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างมาก จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชูศักดิ์ อุดมศรี ซึ่งได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยตลอด จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา ตันตียวงค์ ซึ่งได้กรุณาเสนอแนะ และให้คำปรึกษาในการใช้วิธีการนี้สำหรับการวิจัย จากอาจารย์ มนตรี อรรณุรักษ์ ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จากคุณจลัพร แสงบุญนำ คุณเบญจวรรณ อัครโชติกาณิชย์ คุณสุวิมล ชูดิโนมิตกุล คุณรัศนะ รัตนพรสมปอง ส่วนการจัดพิมพ์คุณฉลิลิกา ไกรบุญ และคุณสุเทพพร ขาสีวรรณ ซึ่งได้เสียสละเวลาช่วยเหลือในการพิมพ์และแก้ไขตั้งแต่ต้นจนจบ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อท่านที่ได้กล่าวนามไว้ข้างต้น ไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
รายการตารางประกอบ.....	ญ
รายการรูปประกอบ.....	ฎ
รายการแผนภาพประกอบ.....	ท
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ระเบียบวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	8
3. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4. สรุปผลและข้อ เสนอแนะ.....	78
บรรณานุกรม.....	110
ประวัติการศึกษา.....	111

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

1.1	แสดงปริมาณและมูลค่าจากการส่งออกของข้าว ยาง และข้าวโพด ตั้งแต่ปี 2508 - 2518 .....	3
1.2	แสดงปริมาณการส่งออกของข้าวเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2513-2518	5
1.3	แสดงปริมาณการส่งออกของยางเป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2513-2518	6
1.4	แสดงปริมาณการส่งออกของข้าวโพดเป็นรายเดือนตั้งแต่ ปี 2513-2518 .....	7
3.1	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่าง ( $r_k$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sqrt{\text{Var } r_k}$ ) ของปริมาณข้าว ที่ส่งออก .....	43
3.2	เปรียบเทียบค่าจริงและค่าคาดหวังของปริมาณข้าวที่ส่งออก จากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) .....	48
3.3	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริชันของค่าความคลาดเคลื่อน; $[r_k(\hat{\epsilon})]$ และค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $r_k(\hat{\epsilon})$ ; $[\hat{\sigma}_{r_k}(\hat{\epsilon})]$ ของปริมาณข้าวที่ส่งออก .....	50
3.4	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่าง ( $r_k$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sqrt{\text{Var } r_k}$ ) ของปริมาณยาง ที่ส่งออก .....	53
3.5	เปรียบเทียบค่าจริงและค่าคาดหวังของปริมาณยางที่ส่งออก จากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) .....	58
3.6	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของค่าความคลาดเคลื่อน; $[r_k(\hat{\epsilon})]$ และค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $r_k(\hat{\epsilon})$ ; $[\hat{\sigma}_{r_k}(\hat{\epsilon})]$ ของปริมาณยางที่ส่งออก .....	60

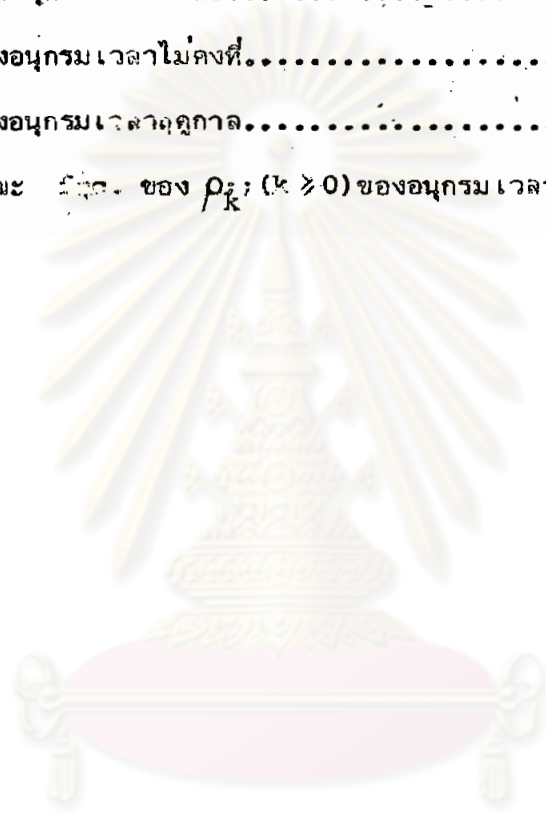
3.7	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่าง $(r_k)$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $(\sqrt{\text{Var } r_k})$ ของปริมาณข้าวโพด ที่ส่งออก .....	62
3.8	เปรียบเทียบค่าจริงและค่าคลาดหมายของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก จากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) .....	66
3.9	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของค่าความคลาดเคลื่อน; $[r_k(\hat{\epsilon})]$ และค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $r_k(\hat{\epsilon}); [\hat{\sigma}_{r_k}(\hat{\epsilon})]$ ของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก .....	68
3.10	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่าง $(r_k)$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $(\sqrt{\text{Var } r_k})$ ของข้อมูลที่ได้จากผลต่าง ณ lag ที่ 1 และ 12 ของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก .....	71
3.11	เปรียบเทียบค่าจริงและค่าคลาดหมายของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก จากรูปแบบ ARIMA (0,1,1) x ARIMA (0,1,1) <sub>12</sub> .....	74
3.12	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของค่าความคลาดเคลื่อน; $[r_k(\hat{\epsilon})]$ และค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $r_k(\hat{\epsilon}); [\hat{\sigma}_{r_k}(\hat{\epsilon})]$ จากรูปแบบ ARIMA (0,1,1) x ARIMA (0,1,1) <sub>12</sub> ของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก .....	76
4.1	ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณข้าวที่จะส่งออกในปี 2519	79
4.2	ค่าคาดคะเนปรับปรุงใหม่ของปริมาณข้าวที่จะส่งออกเป็นรายเดือน ในปี 2519 .....	81
4.3	ค่าคาดคะเนเป็นรายเดือนของปริมาณยางที่จะส่งออกในปี 2519	83
4.4	ค่าคาดคะเนปรับปรุงใหม่ของปริมาณยางที่จะส่งออกเป็นรายเดือน ในปี 2519 .....	85

ตารางที่	หน้า
4.5	87
4.6	89
4.7	92
4.8	93
4.9	95
4.10	97
4.11	98
4.12	100
4.13	102
4.14	103
4.15	105

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2.1	ลักษณะของอนุกรมเวลาคงที่.....	8
2.2	ลักษณะของอนุกรมเวลาไม่คงที่.....	9
2.3	ลักษณะของอนุกรมเวลาฤดูกาล.....	9
2.4	แสดงลักษณะ $\rho_k$ ของ $\rho_k; (k \geq 0)$ ของอนุกรมเวลาคงที่.....	16



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการแผนภาพประกอบ

แผนภาพที่	หน้า
3.1 (ก) คำสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่างของข้อมูลจริง (ข้าว)	44
3.1 (ข) คำสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่างของข้อมูลจาก ผลต่างครั้งที่ 1 (ข้าว) .....	44
3.2 เปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมาย จากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) เป็นรายเดือนตั้งแต่ ปี 2513 - 2518' .....	49
3.3 เปรียบเทียบ $r_k(\hat{\epsilon})$ และ $\pm 2 \hat{\sigma}_{r_k}(\hat{\epsilon})$ ของปริมาณข้าว ที่ส่งออก .....	51
3.4 (ก) คำสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่างของข้อมูลจริง (ยาง)	54
3.4 (ข) คำสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่างของข้อมูลจาก ผลต่างครั้งที่ 1 (ยาง) .....	54
3.5 เปรียบเทียบปริมาณยางที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมาย จากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) เป็นรายเดือนตั้งแต่ ปี 2513 - 2518 .....	59
3.6 เปรียบเทียบค่า $r_k(\hat{\epsilon})$ และ $\pm 2 \hat{\sigma}_{r_k}(\hat{\epsilon})$ ของปริมาณยาง ที่ส่งออก .....	60
3.7 (ก) คำสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่างของข้อมูลจริง (ข้าวโพด)	63
3.7 (ข) คำสัมประสิทธิ์ออโตคอริเลชันของตัวอย่างของข้อมูลจาก ผลต่างครั้งที่ 1 (ข้าวโพด) .....	63
3.8 เปรียบเทียบปริมาณข้าวโพดที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมาย จากรูปแบบ ARIMA (2,0,0) เป็นรายเดือนตั้งแต่ ปี 2513 - 2518 .....	67



3.9	เปรียบเทียบค่า $r_k(\hat{\epsilon})$ และ $\pm 2 \hat{\sigma}_{r_k(\hat{\epsilon})}$ ของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก .....	68
3.10	ค่าสัมประสิทธิ์อัตโนมัติของตัวอย่างของข้อมูลจากผลต่าง lag ที่ 1 และ 12 (ข้าวโพด) .....	71
3.11	เปรียบเทียบปริมาณข้าวโพดที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายจากรูปแบบ ARIMA (0,1,1) x ARIMA (0,1,1) <sub>12</sub> เป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2513 - 2518 .....	75
3.12	เปรียบเทียบค่า $r_k(\hat{\epsilon})$ และ $\pm 2 \hat{\sigma}_{r_k(\hat{\epsilon})}$ จากรูปแบบ ARIMA (0,1,1) x ARIMA (0,1,1) <sub>12</sub> ของปริมาณข้าวโพดที่ส่งออก .....	76
4.1	ปริมาณข้าวที่คาดว่าจะส่งออกในปี 2519 .....	80
4.2	ปริมาณยางที่คาดว่าจะส่งออกในปี 2519 .....	84
4.3	ปริมาณข้าวโพดที่คาดว่าจะส่งออกในปี 2519 .....	88
4.4	เปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S) เป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2513 - 2518 .....	94
4.5	เปรียบเทียบปริมาณยางที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S) เป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2513 - 2518 .....	99
4.6	เปรียบเทียบปริมาณข้าวโพดที่ส่งออกจริงกับปริมาณที่คาดหมายของ 2 ส่วนประกอบ (T x S) เป็นรายเดือนตั้งแต่ปี 2513 - 2518 .....	104