

การพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทย

นายบรรจบ ชื่นสุวรรณ

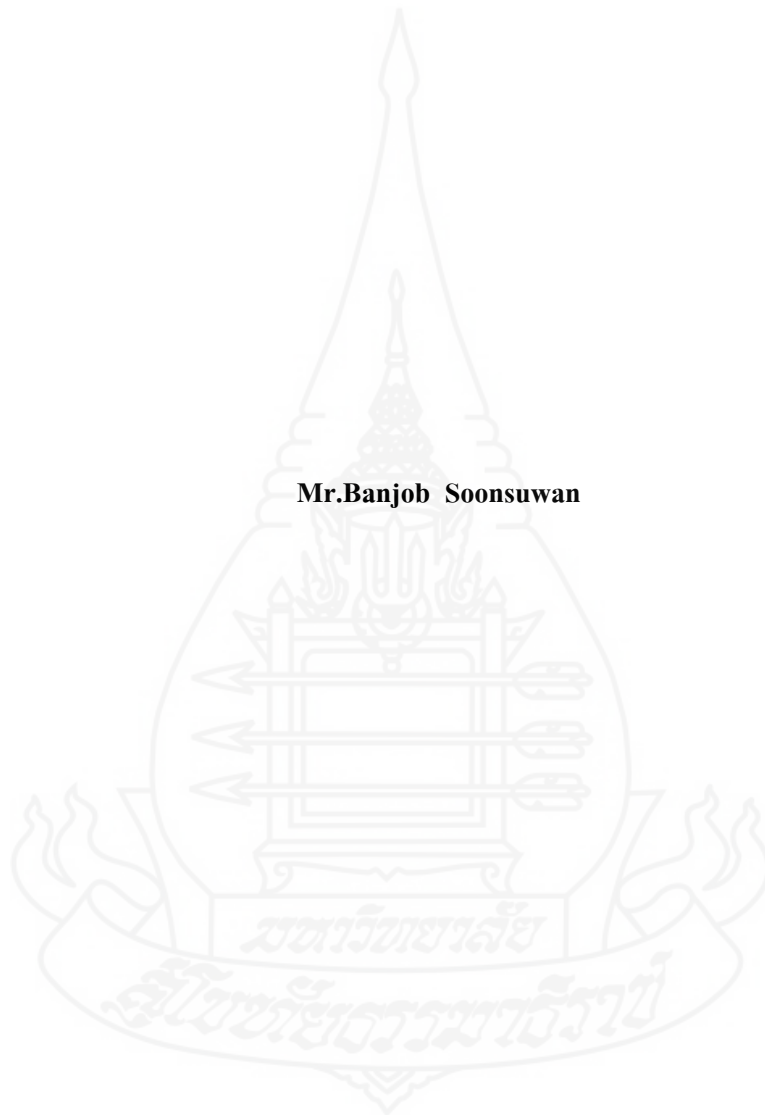


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

Forecasting of Oil Palm Price and Production in Thailand

Mr.Banjob Soonsuwan



A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Masters of Economics

School of Economics

Sukhothai Thammathirat Open University

2016

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทย
ชื่อและนามสกุล นายบรรจบ ชื่นสุวรรณ
วิชาเอก เศรษฐศาสตร์
สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ พันธิวิศิษฎ์
2. รองศาสตราจารย์ อรรถมย์คณา เข้มนวล

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2559

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นงกัศักดิ์ ชนวิบูลย์ชัย)



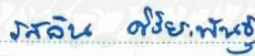
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ พันธิวิศิษฎ์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ อรรถมย์คณา เข้มนวล)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ สติน ศิริยะพันธุ์)

14-6

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทย

ผู้วิจัย นายบรรจบ ชื่นสุวรรณ รหัสนักศึกษา 2546000320 **ปริญญา** เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ พันธวิศิษฐ์ (2) รองศาสตราจารย์อรรถชัยคณา
 เข้มนวล **ปีการศึกษา** 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพทั่วไป การผลิต การแปรรูป และการตลาด
 อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน รวมทั้งนโยบายที่เกี่ยวข้อง และ 2) เลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้
 พยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้และผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนในประเทศ

ดำเนินการวิจัยโดยพรรณาสภาพทั่วไปของการผลิต การแปรรูป และการตลาด
 อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน และพยากรณ์ข้อมูลด้วยวิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล(Exponential
 Smoothing Method) อารีมา (ARIMA) และซารีมา (SARIMA) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาและ
 ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนของไทย เดือนมกราคม 2548 ถึงเดือนธันวาคม 2558 แล้วเลือกแบบ
 แบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์จากแบบจำลองที่มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root
 Mean Square Error ; RMSE) ต่ำที่สุด

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ปี 2558 จำนวน 4.70 ล้านไร่
 เนื้อที่ให้ผล 4.28 ล้านไร่ ผลผลิต 11.02 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.58 ตันต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย
 3.13 บาทต่อกิโลกรัม หรือ 8,062 บาทต่อไร่ ผลิตรูปปาล์มดิบได้ 2.07 ล้านตัน ใช้บริโภค 0.99
 ล้านตัน และใช้ผลิตไบโอดีเซล 0.81 ล้านตัน 2) การพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน
 พบว่า (1) การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ด้วยวิธี SARIMA แบบจำลอง
 SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้พยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันมากที่สุด
 เนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด 0.455673 ในขณะที่การพยากรณ์ด้วยวิธี Exponential Smoothing Method
 แบบจำลอง Holt-Winters Multiplicative เหมาะสมที่สุด มีค่า RMSE 0.474868 และวิธี ARIMA
 แบบจำลอง ARIMA(1,1,2) เหมาะสมที่สุด มีค่า RMSE 0.512524 (2) การพยากรณ์ผลผลิตปาล์ม
 น้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing แบบจำลอง Holt-Winters Additive มีความเหมาะสมในการ
 นำไปใช้พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด เนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด 105236.1 ในขณะที่การ
 พยากรณ์ด้วยวิธี ARIMA แบบจำลอง ARIMA(0,1,1) มีความเหมาะสมที่สุด มีค่า RMSE 122765.0
 และวิธี SARIMA แบบจำลอง SARIMA(1,10)(0,1,1)₁₂ มีความเหมาะสมที่สุด มีค่า RMSE 123535.3

คำสำคัญ การพยากรณ์ราคา การพยากรณ์ผลผลิต ปาล์มน้ำมันของไทย

Thesis title : Forecasting of Oil Palm Price and Production in Thailand

Researcher : Mr.Banjob Soonsuwan; **ID:** 2546000320 **Degree :** Master of Economics;

Thesis advisors: (1) Dr. Sombat Phanthawisit, Associate Professor; (2) Ugkana Yamnoul, Associate Professor; **Academic year :** 2016

Abstract

The objectives of this study are 1) to conduct overall study of the production, processing and marketing of palm oil industry, including relevant policies, 2) to select the suitable method for forecasting a monthly price and production of oil palm in the country.

Research is done by describing the general conditions of the production, processing and marketing of palm oil industry. The forecast is done by using Exponential Smoothing Method, ARIMA and SARIMA. Data are collected for a monthly price and production of Thai oil palm starting from January 2005 to December 2015. The most suitable forecasting method that displays the lowest Root Mean Square Error (RMSE) is then selected.

Research findings are as follows: 1) Thailand has 4.70 million rai of oil palm area in 2015, with 4.28 million rai of plantation area, producing 11.02 million tons of oil palm production and 2.58 tons of oil palm yield per rai. The average cost of oil palm production is 3.13 baht per kilogram, or 8,062 baht per rai. Corresponding capacity of crude palm Oil production is about 2.07 million tons, with 0.99 million tons for consumption and 0.81 million tons for biodiesel production; 2) Forecasting of monthly oil palm price and production found that (1) the result of forecasted price from SARIMA(2,1,2) (0,1,1)₁₂ model is the most suitable forecasting method, as this method displays the lowest RMSE (0.455673). While a prediction using Exponential Smoothing Method with Holt-Winters Multiplicative model provides the lowest RMSE(0.474868), and ARIMA(1,1,2) model provides the lowest RMSE (0.512524), (2) the result of production forecast by Exponential Smoothing method from Holt-Winters Additive model is the most suitable forecasting method, because this method displays the lowest RMSE (105236.1). While a prediction using ARIMA(0,1,1) model provides the lowest RMSE(122765.0) and SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂ model provides the lowest RMSE (123535.3).

Keywords ; Forecasting of Price, Forecasting of Production, Thai Oil Palm

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ พันธวิศิษฏ์ และรองศาสตราจารย์ อรรถมัยคณา แยมินวล ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ได้ให้ความรู้ จัดอบรมถ่ายทอด ความรู้วิธีการทำงานวิจัย การใช้เครื่องมือ และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิจัยแก่ผู้วิจัย โดยได้นำมาใช้ประกอบในการจัดทำวิทยานิพนธ์

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ในความกรุณาถ่ายทอดวิทยาการ ความรู้ คำแนะนำอันเป็น ประโยชน์ ตลอดจนการประสานงานในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

บรรจบ ชื่นสุวรรณ

มีนาคม 2560

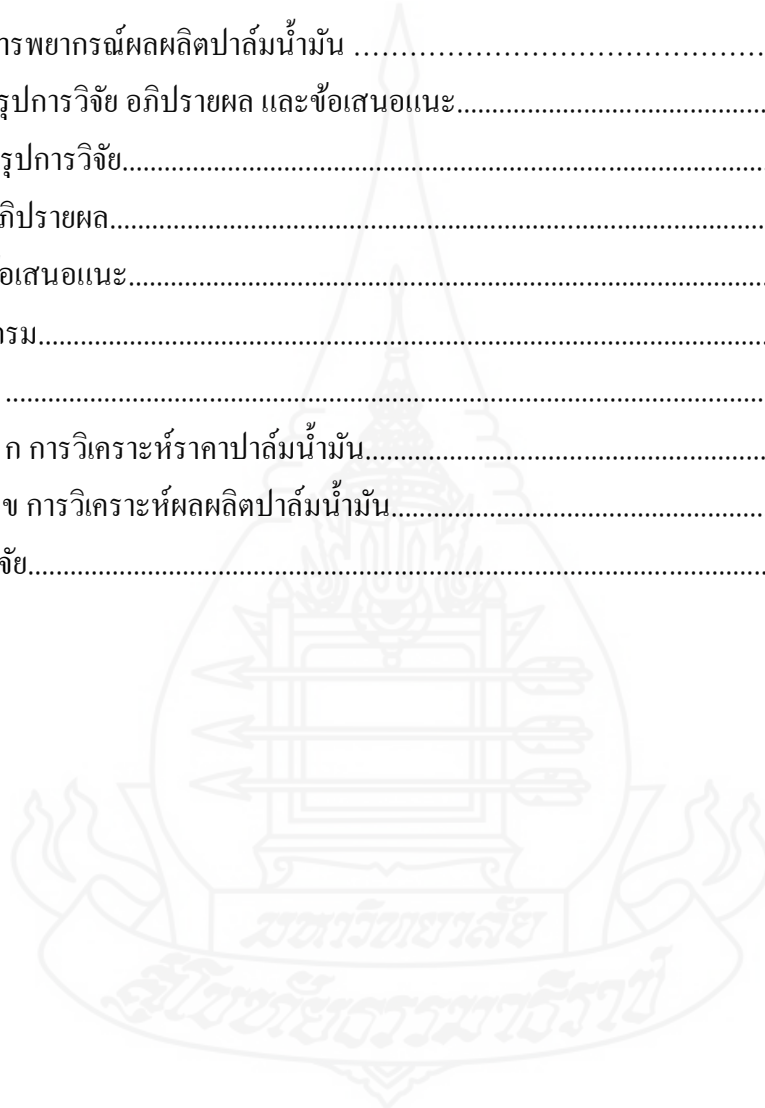


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
ประเด็นปัญหาการวิจัย.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	4
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
สรุปทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
ข้อมูล	35
วิธีการวิเคราะห์.....	35
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	37
บทที่ 4 การผลิตและการตลาดปาล์มน้ำมัน.....	38
สภาพทั่วไป	38
การผลิต	39
การแปรรูป	51
ด้านการตลาด	63
นโยบายปาล์มน้ำมัน.....	72
แนวทางการพัฒนาปาล์มน้ำมัน	80

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน	84
การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน	106
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	130
สรุปการวิจัย.....	130
อภิปรายผล.....	134
ข้อเสนอแนะ.....	135
บรรณานุกรม.....	137
ภาคผนวก	141
ก การวิเคราะห์ราคาปาล์มน้ำมัน.....	142
ข การวิเคราะห์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน.....	167
ประวัติผู้วิจัย.....	204



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การพิจารณา ACF และ PACF	26
ตารางที่ 2.2 รูปแบบและสมการพยากรณ์	29
ตารางที่ 4.1 ศักยภาพการผลิตน้ำมันของพืชน้ำมันชนิดต่างๆ	39
ตารางที่ 4.2 เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมัน ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ 10 อันดับแรก ปี 2554 – 2556.....	43
ตารางที่ 4.3 ผลผลิตน้ำมันปาล์ม รายประเทศ ปี 2553/54 – 2557/58	45
ตารางที่ 4.4 พื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมัน	46
ตารางที่ 4.5 เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมันของไทย ปี 2525 – 2558.....	48
ตารางที่ 4.6 เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมัน รายจังหวัด/ภาคของไทย ปี 2558	49
ตารางที่ 4.7 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2553 – 2558 เฉลี่ยของประเทศไทย	50
ตารางที่ 4.8 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2558 แยกเป็นรายภาค	51
ตารางที่ 4.9 ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของไทย ปี 2553 – 2558	54
ตารางที่ 4.10 รายชื่อโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์	56
ตารางที่ 4.11 รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (B100) ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน	59
ตารางที่ 4.12 ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของไทย ปี 2554 – 2558	65
ตารางที่ 4.13 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบและผลิตภัณฑ์ ปี 2554 – 2558....	66
ตารางที่ 4.14 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบและผลิตภัณฑ์ ปี 2554 – 2558....	68
ตารางที่ 4.15 ราคาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มของไทย ปี 2554 – 2558	69
ตารางที่ 4.16 การบริโภคน้ำมันปาล์มของโลก ปี 2553/54 – 2557/58	69
ตารางที่ 4.17 การส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ปี 2553/54 – 2557/58	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.18 การนำเข้าน้ำมันปาล์มของประเทศที่สำคัญของโลก ปี 2553/54 – 2557/58..	71
ตารางที่ 4.19 ราคาน้ำมันปาล์มดิบในตลาดโลก ปี 2554 – 2558	72
ตารางที่ 5.1 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method	85
ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ Level (Test Statistic)	89
ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ At First Difference (Test Statistic)	89
ตารางที่ 5.4 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี ARIMA	91
ตารางที่ 5.5 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistic	92
ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA	93
ตารางที่ 5.7 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี SARIMA	99
ตารางที่ 5.8 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistics	101
ตารางที่ 5.9 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง SARIMA.....	102
ตารางที่ 5.10 ค่าสถิติที่สำคัญสำหรับการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการ พยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน	104
ตารางที่ 5.11 ราคาปาล์มน้ำมันเดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 และผลการพยากรณ์ ราคาปาล์มน้ำมัน เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559	105
ตารางที่ 5.12 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method	107
ตารางที่ 5.13 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ Level (Test Statistic)	111
ตารางที่ 5.14 ผลการทดสอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน Unit Root ที่ระดับ At First Difference (Test Statistic)	112
ตารางที่ 5.15 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี ARIMA	115
ตารางที่ 5.16 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistic	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.17 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA.....	117
ตารางที่ 5.18 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี SARIMA	123
ตารางที่ 5.19 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistic	125
ตารางที่ 5.20 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง SARIMA.....	126
ตารางที่ 5.21 ค่าสถิติที่สำคัญสำหรับใช้ในการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการ พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน	128
ตารางที่ 5.22 ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 และผลการ พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันเดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2559	129



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์เนื่องมาจากราคาเปลี่ยนแปลง	6
ภาพที่ 2.2 การเปลี่ยนแปลงของระดับอุปสงค์	7
ภาพที่ 2.3 อุปทานระยะสั้น	8
ภาพที่ 2.4 อุปทานระยะยาว	9
ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการพยากรณ์ ด้วยวิธีของ Box และ Jenkins	23
ภาพที่ 4.1 ร้อยละผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ปี 2556	44
ภาพที่ 4.2 ร้อยละผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ปี 2557/58	45
ภาพที่ 4.3 พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย ปี 2525 –2558.....	47
ภาพที่ 4.4 วิธีการตลาดน้ำมันปาล์มของไทย	64
ภาพที่ 5.1 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method	86
ภาพที่ 5.2 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Holt- Winters Multiplicative	87
ภาพที่ 5.3 ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ รายเดือน ปี 2548 – 2558	88
ภาพที่ 5.4 Correlogram ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ ที่ At First Difference	90
ภาพที่ 5.5 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ จากแบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2)	94
ภาพที่ 5.6 ตัวแปรใหม่ (Z_t) จากข้อมูลราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้โดยการใส่ลอการิทึม	96
ภาพที่ 5.7 Correlogram ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ที่ใส่ลอการิทึม (Z_t)	97
ภาพที่ 5.8 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ จากแบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)	103
ภาพที่ 5.9 เปรียบเทียบผลการศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method	108
ภาพที่ 5.10 ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Holt Winters Additive	109
ภาพที่ 5.11 ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน ปี 2548 – 2558	110
ภาพที่ 5.12 Correlogram ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ที่ At First Difference	113

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.13 ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน จากแบบจำลอง C MA(1)	118
ภาพที่ 5.14 การสร้างตัวแปรใหม่ (Z) จากข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยการใส่ ลอการิทึม	120
ภาพที่ 5.15 Correlogram ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ที่ใส่ลอการิทึม (Zt)	121
ภาพที่ 5.16 แสดงผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน จากแบบจำลอง C AR(1) SMA(12)	127



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ ผลผลิตสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น ผลิตเป็นน้ำมันพืชเพื่อการบริโภค ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่สูง และมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำกว่าพืชน้ำมันอื่นๆ ทำให้ราคาน้ำมันต่ำ มีการนำน้ำมันปาล์มไปผลิตเป็นไบโอดีเซลเพื่อผสมกับน้ำมันดีเซลใช้ในรถยนต์มากขึ้น โดยตามแผนพัฒนาไบโอดีเซล ปี 2551 – 2565 กำหนดบังคับใช้ไบโอดีเซล B2 ในปี 2551 – 2553 และมี B5 เป็นทางเลือก และบังคับใช้ B5 ปี 2554 – 2565 และมี B10 เป็นทางเลือก สำหรับปี 2559 กระทรวงพลังงานได้ปรับลดสัดส่วนในน้ำมันดีเซลเป็นไม่ต่ำกว่า B5 จากเดิมใช้ B7 ตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2559 และรับลดสัดส่วนผสมไบโอดีเซลลงจากไม่ต่ำกว่า B5 เป็นไม่ต่ำกว่า B3 ตั้งแต่วันที่ 25 สิงหาคม 2559 เพื่อช่วยรักษาเสถียรภาพราคาและป้องกันการขาดแคลนน้ำมันพืชสำหรับการบริโภค นอกจากนี้ยังสามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อีกมากมาย เช่น สบู่ ครีมเทียม และเครื่องสำอาง เป็นต้น

ปี 2558 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน จำนวน 4.70 ล้านไร่ พื้นที่ให้ผล 4.28 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 11.02 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.58 ตันต่อไร่ สามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ จำนวน 2.07 ล้านตัน มีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี กระบี่ และชุมพร 3 จังหวัดนี้ มีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 2.92 ล้านไร่ พื้นที่ให้ผล 2.76 ล้านไร่ ให้ผลผลิตผลิตปาล์มได้ 7.67 ล้านตัน สำหรับความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในประเทศเพื่อการบริโภคและผลิตไบโอดีเซล จำนวน 1.80 ล้านตันต่อปี โดยใช้บริโภคจำนวน 0.99 ล้านตันต่อปี และใช้ผลิตไบโอดีเซล จำนวน 0.81 ล้านตันต่อปี ความต้องการใช้ในประเทศและปริมาณการผลิตของประเทศอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังมีการส่งออกน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์บ้างเพียงเล็กน้อยจำนวน 0.10 ล้านตันต่อปี โดยการส่งออกมีแนวโน้มลดลง ส่วนการนำเข้ามาจะมีเฉพาะในช่วงที่ภูมิอากาศแปรปรวนและผลผลิตขาดแคลน โดยนำเข้าน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ จำนวน 0.12 ล้านตันต่อปี การนำเข้าภาษีร้อยละศูนย์ตามเขตการค้าเสรีอาเซียน สำหรับราคาปาล์มน้ำมันที่

¹ บางช่วงไม่ได้ดำเนินการตามแผนพัฒนาไบโอดีเซลเนื่องจากสถานการณ์เปลี่ยนไปราคาไบโอดีเซลสูงกว่าราคาน้ำมัน

เกษตรกรขายได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดโลก และราคาตลาดโลก คือ ตลาดรอตเตอร์ดัม และตลาดมาเลเซีย แต่ราคายังไม่มีเสถียรภาพ ราคาตกต่ำในบางช่วงที่ผลผลิตออกมาก และราคาสูงในช่วงที่ผลผลิตน้อย

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันของไทยยังขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น รัฐบาลจึงต้องมีการกำหนดนโยบายเพื่อบริหารจัดการ ให้ปริมาณการผลิตเพียงพอใช้ในประเทศและราคามีเสถียรภาพมากขึ้น จึงมีความจำเป็นต้องทราบข้อมูลล่วงหน้าว่าปริมาณการผลิตและราคาปาล์มน้ำมันในแต่ละช่วงเวลาเป็นจำนวนเท่าไร จึงมีความจำเป็นต้องใช้เทคนิคการพยากรณ์คาดการณ์ล่วงหน้า

การศึกษา เรื่อง การพยากรณ์ผลผลิต และราคาปาล์มน้ำมันในประเทศไทย โดยวิธี Exponential Smoothing, ARIMA และ SARIMA จึงมีความสำคัญเพื่อให้ทราบปริมาณการผลิต และราคา เพื่อนำไปใช้กำหนดนโยบายและวางแผนการผลิตและการใช้น้ำมันปาล์มให้เหมาะสมกับสถานการณ์ นอกจากนี้ การทราบราคาปาล์มน้ำมันล่วงหน้าก็จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป การผลิต การแปรรูป และการตลาดอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันรวมทั้งนโยบายที่เกี่ยวข้อง

2.2 เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้พยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ และผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนในประเทศ

3. ประเด็นปัญหาการวิจัย

เนื่องจากปัจจุบันมีการใช้น้ำมันปาล์มในการบริโภคและผลิตเป็นไบโอดีเซล ซึ่งการบริหารจัดการจะต้องมีความสมดุลด้าน Demand และ Supply และราคามีเสถียรภาพ โดยหากปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันบางช่วงออกมากก็จะมี การนำไปใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเพิ่มขึ้น และหากปริมาณการผลิตน้อยจะลดปริมาณการผลิตไบโอดีเซล ดังนั้น การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อพยากรณ์ให้รู้ปริมาณการผลิต และราคาปาล์มน้ำมันล่วงหน้า เพื่อให้สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการบริหารการใช้น้ำมันปาล์มที่เหมาะสม และสำหรับนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตของเกษตรกร รวมทั้งการกำหนดนโยบายการบริหารจัดการปาล์มน้ำมันของประเทศ

4. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้และผลผลิตปาล์มน้ำมัน จะใช้ข้อมูลราคาและปริมาณผลผลิตปาล์มเฉลี่ยรายเดือน เดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ผลผลิตปาล์มน้ำมัน หมายถึง ปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวได้ โดยมีลักษณะผลผลิตเป็นปาล์มทั้งทะลาย

5.2 ผลปาล์มน้ำมันทะลาย หมายถึง ผลผลิตปาล์มน้ำมันรวมทั้งทะลาย

5.3 ผลปาล์มน้ำมันร่วง หมายถึง ผลปาล์มน้ำมันไม่รวมทะลาย

5.4 ราคาปาล์มน้ำมัน หมายถึง ราคาปาล์มน้ำมันทะลายที่เกษตรกรขายได้

5.5 น้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil) หมายถึง น้ำมันที่สกัดได้จากส่วนเปลือกสดของผลปาล์มน้ำมัน

5.6 น้ำมันเมล็ดในปาล์ม (Crude Palm Kernel Oil) หมายถึง น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดในของผลปาล์มน้ำมัน

5.7 น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (Refine Palm Oil) หมายถึง น้ำมันที่ได้จากการกลั่นน้ำมันปาล์มดิบ

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นข้อมูลให้แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการและภาครัฐสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบายและวางแผนการผลิตและการใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ทางการผลิตและการตลาดปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาการสภาพทั่วไปของการผลิต การตลาดปาล์มน้ำมัน และ การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาและผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการ ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา โดยศึกษาทฤษฎีอุปสงค์ อุปทาน และราคา วิธีการพยากรณ์ของ Box และ Jenkins และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ทฤษฎีอุปสงค์ อุปทาน และราคา

1.1.1 ทฤษฎีอุปสงค์

อุปสงค์ (Demand) หมายถึงปริมาณสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้ซื้อ มีความต้องการเสนอซื้อในระดับราคาต่างๆ กันในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และ ณ สถานที่ใดสถานที่ หนึ่ง โดยที่ความต้องการดังกล่าวจะต้องเป็นความต้องการที่ผู้ซื้อที่มีความเต็มใจที่จะซื้อ (Willingness to Buy) และมีความสามารถที่จะซื้อได้ (Ability to Pay) สำหรับพฤติกรรมของผู้ซื้อหรือผู้บริโภค ในการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการเมื่อราคาสินค้าเปลี่ยนแปลงไป สามารถอธิบายได้โดยกฎของอุปสงค์ (Law of Demand) ซึ่งปริมาณสินค้าหรือบริการที่มีผู้ต้องการซื้อจะมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับราคาชนิดนั้น โดยสมมติให้ปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่คงที่ไม่มีมีการเปลี่ยนแปลง หรือไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ดังกล่าวในขณะนั้น เนื่องจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ต่อสินค้าหรือบริการยังมีอีกหลายปัจจัย นอกเหนือจากราคาของสินค้าหรือบริการชนิดนั้น เช่น ราคาสินค้าหรือบริการชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง รายได้ของผู้บริโภคหรือผู้ซื้อ ทัศนคติของผู้บริโภคหรือผู้ซื้อ เป็นต้น

จากกฎของอุปสงค์ดังกล่าว สามารถนำมาเขียนอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคมีความต้องการซื้อ กับราคาสินค้าหรือบริการ ของตัวมันเองในรูปของฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ทั่วไป ดังนี้

$$Q_d = f(P)$$

ในเมื่อ Q_d คือ อุปสงค์หรือปริมาณสินค้าและบริการ

$f(P)$ คือ ระดับราคาของสินค้าและบริการชนิดนั้น

จากกฎของอุปสงค์สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ว่า ถ้าราคาสินค้าหรือบริการเพิ่มขึ้นอุปสงค์ของสินค้าหรือบริการจะลดลง และถ้าราคาสินค้าหรือบริการลดลง อุปสงค์ของสินค้าหรือบริการจะเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวจากฟังก์ชันอุปสงค์ได้ดังนี้

$$\frac{\partial Q_i}{\partial P} < 0$$

การที่ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อตัดสินใจเปลี่ยนแปลงปริมาณการซื้อสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งเมื่อราคาของมันเปลี่ยนแปลงเรียกว่า “ผลของราคา” (Price Effect) ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากสาเหตุ 2 ประการ คือ มาจากผลการใช้สินค้าทดแทนกัน (Substitution Effect) และผลของรายได้ของผู้บริโภค (Income Effect) ซึ่งอาจเขียนในรูปสมการได้ ดังนี้

$$\text{ผลของราคา} = \text{ผลของการใช้ทดแทนกัน} + \text{ผลของรายได้}$$

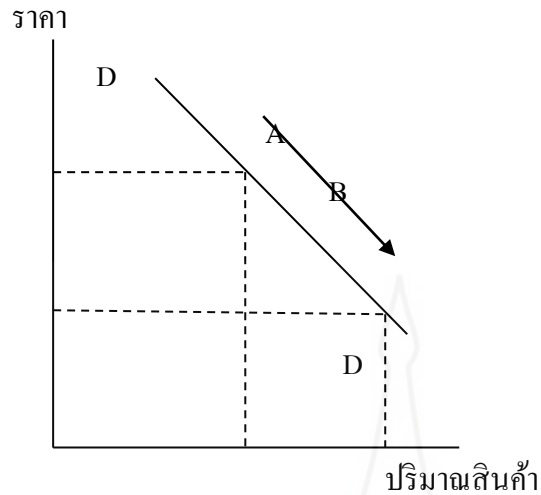
เนื่องจากเมื่อราคาสินค้าหรือบริการชนิดนั้นเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อเกิดความรู้สึกว่าสินค้าหรือบริการชนิดนั้นมีราคาแพงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับราคาสินค้าชนิดอื่นๆ ที่สามารถใช้แทนกันได้ ผู้บริโภคจึงลดการใช้สินค้าหรือบริการชนิดนั้นลง และเปลี่ยนมาใช้สินค้าหรือบริการชนิดอื่นๆ แทน ผลของการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้หรือบริโภคอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของราคาเปรียบเทียบ (Relative Price) ของสินค้าหรือบริการนี้เรียกว่า ผลของการใช้ทดแทนกัน

นอกจากนี้ เมื่อราคาสินค้าชนิดนั้นเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อที่มีความรู้สึกว่ามีรายได้ลดลงเพราะรายได้ที่มีอยู่จำนวนเท่าเดิมจะซื้อสินค้าได้น้อยลงหรือมีอำนาจซื้อลดลง ดังนั้น ผู้บริโภคจึงซื้อสินค้าหรือบริการชนิดนั้นลดลง ผลการเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า ผลของรายได้

จากผลการใช้ทดแทนกันและผลของรายได้อ้างอิงข้างต้นที่ทำให้ส่งผลให้ผู้บริโภคหรือผู้ซื้อเกิดการปรับเปลี่ยนปริมาณการบริโภคหรือการซื้อสินค้าหรือบริการ เมื่อราคาสินค้าหรือบริการชนิดนั้นเปลี่ยนแปลง

การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์สินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่ง อาจพิจารณาแยกออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1) การเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์ (Change in Quantity Demanded) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการซื้อสินค้าหรือบริการชนิดใดชนิดหนึ่งของผู้บริโภค ตามการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าหรือบริการชนิดนั้น โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นอยู่คงที่ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าหรือบริการชนิดนั้น จึงทำให้ปริมาณอุปสงค์เปลี่ยนแปลงไปตามเส้นอุปสงค์เส้นเดิมนั่นเอง ดังแสดงในภาพที่ 2.1

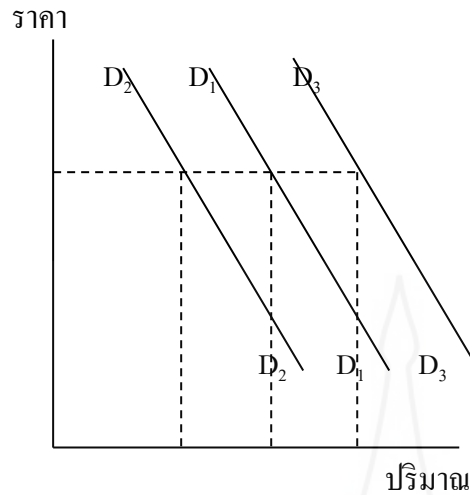


ภาพที่ 2.1 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์เนื่องมาจากราคาเปลี่ยนแปลง

ที่มา : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2554, น. 2-6)

2) การเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ที่มีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ใช่ราคาของสินค้าหรือบริการ (Non Price Determinants) ซึ่งมีผลให้เส้นอุปสงค์ทั้งเส้นขยับเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมโดยปัจจัยอื่นๆ เหล่านี้มีมากมาย ได้แก่ รายได้ของผู้บริโภค ระดับราคาสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง ขนาดและโครงสร้างของประชากร รสนิยมของผู้บริโภค การคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การเก็บภาษี และอัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าวข้างต้นจะมีผลทำให้เส้นอุปสงค์เคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนระดับไปทั้งเส้น นั่นคือถ้าหากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าว ทำให้อุปสงค์เพิ่มขึ้นเส้นอุปสงค์จะเคลื่อนตัวไปทางขวามือของเส้นเดิม หรือในทางกลับกันถ้าหากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าวทำให้อุปสงค์ลดลง เส้นอุปสงค์จะเคลื่อนย้ายไปอยู่ทางซ้ายมือของเส้นเดิม ดังภาพที่ 2.2 แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของเส้นอุปสงค์ของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งทั้งเส้น คือ เปลี่ยนจากเส้นอุปสงค์เดิมคือ D_1D_1 เป็น D_2D_2 และเปลี่ยนจาก D_1D_1 เป็น D_3D_3



ภาพที่ 2.2 การเปลี่ยนแปลงของระดับอุปสงค์

ที่มา : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2554, น.2-8)

สำหรับอุปสงค์ต่อสินค้าเกษตร ถือว่าเป็นอุปสงค์ขั้นปฐม (Primary Demand) เนื่องจากอุปสงค์ของผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าเกษตร ในตลาดขายปลีกเพื่อนำไปบริโภคโดยตรง ปริมาณสินค้าที่ผู้บริโภคต้องการซื้ออย่างน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือ ราคาของสินค้านั้น และปัจจัยอื่นๆ เช่น รายได้ของผู้บริโภค ราคาของสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง การคาดการณ์ของผู้บริโภคและรสนิยมของผู้บริโภค ซึ่งอาจสรุปเขียนแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของฟังก์ชันอุปสงค์ได้ ดังนี้

$$Q_d = f(P_i, P_s, P_c, Y, E, T)$$

ในเมื่อ Q_d คือ ปริมาณความต้องการซื้อสินค้าเกษตรชนิดใดชนิดหนึ่ง
ของผู้บริโภค

P_i คือ ราคาของสินค้าเกษตรชนิดนั้น

P_s คือ ราคาสินค้าชนิดอื่นที่สามารถนำมาใช้ทดแทนสินค้าเกษตรชนิดนั้น

P_c คือ ราคาสินค้าชนิดอื่นที่ใช้ร่วมกับสินค้าเกษตรชนิดนั้น

Y คือ รายได้ของผู้บริโภค

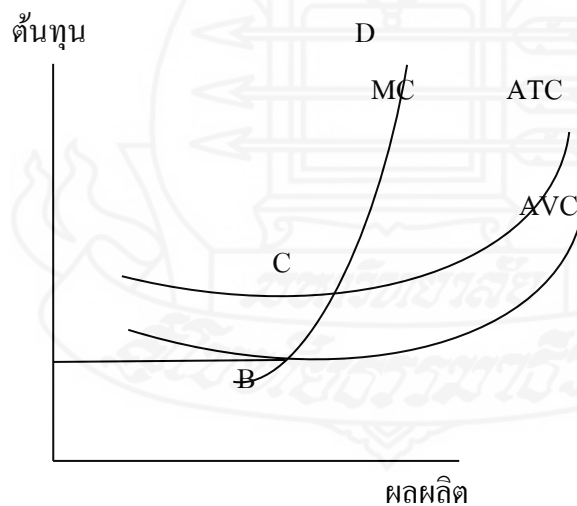
E คือ การคาดการณ์หรือคาดคะเนในเหตุการณ์ต่างๆ ของผู้บริโภค
ที่อาจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรชนิดนั้น

T คือ รสนิยมของผู้บริโภค

1.1.2 ทฤษฎีอุปทาน

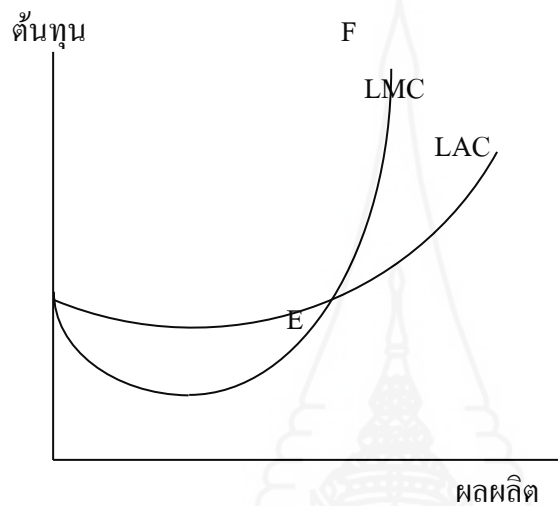
อุปทาน (Supply) หมายถึงปริมาณผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้ผลิตหรือผู้ขายจะเสนอขาย ณ ระดับราคาต่างๆ กันในเวลาและสถานที่ใดที่หนึ่ง ดังนั้นอุปทานจึงแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตและราคาของผลผลิต โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเป็นไปตามกฎของอุปทาน (Law of Supply) กล่าวคือ เมื่อราคาผลผลิตเพิ่มขึ้น ปริมาณผลผลิตที่ผู้ผลิตจะเสนอขายในตลาดจะเพิ่มขึ้น และในทางกลับกัน เมื่อราคาผลผลิตลดลงปริมาณผลผลิตที่ผู้ผลิตจะเสนอขายในตลาดจะลดลง

ในการตัดสินใจของผู้ผลิตสินค้าเพื่อจำหน่าย ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตสินค้าชนิดนั้นและราคาของสินค้าชนิดนั้นที่จะขายได้ โดยผู้ผลิตจะทำการผลิตต่อเมื่อราคาที่ได้รับของสินค้าชนิดนั้นเท่ากับหรือมากกว่าต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของสินค้าชนิดนั้น ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าจำหน่ายตามราคาตลาด และการผลิตสินค้าผู้ผลิตจะพิจารณาการผลิตและจำหน่ายตามเส้นต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost) ที่อยู่เหนือจุดคุ้มทุนเฉลี่ย (Average Cost) ขึ้นไป โดยเส้นต้นทุนเพิ่มที่อยู่เหนือจุดต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (Average Variable Cost หรือ AVC) ต่ำสุด จะเป็นเส้นอุปทานการผลิตระยะสั้น (Short Run Supply Curve) ดังภาพที่ 2.3 เส้นอุปทานระยะสั้น คือ MC ที่อยู่เหนือตั้งแต่จุด B ขึ้นไป คือช่วง BD นั่นเอง



ภาพที่ 2.3 อุปทานระยะสั้น

สำหรับอุปทานผลผลิตระยะยาว (Long Run Supply Curve) หาได้จากเส้นต้นทุนเพิ่มระยะยาว (Long Run Marginal Cost หรือ LMC) ที่อยู่เหนือจุดต่ำสุดของเส้นต้นทุนเฉลี่ยระยะยาว (Long Run Average Curve หรือ LAC) ดังภาพที่ 2.4 ซึ่งก็คือเส้น LMC ที่อยู่เหนือตั้งแต่จุด E ขึ้นไป (EF)



ภาพที่ 2.4 อุปทานระยะยาว

ที่มา : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2554, น.2-41)

ปัจจัยที่กำหนดอุปทานสินค้า ปริมาณอุปทานของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่ง นอกจากจะขึ้นอยู่กับระดับราคาของสินค้าชนิดนั้นแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือตัวกำหนดอื่นๆ อีก เช่น ต้นทุนการผลิตสินค้า ราคาของสินค้าชนิดอื่นๆ เทคโนโลยีการผลิต สภาพแวดล้อมทางด้านภูมิอากาศ การคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต และนโยบายของรัฐ เป็นต้น

ดังนั้น หากนำเอาตัวกำหนดอุปทานอื่นๆ เหล่านี้ นอกเหนือจากปัจจัยราคาของสินค้าเข้ามาร่วมพิจารณาในฟังก์ชันอุปทานจะช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์และคาดคะเนได้ว่าอุปทานของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ถ้าหากปัจจัยหรือตัวกำหนดที่ถูกสมมุติให้อยู่คงที่นั้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ด้วยเหตุนี้ ฟังก์ชันทั่วไปที่แสดงอุปทานตลาดของสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งและตัวกำหนดที่สำคัญสามารถเขียนแสดงได้ ดังนี้

	S_i	=	$f(P_i, P_j, T, W_i, F, N)$
ในเมื่อ	S_i	คือ	อุปทานตลาดของสินค้า i
	P_i	คือ	ราคาตลาดของสินค้า i
	P_j	คือ	ราคาตลาดของสินค้าอื่นที่ผลิตได้ด้วยปัจจัยการผลิตชนิดเดียวกัน โดย $j = 1, 2, \dots, m$
	W_i	คือ	ราคาปัจจัยการผลิต $i = 1, 2, \dots, k$
	F	คือ	ขนาดของปัจจัยคงที่
	N	คือ	จำนวนผู้ผลิตในตลาด

1.1.3 ราคา

การกำหนดราคาสินค้าเกษตรจะแตกต่างจากสินค้าทั่วไป เนื่องจากรัฐบาลได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับการกำหนดราคาซื้อขาย อีกประการหนึ่งคือ ตลาดสินค้าเกษตรส่วนใหญ่เป็นตลาดที่แข่งขันไม่สมบูรณ์ ผู้ซื้อที่มีอิทธิพลต่อราคามาก ดังนั้นการกำหนดราคาซื้อขายในตลาดท้องถิ่นและตลาดขายส่งจึงมุ่งที่กำไรมากกว่าการแข่งขันระหว่างผู้ซื้อผู้ขายด้วยกัน แต่การกำหนดราคาในตลาดภายในประเทศในระดับขายปลีกก็มุ่งที่กำไร ปริมาณการขาย การรักษาสถาบันมากกว่าทำลายคู่แข่ง เพราะไม่สามารถระบุคู่แข่งได้ชัดเจน การกำหนดราคาในตลาดภายในประเทศ ถ้าเป็นการรับซื้อจากเกษตรกรหรือในการขายส่ง มักจะคำนึงถึงนโยบายของรัฐเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือแม้แต่ระดับขายปลีก เช่น เนื้อสุกรเนื้อวัว ก็ต้องพิจารณาถึงนโยบายการกำหนดราคาซื้อขายของรัฐเข้ามาพิจารณาด้วย กล่าวโดยสรุปการกำหนดราคาสินค้าเกษตรได้นำหลักเกณฑ์ทางด้านการตลาดมาใช้ น้อยกว่าสินค้าและบริการอื่นๆ โดยทั่วไป

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการกำหนดราคา

1) ปัจจัยภายนอกธุรกิจ เป็นปัจจัยที่ผู้ประกอบการไม่สามารถควบคุมได้ หรืออยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้ประกอบการ แต่ผู้ประกอบการก็จะต้องนำมาประกอบการกำหนดราคา ดังนี้

- (1) สภาพเศรษฐกิจของประเทศ
- (2) สภาพเศรษฐกิจโลกและของประเทศที่จะซื้อ
- (3) ค่าของเงินบาทและอัตราแลกเปลี่ยนของเงินบาทกับเงินสกุลของประเทศผู้ซื้อ
- (4) ระดับการแข่งขันกับต่างประเทศ
- (5) ราคาน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ
- (6) อุปสงค์ของผู้ซื้อ ผู้นำเข้า

(7) นโยบายของประเทศที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดราคาซื้อขายโดยการแทรกแซงตลาดเมื่อราคาสินค้าตกต่ำ

(8) จริยธรรมทางธุรกิจของกลุ่ม

(9) ข้อตกลงขององค์การการค้าโลก (World Trade Organization : WTO)

(10) ผู้จัดจำหน่ายหรือตัวแทนการค้า

2) ปัจจัยภายในธุรกิจ การตั้งราคาตามวัตถุประสงค์ของธุรกิจ ธุรกิจแต่ละชนิดมีวัตถุประสงค์ในการตั้งราคาในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ปัจจุบันมีหลักการตั้งราคา ดังนี้

(1) การตั้งราคาโดยคำนึงถึงต้นทุนการผลิต

(2) การตั้งราคาเดียวในทุกตลาด

(3) การตั้งราคาเพื่อความคล่องตัว โดยการตั้งหลายราคาที่แตกต่างกันตามชนิดของลูกค้า

(4) การตั้งราคาโดยพิจารณาถึงกลยุทธ์ทางการตลาดว่าจะเน้นผลิตภัณฑ์หรือตัวสินค้า คือการทำให้สินค้ามีความแตกต่างจากผู้อื่น

(5) การตั้งราคาโดยคำนึงถึงต้นทุนสินค้าและบริการ

(6) การตั้งราคาเพื่อรักษาระดับราคา

(7) การตั้งราคาเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด

(8) การตั้งราคาเพื่อให้คุ้มกับผลตอบแทนการลงทุน

(9) การตั้งราคาเพื่อให้รายได้สูงสุด

(10) การตั้งราคาเพื่อให้ได้ส่วนแบ่งหรือส่วนคล่องตลาดสูงสุด

(11) การตั้งราคาเพื่อรักษาความนิยมของลูกค้า

วิธีกำหนดราคาในทางปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดราคาตามต้นทุนต่อหน่วยของสินค้า (Cost Oriented Pricing) การกำหนดราคาตามอุปสงค์ (Demand Oriented Pricing) และการกำหนดราคาตามคู่แข่ง

ความไม่มีเสถียรภาพของราคาสินค้าเกษตร การที่ราคาสินค้าเกษตรเปลี่ยนแปลงไป ทำให้เกิดความไม่มีเสถียรภาพของราคาสินค้าเกษตร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าเกษตรอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสภาพดินฟ้าอากาศ การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับเกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภค ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้อุปทานและอุปสงค์ของสินค้าเกษตรเปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้เกิดความไม่มีเสถียรภาพของราคา

ลักษณะของราคาผลิตผลเกษตรทั่วไป

1) ตลาดผู้ซื้อและผู้ขายผลิตผลเกษตรส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตลาดประเภทแข่งขันสมบูรณ์มาก คือ มีผู้ซื้อและผู้ขายจำนวนมาก ผลิตผลมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ผู้ซื้อและผู้ขายมีอิสระเสรีในการเข้าออกจากตลาด ดังนั้นผู้ซื้อและผู้ขายจึงเป็นผู้รับราคา มากกว่าที่จะเป็นผู้มีอำนาจในการกำหนดราคาผลิตผล

2) อุปทานของผลิตผลสินค้าเกษตรส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศเมื่อเกิดฝนแล้งหรือน้ำท่วม ปริมาณการผลิตสินค้าเกษตรมีน้อย ทำให้ราคาในปีนั้นสูง แต่ถ้าในปีใดที่สภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม ปริมาณการผลิตหรืออุปทานมีมาก จะทำให้ราคาสินค้าเกษตรลดต่ำลง

3) อุปสงค์และอุปทานสินค้าเกษตรส่วนใหญ่มีความยืดหยุ่นน้อย ราคาจะมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งและช่วงการเปลี่ยนแปลงกว้าง

4) ลักษณะทางชีวภาพของผลิตผลเกษตรทำให้ราคาไม่มีเสถียรภาพ ผลิตผลจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและปริมาณการผลิตต่างกันทุกปี

5) อุปทานและอุปสงค์ของผลิตผลที่แหล่งผลิตส่วนใหญ่มีความยืดหยุ่นน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของราคาในตลาดระดับอื่นๆ แล้ว ราคาที่แหล่งผลิตจะเปลี่ยนแปลงมากทำให้รายได้ของเกษตรกรไม่มีเสถียรภาพ

6) การผลิตและการเก็บเกี่ยวต้องใช้เวลา ไม่สามารถปลูกหรือเลี้ยงแล้วนำไปขายได้ทันที เนื่องจากการผลิตสินค้าเกษตรต้องใช้เวลาในการผลิตนาน ดังนั้นถ้าราคาสินค้าเกษตรสูงขึ้น เกษตรกรไม่สามารถผลิตและนำสินค้าเกษตรไปขายได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ

7) การผลิตกระจัดกระจายไปตามความเหมาะสมของภูมิภาคต่างๆ ทำให้การกำหนดราคายากลำบาก

โดยทั่วไปอุปทานและอุปสงค์มักถูกกระทบจากปัจจัยหลายอย่าง เมื่อปัจจัยเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงอุปสงค์และอุปทานจะเปลี่ยนไป ในที่สุดราคาก็จะเปลี่ยนแปลงด้วย การเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าเกษตรโดยแยกตามระยะเวลา มีอยู่ 6 ชนิด คือ

1) การเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของราคาในระยะสั้น (Short Run Price Fluctuations) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของราคาในระยะเวลาชั่วโมงหนึ่ง วันหนึ่ง หรือสัปดาห์หนึ่ง อันเนื่องมาจากอุปทานและอุปสงค์มีการเปลี่ยนแปลงชั่วคราว

2) การเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของราคาตามฤดูกาล (Seasonal Price Variations) เป็นการเปลี่ยนแปลงราคาในรอบหนึ่งปี สาเหตุเนื่องจากอุณหภูมิในแต่ละฤดูแตกต่างกันทำให้อุปทานเปลี่ยนแปลง ผลิตผลอย่างหนึ่งเหมาะสำหรับปลูกในฤดูกาลหนึ่ง ผลิตผลเก็บเกี่ยว

ในแต่ละฤดูจึงแตกต่างกันมาก ส่วนในด้านอุปสงค์ก็มีความต้องการต่างกันตามฤดูกาล เช่น ในช่วงปีใหม่ ตรุษจีน เป็นต้น

3) การเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของราคาตามปี (Annual Price Variation) เป็นการเปลี่ยนแปลงราคาระหว่างปีหนึ่งๆ อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิแต่ละปีแตกต่างกันทำให้อุปทานเปลี่ยนแปลง ลักษณะความเคลื่อนไหวของราคาชนิดนี้ปีหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงเพียงครั้งเดียว ทิศทางและช่วงเปลี่ยนแปลงก็ไม่แน่นอน

4) การเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของราคาตามวัฏจักร (Cyclical Price Movements) เป็นการเปลี่ยนแปลงของราคาที่มีระยะเวลามากกว่า 1 ปี ขึ้นไปจึงจะครบรอบวัฏจักรหนึ่งๆ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเคลื่อนไหวของราคาตามวัฏจักร คือ

(1) ธรรมชาติ ธรรมชาติสามารถทำให้วัฏจักรของราคาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ คือ อาจทำให้เคลื่อนไหวเร็วขึ้นหรือหยุดชะงักเลย

(2) อุปสงค์ อุปสงค์เปลี่ยนแปลงจะทำให้ราคาเปลี่ยนด้วย

(3) ความสนใจของเกษตรกรที่มีต่อราคาสินค้า ถ้าเกษตรกรมีความสนใจต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้ามาก ความเคลื่อนไหวของราคาตามวัฏจักรยิ่งมีมาก

(4) สภาพเศรษฐกิจโดยทั่วไป ถ้าเศรษฐกิจโดยทั่วไปเปลี่ยนแปลง ก็จะส่งผลกระทบต่อราคาสินค้าเกษตรได้

5) การเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของราคาในระยะยาว (Long Run Price Trend) เป็นการเปลี่ยนแปลงของราคาที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงในระยะยาว ซึ่งอาจเป็นเวลา 10 ปี หรือมากกว่า สาเหตุที่ทำให้ราคามีการเคลื่อนไหวเช่นนี้ ได้แก่ อัตราแลกเปลี่ยนของเงินตรานโยบายรัฐบาล อุปทานและอุปสงค์ในระยะยาวเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

6) การเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของราคาที่ผิดปกติ (Irregular Price Fluctuations) เป็นการเปลี่ยนแปลงของราคาอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด เช่น สงคราม และภัยธรรมชาติ ทำให้อุปสงค์และอุปทานเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน โดยทั่วไปความเคลื่อนไหวของราคาชนิดนี้มีช่วงการเปลี่ยนแปลงมากกว่าความเคลื่อนไหวของราคาชนิดอื่นๆ และลักษณะการเปลี่ยนแปลงไม่มีทิศทางที่แน่นอน

1.2 การพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลา

1.2.1 ส่วนประกอบของอนุกรมเวลา (Time Series)

ข้อมูลอนุกรมเวลา เป็นค่าข้อมูลหรือค่าสังเกตที่รวบรวมตามลำดับเวลาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ค่าสังเกตแต่ละค่ามักจะเก็บรวบรวมในช่วงเวลาที่เท่ากัน ได้แก่ ปี ครึ่งปี ไตรมาส เดือน สัปดาห์ วัน ชั่วโมง การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา เพื่อศึกษาแผนแบบการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาที่สร้างขึ้นภายใต้ข้อสมมุติว่าแผนแบบการเคลื่อนไหวในอนาคตไม่ต่างจากแผนแบบการเคลื่อนไหวในอดีต ซึ่งการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาขึ้นกับส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน คือ

1) แนวโน้ม (Trend) หมายถึงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาในระยะยาวเป็นได้ทั้งแนวโน้มขึ้น (Upward Trend) และแนวโน้มลง (Downward Trend) แนวโน้มมักจะขึ้นกับปัจจัยที่เกี่ยวกับเศรษฐกิจ จำนวนประชากร วัฒนธรรมทางสังคม สิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี แนวโน้มจะสะท้อนให้เห็นถึงความเจริญและความเสื่อมของเหตุการณ์ต่างๆ แนวโน้มมีได้หลายลักษณะ ดังตัวอย่างเช่น แนวโน้มเส้นตรง (Linear Trend) แนวโน้มกำลังสอง (Quadratic Trend) แนวโน้มเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Trend) แนวโน้มกำลัง (Power Trend) แนวโน้มเอ็กซ์โปเนนเชียลดัดแปลง (Modified Exponential Trend) และแนวโน้มแบบตัว S (S – Shaped Trend)

2) อิทธิพลของฤดูกาล (Seasonal Variation) การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาที่เนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลเป็นกรณีที่มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นซ้ำๆ ในแต่ละช่วง โดยลักษณะการเคลื่อนไหวในแต่ละช่วงไม่แตกต่างกัน ปัจจัยที่มีผลต่ออิทธิพลฤดูกาลมีหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่น สภาพอากาศ อุณหภูมิ สภาพทางสังคมวัฒนธรรม งบประมาณของหน่วยงานรัฐ กำหนดการตามปฏิทินที่หน่วยงานกำหนด และช่วงฤดูกาล

3) อิทธิพลของวัฏจักร (Cyclical Variation) การเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาที่เก็บรวบรวมเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันหลายปีอาจจะแสดงอิทธิพลของวัฏจักร โดยหนึ่งวัฏจักรจะคลุมระยะเวลาหลายปี แผนแบบวัฏจักรในแต่ละช่วงของวัฏจักรมักจะต่างกันและช่วงของวัฏจักรจะสั้นยาวต่างกัน วัฏจักรที่พบเสมอ ได้แก่ วัฏจักรธุรกิจ (Business Cycle) ซึ่งวัฏจักรธุรกิจแบ่งออกเป็นช่วงๆ ได้หลายแผนแบบ ตัวอย่างเช่น แผนแบบที่แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงรุ่งเรือง ช่วงคงที่ และช่วงตกต่ำ แผนแบบที่แบ่งออกเป็น 6 ช่วง ได้แก่ ช่วงเติบโต ช่วงรุ่งเรือง ช่วงเดือน ช่วงซบเซา ช่วงตกต่ำ และช่วงฟื้น และยังมีวัฏจักรอื่นๆ เช่น วัฏจักรอากาศ (Water Cycle) เป็นวัฏจักรที่เนื่องจากภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตทางการเกษตรและการดำเนินการทางอุตสาหกรรม

การสร้างสมการพยากรณ์โดยวิธี SES มีรายละเอียดที่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับ

(1) ค่าเริ่มต้น (Initial Value) ด้วยหลักการของการปรับให้เรียบ การหาค่าพยากรณ์ ณ เวลา $t+1$ \hat{Y}_{t+1} จะต้องทราบค่าพยากรณ์ ณ เวลา t \hat{Y}_t มาก่อน ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดค่าเริ่มต้นของค่าพยากรณ์เพื่อให้หาค่าพยากรณ์ต่อไปได้ ค่าเริ่มต้นจะกำหนดได้หลายวิธี ดังนี้

ก. $\hat{Y}_{init} = \hat{Y}_2 = Y_1$ จะทำให้หาค่าพยากรณ์ \hat{Y}_t สำหรับ $t=3, 4, \dots$ ได้

ข. $\hat{Y}_{init} = \hat{Y}_{m+1} = \bar{Y}_m$ = ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต m ค่าแรกจะทำให้หาค่าพยากรณ์ \hat{Y}_t สำหรับ $t=m+2, m+3, \dots$ ได้

ค. \hat{Y}_{init} ได้จากการทำการพยากรณ์ย้อนหลัง (Backcasting) โดยการใช้อนุกรมเวลาชุดกลับเวลากัน นั่นคือ Y_1, Y_2, \dots, Y_n เปลี่ยนเป็น Y_n, Y_{n-1}, \dots, Y_1 ทำการพยากรณ์โดยวิธี SES ที่มีค่าเริ่มต้นตามข้อ ก. แล้วหาค่าพยากรณ์ Y_0 และใช้ค่าพยากรณ์ Y_0 เป็นค่าเริ่มต้น

(2) ค่าปรับน้ำหนัก (α) เป็นค่าคงที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 α ที่เหมาะสมจะเป็นค่าที่ทำให้ค่า SSE หรือ MSE หรือ RMSE มีค่าต่ำที่สุด นั่นคือจะเป็นค่าที่ทำให้ค่าพยากรณ์ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด เมื่อใช้ค่าปรับน้ำหนักต่างกัน สมการพยากรณ์ที่ได้จะแตกต่างกัน

2) วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบดับเบิ้ล (Double Exponential Smoothing ; DES) วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบดับเบิ้ล หรือวิธีของ Brown หรือวิธี DES เป็นวิธีที่ใช้กับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มแบบเส้นตรง โดย

A_t = ค่าปรับให้เรียบแบบเอ็กโปเนนเชียล ณ เวลา t

A'_t = ค่าปรับให้เรียบครั้งที่สองแบบเอ็กโปเนนเชียล ณ เวลา t

ซึ่ง A_t หาได้จากการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักระหว่าง A_{t-1} และ Y_t และ A'_t หาได้จากการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักระหว่าง A'_{t-1} และ A_t นั่นคือ

$$A_t = (1-\alpha)A_{t-1} + \alpha Y_t \quad (2.4)$$

$$A'_t = (1-\alpha)A'_{t-1} + \alpha A_t \quad (2.5)$$

จะได้

$$\hat{T}_t(t) = \text{ค่าแนวโน้ม ณ เวลา } t = 2A_t - A'_t$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \text{ค่าประมาณของ } \beta_1 \text{ ณ เวลา } t = (\alpha/(1-\alpha))(A_t - A'_t)$$

จะเขียน $\hat{T}_t(t)$ และ $\hat{\beta}_1(t)$ ในเทอมของ e_t ได้เป็น

$$\hat{T}_t(t) = \hat{Y}_t(t-1) + (1-(1-\alpha)^2)e_t \quad (2.6)$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \hat{\beta}_1(t-1) + \alpha^2 e_t \quad (2.7)$$

การสร้างสมการพยากรณ์จะเกี่ยวข้องกับค่าที่สำคัญ 2 ค่า ได้แก่

(1) ค่าเริ่มต้น ค่าเริ่มต้นจะกำหนดได้หลายวิธี ได้แก่

ก. กำหนด $A'_t = A_1 = Y_1$ หรือ $\hat{T}_1(1) = Y_1$ และ $\hat{\beta}_1(1) = 0$ จะหา $\hat{Y}_2(1)$ เป็นต้นไป

ข. กำหนด $A'_t = A_1 = Y_1$ หรือ $\hat{T}_1(1) = Y_1$ และ $\hat{\beta}_1(1) = 0$,
 $\hat{\beta}_1(2) = Y_2 - Y_1 = \Delta Y_2$, $\hat{\beta}_1(3) = \frac{Y_3 - Y_1}{2}$ และ $\hat{\beta}_1(4) = \frac{(Y_2 - Y_1) + (Y_4 - Y_3)}{2} = \frac{\Delta Y_2 + \Delta Y_4}{2}$

จะหา $\hat{Y}_5(4)$ เป็นต้นไป

ค. นำอนุกรมเวลาในอดีตส่วนหนึ่งมาสร้างสมการเพื่อหา Y -Intercept และ Slope เช่น จากอนุกรมเวลาในอดีตขนาด m จะได้ $\hat{T}_m(m)$ และ $\hat{\beta}_1(m)$ ซึ่งค่าที่ได้จะใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการคำนวณเพื่อสร้างสมการพยากรณ์ต่อไป

(2) ค่าปรับน้ำหนัก (α) จะเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และทำให้ SSE หรือ MSE หรือ RMSE มีค่าต่ำที่สุด

สมการพยากรณ์ที่ได้จากวิธีปรับให้เรียบแบบเอ็กโปเนนเชียลแบบดับเบิ้ล คือ

$$\hat{Y}_{t+p}(t) = \hat{T}_t(t) + p \hat{\beta}_1(t) \quad \text{สำหรับ } p = 1, 2, \dots \quad (2.8)$$

3) วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบ Holt-Winters วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลของ Holt และ Winters หรือวิธี HWS เป็นวิธีการสร้างสมการพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวจากแนวโน้มและฤดูกาล ทั้งรูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบบวกและรูปแบบแนวโน้มและฤดูกาลแบบคูณ การสร้างสมการพยากรณ์ด้วยวิธี HWS ใช้ค่าปรับให้เรียบ 3 ค่า ได้แก่ α เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับแนวโน้ม γ เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับ Slope และ δ เป็นค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลหรือดัชนีฤดูกาล

กรณีรูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบบวก (Holt-Winters Additive) ที่มีแนวโน้มเส้นตรง $Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + S_t + \varepsilon_t$ สร้างสมการพยากรณ์ p ช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t เป็น

$$\hat{Y}_t(p) = \hat{T}_{t+p}(t) + \hat{S}_{t+p}(t) \quad \text{สำหรับ } p=1, 2, \dots \quad (2.9)$$

ซึ่ง $\hat{T}_{t+p}(t)$ เป็นค่าแนวโน้มที่เวลา $t+p$ เมื่อใช้ค่าสังเกต t ค่า $\hat{T}_{t+p}(t)$
 $= \hat{T}_t(t) + p\hat{\beta}_1(t)$ เมื่อ $\hat{T}_t(t)$ เป็นค่าแนวโน้มที่เวลา t เมื่อใช้ค่าสังเกต t ค่า $\hat{\beta}_1(t)$ เป็นค่าความลาด
 ชั้นที่เวลา t และ $\hat{S}_i(t)$ เป็นค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาลที่ i ที่มี $\hat{S}_{t+p}(t) = \hat{S}_i(t)$ เมื่อ $t+p$ เป็นเวลาใน
 ฤดูกาลที่ i และใช้ค่าสังเกต t ค่า $\hat{T}_t(t)$ $\hat{\beta}_1(t)$ และ $\hat{S}_i(t)$ หาได้ทั้งแบบปรับให้เรียบและแบบ
 ปรับด้วยความคลาดเคลื่อน ดังนี้

แบบปรับให้เรียบ

$$\hat{T}_t(t) = \alpha(Y_t - \hat{S}_t(t-1)) + (1-\alpha)\hat{T}_t(t-1) \quad (2.10)$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \gamma(\hat{T}_t(t) - \hat{T}_t(t-1)) + (1-\gamma)\hat{\beta}_1(t-1) \quad (2.11)$$

$$\begin{aligned} \hat{S}_i(t) &= \delta(Y_t - \hat{T}_t(t)) + (1-\delta)\hat{S}_i(t-1) \text{ เมื่อเวลา } t \text{ อยู่ในฤดูกาลที่ } i \\ &= \hat{S}_i(t-1) \text{ เมื่อเวลา } t \text{ ไม่อยู่ในฤดูกาลที่ } i \end{aligned} \quad (2.12)$$

กรณีรูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบคูณที่มีแนวโน้มเส้นตรง $Y_t =$
 $(\beta_0 + \beta_1 t)S_t + \varepsilon_t$ สร้างสมการพยากรณ์ p ช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t เป็น

$$\hat{Y}_t(p) = \hat{T}_{t+p}(t) \hat{S}_{t+p}(t) \quad \text{สำหรับ } p=1, 2, \dots \quad (2.13)$$

ความหมายของ $\hat{T}_{t+p}(t)$ และ $\hat{S}_{t+p}(t)$ เป็นทำนองเดียวกับกรณีรูปแบบ
 แนวโน้มฤดูกาลแบบบวก ค่า $\hat{T}_t(t)$ $\hat{\beta}_1(t)$ และ $\hat{S}_i(t)$ หาได้จากทั้งแบบปรับให้เรียบและแบบ
 ปรับด้วยความคลาดเคลื่อน ดังนี้

แบบปรับให้เรียบ

$$\hat{T}_t(t) = \alpha \frac{Y_t}{\hat{S}_t(t-1)} + (1-\alpha)\hat{T}_t(t-1) \quad (2.14)$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \gamma(\hat{T}_t(t) - \hat{T}_t(t-1)) + (1-\gamma)\hat{\beta}_1(t-1) \quad (2.15)$$

$$\begin{aligned} \hat{S}_i(t) &= \frac{\delta Y_t}{\hat{T}_t(t)} + (1-\delta)\hat{S}_i(t-1) \text{ เมื่อเวลา } t \text{ อยู่ในฤดูกาลที่ } i \\ &= \hat{S}_i(t-1) \text{ เมื่อเวลา } t \text{ ไม่อยู่ในฤดูกาลที่ } i \end{aligned} \quad (2.16)$$

แบบปรับด้วยความคลาดเคลื่อน

$$\hat{T}_t(t) = \hat{T}_t(t-1) + \frac{\alpha e_t}{\hat{S}_t(t-1)} \quad (2.17)$$

$$\hat{\beta}_1(t) = \hat{\beta}_1(t-1) + \frac{\alpha \gamma e_t}{\hat{S}_t(t-1)} \quad (2.18)$$

$$\hat{S}_i(t) = \hat{S}_i(t-1) + \frac{\delta(1-\alpha)e_t}{\hat{T}_t(t)} \quad \text{เมื่อเวลา } t \text{ อยู่ในฤดูกาลที่ } i \quad (2.19)$$

$$= \hat{S}_i(t-1) \quad \text{เมื่อเวลา } t \text{ ไม่อยู่ในฤดูกาลที่ } i$$

การสร้างสมการพยากรณ์ด้วยวิธี HWS ทั้งแบบปรับให้เรียบและแบบปรับด้วยความคลาดเคลื่อนและทั้งรูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบคูณและรูปแบบแนวโน้มฤดูกาลแบบบวก ต้องกำหนดค่าเริ่มต้นของ $\hat{T}_t(t)$ $\hat{\beta}_1(t)$ และ $\hat{S}_i(t)$ และกำหนดค่าปรับให้เรียบ α γ และ δ ที่เหมาะสมที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และให้ค่า SSE MSE หรือ RMSE ต่ำที่สุด การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับ $\hat{T}_t(t)$ $\hat{\beta}_1(t)$ และ $\hat{S}_i(t)$ มีหลายวิธี วิธีหนึ่งที่นิยมใช้มาก ได้แก่ สร้างสมการพยากรณ์จากรูปแบบแนวโน้มฤดูกาลที่เขียนเป็นรูปแบบการถดถอยที่ใช้ตัวแปรดัมมี่แทนฤดูกาลจากค่าสังเกตส่วนหนึ่งของอนุกรมเวลา ตัวอย่างเช่น จากค่าสังเกต m ค่าแรกในอนุกรมเวลา หาค่าประมาณ $\hat{T}_m(m)$ $\hat{\beta}_1(m)$ และ $\hat{S}_i(m)$ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดจากการประมาณค่าดังกล่าวกำหนดให้เป็นค่าเริ่มต้นเพื่อหาค่า $\hat{T}_t(t)$ $\hat{\beta}_1(t)$ และ $\hat{S}_i(t)$ สำหรับ $t=m+1, \dots, n$ ต่อไป

2.2.2 วิธีของ Box และ Jenkins

1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา (Unit Root Test)

อนุกรมเวลาที่น่าวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Box และ Jenkins แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) อนุกรมเวลาที่เป็นสแตชันนารี (Stationary Series) เป็นอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนของ Y_t คงที่ นั่นคือค่าเฉลี่ย $E(Y_t)$ และค่าความแปรปรวน $V(Y_t)$ มีค่าคงที่สำหรับแต่ละเวลา t ซึ่งอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มและหรือฤดูกาล จะมี $E(Y_t)$ ไม่คงที่ ส่วนอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรของ Y_t สูงจะเป็นลักษณะของอนุกรมเวลาที่ $V(Y_t)$ ไม่คงที่ จะเรียกว่าอนุกรมเวลาที่ไม่สแตชันนารี

นอกจากอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนคงที่แล้ว อนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบออโต Lag k ขึ้นอยู่กับค่า k อย่างเดียว อนุกรมเวลาที่จะกำหนดรูปแบบ ARMA(p, q) จะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารีแล้วเท่านั้น

(1) อนุกรมเวลาที่ไม่สเตชันนารี (Nonstationary Series) เป็นอนุกรมเวลาที่ไม่มีความสมบัติสเตชันนารี นั่นคือ ค่าเฉลี่ยและหรือค่าความแปรปรวนของ Y_t ไม่คงที่ที่เวลา t และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบออโตในช่วงเวลาห่าง k ไม่ขึ้นอยู่กับค่า k แต่ขึ้นอยู่กับเวลา t ด้วยการหารูปแบบ ARIMA (p, d, q) ให้กับอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นสเตชันนารีทำไม่ได้ทันทีที่ต้องแปลงอนุกรมเวลาที่ไม่เป็นสเตชันนารีดังกล่าวให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่มีความสมบัติเป็นสเตชันนารีก่อน

การแปลงอนุกรมเวลาให้เป็นอนุกรมเวลาที่สเตชันนารี ทำได้โดยการกำจัดแนวโน้ม กำจัดฤดูกาล และ/หรือแปลงอนุกรมเวลาให้มีความความแปรปรวนคงที่ที่เวลา t ด้วยการหาผลต่างฤดูกาล และ/หรือการแปลงค่าสังเกตในอนุกรมเวลาเป็นค่าสังเกตใหม่ด้วยบางฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ โดย d เป็นจำนวนครั้งของการหาผลต่าง โดยทั่วไปอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเส้นตรงจะหาผลต่างหนึ่งครั้ง และถ้าอนุกรมเวลามีแนวโน้มกำลังสองจะหาผลต่าง 2 ครั้ง

การพิจารณาว่าข้อมูลอนุกรมเวลานิ่งหรือไม่ พิจารณาได้จาก

(1) $E(Y_t)$ คงที่สำหรับทุกค่าของ t หรือไม่ จะทำได้โดยการแบ่งอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนๆ แล้วหาค่าเฉลี่ยของอนุกรมเวลาแต่ละส่วน ถ้าค่าเฉลี่ยแต่ละส่วนย่อยไม่ต่างกันมากจะสรุปได้ว่า $E(Y_t)$ คงที่

(2) $V(Y_t)$ คงที่สำหรับทุกค่าของ t หรือไม่ การพิจารณาว่า $V(Y_t)$ คงที่หรือไม่ โดยการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอนุกรมเวลาแต่ละส่วน ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละส่วนไม่ต่างกันมากนักสรุปว่า $V(Y_t)$ คงที่

(3) พิจารณาจากแนวโน้ม และหรือฤดูกาลจากการพล็อตกราฟอนุกรมเวลา ในกรณีที่มีแนวโน้มและฤดูกาลมักจะเห็นชัดเจนจากรูป

(4) พิจารณาจากคอเรลโรแกรมของ r_k กรณีที่อนุกรมเวลาสเตชันนารี r_k จะมีค่าลดลงค่อนข้างเร็ว เมื่อ k มีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้น ถ้า r_k มีค่าลดลงค่อนข้างช้าจะเป็นข้อสังเกตว่าอนุกรมเวลาชุดนั้นมีแนวโน้มหรือฤดูกาล นั่นคือถ้า r_k มีค่าลดลงค่อนข้างช้า เมื่อ k มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้ม ถ้า r_k ลดลงค่อนข้างช้า เมื่อ k มีค่าเพิ่มขึ้น และ r_k มีค่าค่อนข้างสูงที่ $k = L, 2L, 3L, \dots$ เมื่อ L เป็นจำนวนฤดูกาล แสดงว่าอนุกรมเวลามีแนวโน้มฤดูกาล และถ้าการเคลื่อนไหวของ r_k เป็นคลื่นเหมือนกับการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาโดยคลื่นจะครบรอบใน L ช่วง แสดงว่าอนุกรมเวลามี ฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ จะพิจารณาความนิ่ง (Stationary Series) ของข้อมูล จากการพล็อตกราฟอนุกรมเวลา และการทดสอบความนิ่งของข้อมูล

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root test) อนุกรมเวลาที่มีความแม่นยำนั้น จะต้องมีการทดสอบว่าข้อมูลนั้น ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของตัวแปรมีค่าคงที่หรือไม่ โดยการทดสอบว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่งหรือไม่นิ่ง ซึ่งสามารถทดสอบได้โดยการใช้ Dickey – Fuller test (DF-test) (Dickey and Fully,1981) และ Augmented Dickey-Fuller test (ADF-test) (Said and Dickey,1984) โดยตั้งสมมติฐานว่าง (Null Hypothesis) ของการทดสอบคือ $H_0 : \rho = 1$ จากสมการดังนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.20)$$

ถ้า $|\rho| < 1$ ข้อมูล X_t จะมีลักษณะนิ่ง (Stationary) และถ้า $\rho = 1$ X_t ข้อมูลอนุกรมเวลาจะมีลักษณะไม่นิ่ง (Nonstationary) นอกจากนี้ยังสามารถทำได้อีกทางหนึ่งคือ

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.21)$$

หรือ $X_t = (1 + \theta)X_{t-1} + \varepsilon_t$ ซึ่งก็คือสมการ (2.20) นั่นเอง โดยที่ $\rho = (1 + \theta)$ ถ้า θ ในสมการ (2.18) มีค่าเป็นลบ จะได้ว่า ρ ในสมการ (2.20) จะมีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้น สรุปได้ว่า ปฏิเสธ $H_0 : \theta = 0$ ซึ่งเป็นการยอมรับ $H_a : \theta < 0$ หมายความว่า $\rho < 1$ และ X_t มี Integration of Order Zero (Charemza and Deadman, 1992) คือ X_t เป็น Stationary และถ้ายอมรับ $H_0 : \theta = 0$ ก็หมายความว่า X_t เป็น Nonstationary ถ้า X_t มีแนวโน้มเชิงสุ่มซึ่งมีค่าความโน้มเอียงทั่วไปรวมอยู่ด้วย (Random Walk with Drift) สามารถเขียนแบบจำลองได้ ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.22)$$

และถ้า X_t เป็น Random Walk with Drift และมีแนวโน้มตามเวลาเชิงเส้น (Linear Time Trend) สามารถเขียนแบบจำลองได้ ดังนี้

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t + \theta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.23)$$

โดยที่ $t =$ แนวโน้มของเวลา ซึ่งการพิจารณาความนิ่งยังคงให้ความสำคัญต่อ θ สมมติฐานว่าง คือ $H_0 : \theta = 0$ และ $H_a : \theta < 0$ ซึ่งจะเปรียบเทียบกับค่าสถิติ t (Test - statistic) ที่คำนวณกับค่าวิกฤติที่อยู่ในตาราง Dickey–Fuller (Enders,1955) หรือกับค่าวิกฤติ MacKinnon (MacKinnon Critical Values) (Gujarati,2003) อย่างไรก็ตามค่าวิกฤติจะไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าสมการ (2.21) (2.22) (2.23) ถูกแทนที่ด้วยกระบวนการถดถอยในตัวเอง (Autoregressive Processes) ดังสมการ

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.24)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.25)$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta_t + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.26)$$

เรียกว่าการทดสอบ ADF โดยที่จำนวน Logged Difference Terms ที่จะนำมาใช้ในสมการนี้มีมากพอที่จะทำให้พจน์ของค่าความคลาดเคลื่อนมีลักษณะเป็น Serially Independent การทดสอบจะใช้ค่าสถิติทดสอบ ADF และมีการแจกแจงเชิงเส้นกำกับ ดังนั้น จึงสามารถใช้ค่าวิกฤติแบบเดียวกับการทดสอบ DF (Gujarati,2003)

3) ขั้นตอนการพยากรณ์ ARIMA ด้วยวิธี Box และ Jenkins

วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาของของ Box-Jenkins เป็นการวิเคราะห์โดยการหารูปแบบที่เหมาะสมให้กับอนุกรมเวลา โดยใช้ค่า Autocorrelation Function (ACF) และ ค่า Partial Autocorrelation Function (PACF) เป็นหลักในการพิจารณา และรูปแบบที่เลือกให้อยู่ในกลุ่มของรูปแบบ ARIMA (p,d,q) หรือเรียก Integrated Autoregressive – Moving Average order p and q ซึ่งเป็นรูปแบบที่กำหนดค่าว่าค่าพยากรณ์ในอนาคตเป็นค่าที่ได้จากการสังเกต หรือค่าพยากรณ์ก่อนหน้า และความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ก่อนหน้า โดยเป็นการรวมส่วนของรูปแบบ AR (p) และรูปแบบ MA (q) เข้าด้วยกัน รูปแบบ AR (p) หมายถึงรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่า $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ หรือค่าสังเกตที่เกิดขึ้นก่อนหน้า p ค่า ส่วนรูปแบบ MA (q) หมายถึงรูปแบบที่แสดงว่าค่าสังเกต Y_t จะขึ้นอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-p}$ หรือค่าความคลาดเคลื่อนก่อนหน้า q ค่า ส่วน Integrated: I(d) เกิดจากการหาผลต่าง (differencing) ของอนุกรมเวลา ซึ่งรูปแบบ ARIMA มีการกำหนดรูปแบบสมการ ดังนี้

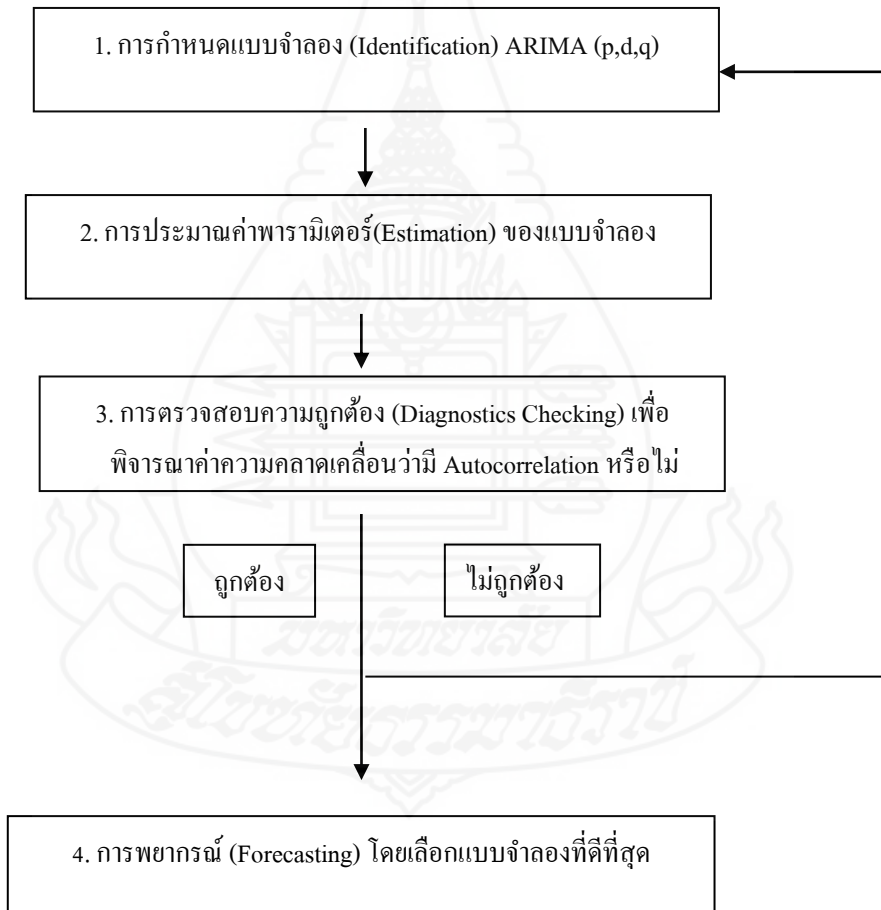
AR (p) $Y_t = \theta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$ (2.27)

MA (q) $Y_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$ (2.28)

ARMA (p, q) $Y_t = \theta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$ (2.29)

ARIMA (p, d, q) $\Delta^d Y_t = \theta_0 + \phi_1 \Delta^d Y_{t-1} + \dots + \phi_p \Delta^d Y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$ (2.30)

ขั้นตอนการพยากรณ์ด้วยวิธีของ Box และ Jenkins มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดแบบจำลอง (Identification) ขั้นตอนที่ 2 การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบอนุกรม (Estimation) ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Diagnostics Checking) และขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์ (Forecasting) ดังรูป



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการพยากรณ์ ด้วยวิธีของ Box และ Jenkins

ที่มา : Gujarati (2003)

(1) การกำหนดแบบจำลอง (Identification) ARIMA (p, d, q)

การกำหนดรูปแบบ ARIMA (p, d, q) ที่เหมาะสม ที่มีลักษณะนิ่งแล้ว (Stationary Series) ให้กับอนุกรมเวลาโดยที่ Autocorrelation : ρ_k คือการวัดความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงเวลา โดยมีช่วงเวลาที่ย้อนหลังไป k หน่วยเวลา โดยที่ ρ_k มีค่าเท่ากับ $-1 \leq \rho_k \leq 1$ โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่า Autocorrelation (r_k) ของอนุกรมเวลาดัวอย่าง กับค่า Autocorrelation (ρ_k) ของอนุกรมเวลาของประชากร ที่มีช่วงเวลาที่ย้อนหลังไป k หน่วยเวลา ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$r_k = \frac{\sum_{t=a}^{n-k} (Y_{t-q})(Y_{t+k-q})}{\sum_{t=a}^n (Y_{t-q})^2} \quad (2.31)$$

โดยที่

$$Y_t = \sum_{t=a}^n (Y_t)$$

q = จำนวนเวลาสุดท้ายที่ย้อนหลัง

Partial Autocorrelation : ρ_{kk} คือการวัดความสัมพันธ์ของแต่ละช่วงเวลา โดยมีช่วงเวลาที่ย้อนหลังไป k หน่วยเวลา โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่า Partial Autocorrelation (r_{kk}) ของอนุกรมเวลาดัวอย่าง กับค่า Partial Autocorrelation (ρ_{kk}) ของอนุกรมเวลาของประชากร ที่มีช่วงเวลาที่ย้อนหลังไป k หน่วยเวลา ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$r_{kk} = \frac{\sum_{j=1}^{k-1} (r_{k-1,j})(r_{k-j})}{\sum_{j=1}^{k-1} (r_{j-1,j})(r_j)} \quad (2.32)$$

การพิจารณาเปรียบเทียบแต่ละรูปแบบ ต้องพิจารณา r_k , r_{kk} กับ ρ_k พร้อมกันหลายๆ ค่า จึงมักพิจารณาจากรูปแบบที่เรียกว่าคอโลแกรม (Correlogram) ที่ได้จากการพล็อต (Plot) r_k , r_{kk} , ρ_k และ ρ_{kk} ในช่วงเวลา k ดังนั้นการพิจารณาเปรียบเทียบจะเป็นการเปรียบเทียบ Correlogram ของค่า Autocorrelation ของอนุกรมเวลาดัวอย่าง (r_k) กับค่า Autocorrelation ของอนุกรมเวลาของประชากร (ρ_k) และ Correlogram ของค่า Partial Autocorrelation ของอนุกรมเวลาดัวอย่าง (r_{kk}) กับค่า Partial Autocorrelation ของอนุกรมเวลาประชากร (ρ_{kk})

สำหรับแต่ละรูปแบบจะมี Correlogram ของ ρ_k และ ρ_{kk} ต่างกัน อนุกรมเวลาที่จะนำมากำหนดรูปแบบจะต้องเป็นอนุกรมเวลาที่ Stationary เท่านั้น หากไม่เป็น Stationary จะต้องเปลี่ยนแปลงให้เป็น Stationary ก่อน

ในขณะที่การพิจารณาความสัมพันธ์ตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระจะใช้ค่า Partial Autocorrelation เป็นตัววัดความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง โดยพิจารณาจากสมการ Yule Walker (Pindyck and Rubinfeld, 1988) ดังนี้

$$\rho_p = \phi_1 \rho_{p-1} + \phi_2 \rho_{p-2} + \dots + \phi_p \quad (2.33)$$

ถ้า k มากกว่า p จะได้

$$\rho_p = \phi_1 \rho_{k-1} + \phi_2 \rho_{k-2} + \dots + \phi_{k-p} \quad (2.34)$$

จากตารางที่ 2.1 เมื่อทราบคอเรลโลแกรมของ ACF และ PACF แล้ว สามารถนำมาหารูปแบบแบบจำลองโดยการพิจารณาลักษณะของ คอเรลโลแกรมของ ACF และ PACF โดยหากคอเรลโลแกรมของ ACF มีลักษณะโค้งลู่เข้าหาแกนในระนาบ ในขณะที่คอเรลโลแกรม PACF เกิดมีค่าขึ้นมา ไม่ก็ค่าแล้วก็หายไป จำนวนของแท่งของค่าที่เกิดขึ้นมาให้นับเป็นค่าที่ p ของ AR(p) ยกตัวอย่างเช่น เมื่อพิจารณาคอเรลโลแกรมของ ACF ที่โค้งลู่เข้าแกนระนาบ และ PACF ที่มีแท่งคอเรลโลแกรมเกิดขึ้น 1 แท่ง แปลได้ว่า แบบจำลองควรมีลักษณะเป็น AR(1) สำหรับ MA(q) นั้นก็จะมี ACF ที่เกิดขึ้นมาไม่ก็ค่าแล้วหายไป ในขณะที่ PACF จะลู่โค้งเข้าหาแกนระนาบนั้น ยกตัวอย่างเช่น หากค่า ACF เกิดแท่งคอเรลโลแกรมขึ้นเพียง 2 แท่ง และหลังจากนั้นก็หายไป ในขณะที่ PACF โค้งลู่เข้าหา แกนระนาบ สามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองควรมีลักษณะเป็น MA(2) และหาก ACF และ PACF โค้งเข้าหาแกนระนาบทั้งคู่ แบบจำลองควรจะเป็น ARMA(p, q) และเมื่อรวมกันกับ การทดสอบ ความนิ่ง (Stationary) ในขั้นตอนที่ 1 แล้ว จะสามารถหาค่าของผลต่าง (Difference) ได้ ซึ่งผลจากค่าของผลต่าง (Difference) จำนวน d ครั้งนั้น ก็จะได้แบบจำลอง ARIMA(p, d, q) แต่หากข้อมูลเมื่อทดสอบแล้วมีความนิ่ง แสดงว่าแบบจำลองควรจะเป็น ARMA (p, q)

ตารางที่ 2.1 การพิจารณา ACF และ PACF

ชนิดของแบบจำลอง	รูปแบบ ACF	รูปแบบ PACF
AR(p)	ตู้โค้งเข้าหาแกน (Tails off)	เกิดค่าที่ชัดเจนเพียง p ค่า แล้วหายไป (Cut off after lag p)
MA(q)	เกิดค่าที่ชัดเจนเพียง q ค่าแล้วหายไป (Cut off after lag p)	ตู้โค้งเข้าหาแกน (Tails off)
ARMA(p, q)	ตู้โค้งเข้าหาแกน (Tails off)	ตู้โค้งเข้าหาแกน (Tails off)

ที่มา : Gujarati (2003)

(2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation)

เป็นการหาค่าประมาณของพารามิเตอร์ในรูปแบบด้วยวิธีการประมาณแบบต่างๆ วิธีที่ใช้กันมาก ได้แก่ วิธีการประมาณแบบง่าย วิธีกำลังสองน้อยที่สุด และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด สำหรับวิธีการประมาณแบบง่ายค่าประมาณของพารามิเตอร์เป็นคำตอบที่ได้จากสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ρ_k และพารามิเตอร์ในรูปแบบจำนวนสมการความสัมพันธ์ที่นำมาพิจารณาเท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณ เมื่อแทนค่า ρ_k ด้วย r_k และแทนพารามิเตอร์ในรูปแบบด้วยค่าประมาณของพารามิเตอร์ สำหรับวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ค่าประมาณของพารามิเตอร์เป็นค่าที่ทำให้ผลรวมกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (SSE) มีค่าต่ำที่สุด ส่วนวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดค่าประมาณของพารามิเตอร์เป็นค่าที่ทำให้ฟังก์ชันภาวะน่าจะเป็นมีค่าสูงสุด ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดและวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุดค่าประมาณของพารามิเตอร์หาไม่ได้จากการแก้สมการทำนองเดียวกับวิธีการประมาณแบบง่าย เมื่อสิ้นสุดการวิเคราะห์ตัวเลขจะได้ค่าประมาณสุดท้ายของพารามิเตอร์และนำไปสร้างสมการพยากรณ์

(3) การตรวจสอบรูปแบบ (Diagnostic checking)

เมื่อกำหนดรูปแบบและประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองแล้ว จะต้องตรวจสอบทุกครั้งว่ารูปแบบที่กำหนดนั้นมีความเหมาะสมจริงหรือไม่ การตรวจสอบทำได้หลายวิธี ได้แก่ การพิจารณาคอเรลโรแกรมของ r_k หรือของค่าคลาดเคลื่อน การทดสอบพารามิเตอร์ในแบบจำลองด้วยการทดสอบ t และการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองโดยการทดสอบของ Box และ Pierce หรือการทดสอบของ Box และ Ljung หากตรวจสอบพบว่าแบบจำลองที่กำหนด

นั้น เหมาะสมแล้ว จะใช้รูปแบบนั้นในการพยากรณ์ต่อไป แต่หากพบว่าแบบจำลองที่กำหนดนั้นไม่เหมาะสมจะต้องทำตามขั้นตอนที่ 1) เพื่อกำหนดรูปแบบของแบบจำลองใหม่

ซึ่งจะพิจารณาจาก Q-statistic (Gujarati,2003) ดังสมการ (2.34) ซึ่งมีการแจกแจงแบบ Chi-square และมีดีกรีเท่ากับ m โดยมีสมมติฐานว่าง คือพจน์ความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการประมาณมีลักษณะเป็น White Noise หมายถึง แบบจำลองไม่มี Autocorrelation หากแบบจำลองมี Autocorrelation จะต้องกลับไปทำการกำหนดรูปแบบแบบจำลองใหม่ แต่หากแบบจำลองไม่มี Autocorrelation ก็จะใช้แบบจำลองนั้นทำการพยากรณ์ต่อไป

$$Q = n \sum_{k=1}^m \hat{\rho}_k^2 \quad (2.35)$$

กำหนดให้

n = จำนวนของข้อมูล

m = ค่า Lag Length

นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบรูปแบบโดยทดสอบ Autocorrelation ด้วยวิธี ทดสอบ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistics) มีสมมติฐานคือ $H_0 =$ ไม่มีปัญหา Serial Correlation $H_1 =$ มีปัญหา Serial Correlation ซึ่ง ในการทดสอบสมมติฐานหลักนั้นจะพิจารณาค่าของ F-statistic

(4) การพยากรณ์ (Forecasting)

เมื่อได้ตรวจสอบแล้วว่ารูปแบบที่กำหนดเหมาะสมกับอนุกรมเวลา ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการนำสมการพยากรณ์ที่สร้างจากรูปแบบดังกล่าว ไปใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์ การพยากรณ์ค่าในอนาคตจะทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์แบบจุด (Point Forecast) และการพยากรณ์แบบช่วง (Interval Forecast) การพยากรณ์จะใช้สมการพยากรณ์ที่สร้างจากรูปแบบการพยากรณ์ที่กำหนด และผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนที่ผ่านมาแล้ว ก็สามารถนำแบบจำลองใช้ในการพยากรณ์

4) ขั้นตอนการพยากรณ์ SARIMA ด้วยวิธี Box และ Jenkins

กรณีอนุกรมเวลาไม่เป็นสเตชันนารีเนื่องจากแนวโน้ม ฤดูกาล และหรือ ความแปรปรวนไม่คงที่ การใช้วิธีของ Box และ Jenkins กับอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ ที่ไม่สเตชันนารีไม่แตกต่างจากการใช้วิธีของ Box และ Jenkins กับอนุกรมเวลาที่เป็นสเตชันนารีแล้ว จะเพิ่มเฉพาะขั้นตอนการแปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{y_t\}$ ที่ไม่สเตชันนารีให้เป็นอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี $\{Z_t\}$ เท่านั้น ตามขั้นตอนของ Box และ Jenkins มีรายละเอียดดังนี้

(1) สร้างอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี โดยการหาผลต่าง ผลต่างฤดูกาลและ/หรือแปลงค่าสังเกต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของอนุกรมเวลาเดิมที่พิจารณาจากการพล็อต นั่นคือ อนุกรมเวลาอาจจะมีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มที่มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่คงที่ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลที่มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่คงที่ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มและฤดูกาลที่มีความคงที่หรือไม่คงที่ ถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้ม ให้หาผลต่างของอนุกรมเวลาจะได้อนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี โดย $Z_t = \Delta^d y_t$ ถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลให้หาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลาจนได้อนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี $Z_t = \Delta_L^D y_t$ และถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ให้แปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{y_t\}$ เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ด้วยฟังก์ชันต่างๆ เช่น ลอการิทึม ($Z_t = \ln y_t$) รากที่ 2 ($Z_t = \ln y_t^{1/2}$) ฟังก์ชันที่เหมาะสมจะเป็นฟังก์ชันที่ทำให้อนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ มีความแปรปรวนคงที่

(2) กำหนดรูปแบบ ARMA(p,q)xSARMA(P,Q)_L ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี นั่นคือ $Z_t \sim \text{ARMA}(p,q) \times \text{SARMA}(P,Q)_L$ โดยพิจารณาในรูปแบบ ARMA(p,q) จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ และพิจารณาในรูปแบบ SARIMA(P,Q)L จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ สำหรับ $k=L, 2L, \dots$

(3) ประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ ARMA(p,q)xSARMA(P,Q)_L จากอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารีด้วยวิธีการประมาณแบบง่าย วิธีกำลังสองน้อยที่สุด หรือวิธีภาวน่าจะเป็นสูงสุด

(4) ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ ARMA(p,q)xSARIMA(P,Q)_L สำหรับอนุกรมเวลา $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี โดยทดสอบพารามิเตอร์ในรูปแบบและทดสอบ $\rho_k(e_t)$ เมื่อ e_t เป็นค่าความคลาดเคลื่อน จากการพยากรณ์หนึ่งช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t

(5) สร้างสมการพยากรณ์จากรูปแบบที่กำหนดในขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าพารามิเตอร์ในขั้นตอนที่ 3 และผ่านการตรวจสอบรูปแบบในขั้นตอนที่ 4 นั่นคือ จากรูปแบบ ARMA(p,q)xSARMA(P,Q)_L สำหรับอนุกรมเวลา $\{z_t\}$ หรือ $Z_t \sim \text{ARMA}(p,q) \times \text{SARMA}(P,Q)_L$ สร้างสมการพยากรณ์ในเทอมของ z_t ที่ได้แปลงเป็นค่าพยากรณ์ และหาค่าพยากรณ์ของ Z_t จากค่าพยากรณ์ของ Z_t ที่ได้แปลงเป็นค่าพยากรณ์ Y_t หรือสร้างสมการพยากรณ์ในเทอมของ Y_t และหาค่าพยากรณ์ของ Y_t จากสมการพยากรณ์ดังกล่าว กรณีแปลงค่าพยากรณ์ Z_t เป็นค่าพยากรณ์ Y_t จะใช้สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Z_t และ Y_t ตารางที่ 3.2 แสดงรูปแบบของ Z_t และสมการพยากรณ์ h ช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t หรือ $\hat{Z}_t(h)$ สำหรับรูปแบบ SARMA(P,Q)₁₂ เมื่อ $P+Q \leq 2$ กำหนดค่าพยากรณ์ h ช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t ของ Z_{t+h} เป็น $\hat{Z}_t(h)$

ตารางที่ 2.2 รูปแบบและสมการพยากรณ์

รูปแบบ	รูปแบบของ Z_t	สมการพยากรณ์ของ Z_t
SAR(1) ₁₂	$Z_t = \theta_0 + \phi_{12} Z_{t-12} + \varepsilon_t$	$Z_t(h) = \theta_0 + \phi_{12} Z_t(h-12) + \varepsilon_t(h)$
SAR(2) ₁₂	$Z_t = \theta_0 + \phi_{12} Z_{t-12} + \phi_{24} Z_{t-24} + \varepsilon_t$	$Z_t(h) = \theta_0 + \phi_{12} Z_t(h-12) + \phi_{24} Z_t(h-24) + \varepsilon_t(h)$
SMA(1) ₁₂	$Z_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_{12} \varepsilon_{t-12}$	$Z_t(h) = \theta_0 + \varepsilon_t(h) - \theta_{12} \varepsilon_{t-12}(h)$
SMA(2) ₁₂	$Z_t = \theta_0 + \varepsilon_t - \theta_{12} \varepsilon_{t-12} - \theta_{24} \varepsilon_{t-24}$	$Z_t(h) = \theta_0 + \varepsilon_t(h) - \theta_{12} \varepsilon_{t-12}(h) - \theta_{24} \varepsilon_{t-24}(h)$
SARMA(1,1) ₁₂	$Z_t = \theta_0 + \phi_{12} Z_{t-12} + \varepsilon_t - \theta_{12} \varepsilon_{t-12}$	$Z_t(h) = \theta_0 + \phi_{12} Z_t(h-12) + \varepsilon_t(h) - \theta_{12} \varepsilon_{t-12}(h)$

ที่มา : การพยากรณ์เชิงปริมาณ (2549 : 288)

2.2.3 การคัดเลือกแบบจำลองในการพยากรณ์

การคัดเลือกแบบจำลองที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ด้วยวิธี Exponential Smoothing, ARIMA และ SARIMA ด้วยการเลือกแบบจำลองที่มีค่าค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error ; RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุด โดยค่า RMSE ใช้วัดค่าความแตกต่างระหว่างค่าความจริง และค่าที่ถูกประมาณจากแบบจำลองของผลต่างอันดับที่ 1 ของข้อมูลอนุกรมเวลา หากค่า RMSE มีค่าต่ำสุดแสดงว่า แบบจำลองสามารถประมาณค่าประมาณได้ใกล้เคียงกับค่าจริง และแสดงว่าแบบจำลองนั้นเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมและดี ดังนั้นหากค่า RMSE มีค่าเท่ากับศูนย์หมายถึงไม่เกิดความคลาดเคลื่อนในแบบจำลอง

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)} \quad (2.36)$$

กำหนดให้

Y_t^s = ค่าประมาณจากแบบจำลอง

Y_t^a = ค่าที่แท้จริง

T = จำนวนควบเวลาที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัฐพล ธนาจันทภรณ์ (2543) ได้ศึกษาพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงของราคากลุ่มพืชน้ำมันที่สำคัญในประเทศไทย พบว่าค่าความยืดหยุ่นของการส่งผ่านราคาจากตลาดระดับขายส่งกรุงเทพฯ มายังตลาดระดับฟาร์ม ของ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง มะพร้าว และปาล์มน้ำมัน มีค่าต่ำกว่า 0.06 ยกเว้นมะพร้าวจะมีความยืดหยุ่นของการส่งผ่านราคาที่สูงกว่าร้อยละ 0.6 และจากการศึกษาพฤติกรรมเคลื่อนไหวของราคาพืชในกลุ่มน้ำมันนี้ พบว่าราคามีความผันผวนตามฤดูกาลค่อนข้างสูง จากผลการวิจัยนี้พบว่าควรมีการกระจายข่าวสารทางด้านราคาทั้งในอดีตและปัจจุบันของสินค้าเกษตรทุกชนิดให้ทราบโดยทั่วกัน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการส่งข้อมูลทางด้านราคาระหว่างผู้ขายและผู้ซื้อในตลาดระดับต่างๆ เป็นอย่างมาก

จันทร คำดา (2543) ศึกษาผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) ต่อการผลิตการบริโภคและการค้ำน้ำมันปาล์มของประเทศไทย พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์น้ำมันปาล์มในปัจจุบัน คือ ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ณ ตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบัน ราคาขายส่งน้ำมันถั่วเหลือง ณ ตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบันและรายได้ประชาชาติต่อคน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์การนำเข้าน้ำมันปาล์มในปีปัจจุบัน คือ ราคานำเข้าน้ำมันปาล์ม (น้ำมันปาล์มดิบและบริสุทธิ์) จากประเทศมาเลเซีย c.i.f. ณ ตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบัน อัตราภาษีนำเข้าน้ำมันปาล์มถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณการนำเข้าของปีนั้น ตัวแปรแนวโน้ม และตัวแปรหุ่น ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของอุปทานปาล์มน้ำมันในปีปัจจุบัน คือ ราคาผลปาล์มสดที่เกษตรกรขายได้เมื่อสี่ปีก่อนและตัวแปรแนวโน้ม

ผลการศึกษาผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียนต่อสวัสดิการของผู้ผลิตปาล์มน้ำมันและผู้บริโภคน้ำมันปาล์มของไทย พบว่า ผู้ผลิตน้ำมันปาล์มเสียประโยชน์ไปเท่ากับ 5,625.15 ล้านบาท ผู้บริโภคน้ำมันปาล์มได้รับประโยชน์เท่ากับ 9,679.19 ล้านบาท เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของส่วนเกินผู้บริโภคและส่วนเกินของผู้ผลิตแล้ว พบว่า โดยสุทธิแล้วผู้บริโภคจะได้รับส่วนเกินจากการบริโภคน้ำมันปาล์มเท่ากับ 4,054.04 ล้านบาท เพื่อให้อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ควรมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม รวมทั้งสนับสนุนให้เกษตรกรรายย่อยรวมตัวกันในการผลิตและการจัดการเพื่อลดต้นทุน

เจริญ พุ่มทอง (2543) ศึกษาการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของไทย พบว่า ความยืดหยุ่นของอุปสงค์อันเนื่องมาจากราคาน้ำมันปาล์มดิบ เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ -3.8776 ความยืดหยุ่นของอุปสงค์อันเนื่องมาจาก ราคาน้ำมันถั่วเหลืองบริสุทธิ์ มีค่าเท่ากับ 2.6676 และความยืดหยุ่นของอุปสงค์อันเนื่องมาจากจำนวนประชากร มีค่าเท่ากับ 13.5583 สำหรับความยืดหยุ่นของ

อุปทานต่อเนื้อที่เพาะปลูกปาล์มน้ำมันมีค่าเท่ากับ 0.4055 ความยืดหยุ่นของอุปทานต่อราคาน้ำมันปาล์ม มีค่าเท่ากับ -14.2518 และความยืดหยุ่นของอุปทานต่อมูลค่าขายพาราตามราคาที่เกษตรกรขายได้ มีค่าเท่ากับ 1.18955

ปริญญา เติจ โจน ฐิติรัชต์ ไม้เรียง และบัญชา สมบูรณ์สุข (2545) ได้ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจ สัมพันธ์กับความเคลื่อนไหวของราคาปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่ พังงา ตรัง ชุมพร และสตูล พบว่า ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรได้รับมีความเคลื่อนไหวขึ้นลงตามฤดูกาล โดยราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรได้รับจะเริ่มปรับตัวสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 88.06) จนกระทั่งสูงสุดในเดือนมกราคม (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 149.2) ต่อจากนั้นราคาจะเริ่มลดลงจนถึงเดือนมีนาคม (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 103.6) และเริ่มลดลงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในเดือนเมษายน (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 91.79) โดยราคาจะลดลงต่ำสุดในเดือนตุลาคม (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 84.71) หลังจากนั้นจะเริ่มปรับตัวสูงขึ้น นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านฤดูกาลจะมีผลต่อการกำหนดราคาปาล์มน้ำมันแล้ว พบว่าปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม ที่มีความสัมพันธ์กับการกำหนดราคาปาล์มน้ำมันของเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน พ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นและโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ที่สำคัญได้แก่ การมีอำนาจการต่อรองด้านราคา มีความสัมพันธ์กับการกำหนดราคาที่ได้รับ ($r = 0.78$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01) ระดับการแข่งขันในการซื้อขายระหว่างพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นมีความสัมพันธ์กับการกำหนดราคารับซื้อปาล์มน้ำมันของพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น ($r = 0.39$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01) และราคาน้ำมันพืชทดแทนและราคาน้ำมันปาล์มต่างประเทศ มีความสัมพันธ์กับการกำหนดราคารับซื้อปาล์มน้ำมันของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ($r = 0.58$ และ $r = 0.30$ ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01) สำหรับปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม และนโยบาย ที่มีความสัมพันธ์กับการรักษาเสถียรภาพราคาปาล์มน้ำมันทั้งในส่วนของเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน พ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นและโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่สำคัญ (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01) มีดังนี้ ในส่วนของเกษตรกรได้แก่ อำนาจในการต่อรองการเปิดรับข่าวสาร นโยบายเกี่ยวกับการนำน้ำมันปาล์มมาใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิง การเปิดเสรีการนำเข้า พ.ร.บ.ปาล์มน้ำมัน และการจัดโครงสร้างหน่วยงานของรัฐ สำหรับพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น ได้แก่ ประสิทธิภาพการทำธุรกิจรับซื้อปาล์มน้ำมันและนโยบายสนับสนุนการส่งออก จะส่งต่อเสถียรภาพราคาในทางบวก ส่วนการลักลอบนำเข้าน้ำมันปาล์มและการนำเข้าน้ำมันถั่วเหลืองจะส่งผลในทางลบสำหรับ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ปริมาณการสกัดน้ำมัน ปริมาณความต้องการบริโภคภายในประเทศการเปิดรับข่าวสารและความสามารถในการติดต่อค้าขายของโรงงานมีความสัมพันธ์กับการรักษาเสถียรภาพของราคาขายของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบในทางบวก

สุกัลยา กาเซ็ม (2546) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย พบว่า ผลจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตในปัจจุบันเป็นสำคัญ โดยระดับราคา การนำเข้า การส่งออก จะเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหวตามปริมาณผลผลิต ระบบอุตสาหกรรมไม่มีการรวมตัวกันให้เกิดความเข้มแข็งของทั้งระบบอุตสาหกรรม การส่งผ่านราคา เกษตรกรยังเป็นผู้เสียเปรียบ โครงสร้างของอุตสาหกรรมยังไม่มีหน่วยงานที่ดำเนินการดูแลแก้ไขปัญหาทั้งระบบ มีเกษตรกรรายย่อยจำนวนมาก ผลผลิตยังน้อยกว่ากำลังการผลิตของโรงสกัดและโรงกลั่น การแก้ไขปัญหาของรัฐบาลในปัจจุบันมุ่งเน้นพิจารณาแก้ไขปัญหาเฉพาะส่วน โดยยุทธศาสตร์ปาล์มน้ำมันเริ่มให้ความสำคัญกับการผลิตในระดับต้นให้สามารถผลิตเพียงพอ แข่งขันกับน้ำมันปาล์มนำเข้า แต่ยังไม่ไม่มีหน่วยงานที่จะพิจารณาองค์รวมที่เชื่อมโยงอุตสาหกรรมทั้งระบบ

ปยมกรณ รอดบาง (2549) ได้ศึกษาการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาทูน่ากระป๋อง โดยวิธีอาร์มา ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์มูลค่าการส่งออกปลาทูน่ากระป๋อง คือ รูปแบบจำลอง AR(1) AR(2) SAR(12) SMA(12) โดยสัมประสิทธิ์ของ AR(1), AR(2), SAR(12) และ SMA(12) ต่างมีค่า t-statistic แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ ในขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง โดยวิธีของ Box-Pierce พิจารณาจากค่า Q-statistic พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนที่ประมาณการมีคุณสมบัติความเป็น white noise ที่ระดับนัยสำคัญ 5% และในขั้นตอนการพยากรณ์ได้ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (root mean squared error: RMSE) และ Theil's inequality coefficient (U) ที่มีค่าต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ เมื่อนำแบบจำลองดังกล่าวไปพยากรณ์ พบว่า มูลค่าการส่งออกปลาทูน่ากระป๋องตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2549 มีค่าเท่ากับ 3,656.82 3,709.75 3,774.98 และ 3,871.35 ล้านบาทตามลำดับ

ดังนั้น จากการศึกษาข้างต้นพบว่า สามารถทราบการเคลื่อนไหวของมูลค่าการส่งออกปลาทูน่ากระป๋องในอนาคต รวมทั้งนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจวางแผนการผลิตและการส่งออก สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตและผู้ส่งออกปลาทูน่ากระป๋องให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งยังนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายในการส่งเสริมการลงทุนและการตลาดของปลาทูน่ากระป๋องไทยของภาครัฐได้อีกด้วย

ไพรินทร์ พรหมสวัสดิ์ (2554) ศึกษาเรื่อง ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตปาล์มน้ำมัน กำลังการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ และราคาน้ำมันปาล์มขายส่งถึงโรงกลั่น มีอิทธิพลร่วมกันในการกำหนดปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทย โดยผลผลิตปาล์มน้ำมันและกำลังการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับ

ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ส่วนราคาน้ำมันปาล์มขายส่งถึง โรงกลั่น มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อันเป็นผลสืบเนื่องจากการควบคุมราคาน้ำมันปาล์ม บริสุทธิ์ที่ใช้ในการบริโภคของรัฐบาล

ปฎิมา สงกุมาร (2554) ศึกษาการวิเคราะห์ผลกระทบของข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย พบว่าสมการอุปสงค์น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ทั้งหมดในประเทศไทยขึ้นอยู่กับราคาขายส่งน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในตลาดกรุงเทพฯ ผลคูณของตัวแปรหุ่นของนโยบายการนำเข้ากับราคาน้ำมันปาล์มโลก และตัวแปรหุ่นของนโยบายการเก็บภาษีนำเข้า ซึ่งปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ทั้งหมดในประเทศมากที่สุดคือ ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในตลาดกรุงเทพฯ มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.43 และสมการอุปทานน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ภายในประเทศ แสดงได้ว่าต้นทุน/ราคาขายส่งน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ในตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบัน ขึ้นกับราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบในตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบัน ขึ้นกับราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบในตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบันและในปีที่ผ่านมา ซึ่งราคาขายส่งน้ำมันปาล์มดิบในตลาดกรุงเทพฯ ในปีปัจจุบันมีผลกระทบต่อต้นทุนในการผลิตน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์มากที่สุด มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.66

การปรับปรุงโครงสร้างการผลิต การลด/ยกเลิกนโยบายภาษีและไม่ใช่ภาษีต่อกันจะทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มให้มีต้นทุนต่ำ ทำให้เกิดการผลิตตามความถนัด หรืออาจจะหันเหไปประกอบกิจการอื่น ซึ่งมีความได้เปรียบในเชิงต้นทุนมากกว่า และยังส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ธนวุฒิ บุญทองใหม่ (2550) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย คือ ปริมาณความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ และราคาน้ำมันดีเซล โดยปริมาณความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ และราคาน้ำมันดีเซลมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน โดยตัวแปรอิสระเหล่านี้ สามารถอธิบายการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันได้ถึงร้อยละ 99.55

จากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันในตลาดโลกปรับตัวสูงขึ้น ในปี พ.ศ.2543 จนถึงปี พ.ศ. 2549 และยังมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นอีก ทำให้ภาคเกษตร และภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตทุกชนิดเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศเป็นจำนวนมาก จากการ

นำเข้าน้ำมันดิบจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้องมองหาแหล่งพลังงานใหม่มาทดแทนน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ประเทศมีเสถียรภาพ และพึ่งตนเองได้

3. สรุปทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอุปสงค์ อุปทาน และราคา พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์และอุปทานส่งผลต่อราคาสินค้าเกษตรทำให้ราคาสินค้าเกษตรไม่มีเสถียรภาพ โดยการเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์เกิดจากปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ใช่ราคาสินค้าหรือบริการ ได้แก่ รายได้ของผู้บริโภค ระดับราคาสินค้าชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง ขนาดและโครงสร้างของประชากร รสนิยมของผู้บริโภค การคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การเก็บภาษี และอัตราดอกเบี้ย เป็นต้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปทานขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น ต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร สภาพแวดล้อมทางด้านภูมิอากาศ การคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต และนโยบายของรัฐ เป็นต้น

จากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงอุปสงค์น้ำมันปาล์ม คือ ราคายาส่งน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ราคายาส่งน้ำมันถั่วเหลือง และรายได้ประชาชาติต่อคน ราคาน้ำมันปาล์มจากประเทศมาเลเซีย ราคตลาดโลก และนโยบายการนำเข้า ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออุปทานน้ำมันปาล์ม คือ ราคาผลปาล์มสดที่เกษตรกรขายได้เมื่อสี่ปีก่อน ปริมาณความต้องการบริโภคน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ และราคาน้ำมันดีเซล

ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรได้รับมีความเคลื่อนไหวขึ้นลงตามฤดูกาล นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการกำหนดราคาที่เกษตรกรได้รับ คือ ระดับการแข่งขันในการซื้อขายระหว่างพ่อค้า ราคาน้ำมันพืชทดแทน

เพื่อให้อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ควรมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม สนับสนุนให้เกษตรกรรายย่อยรวมตัวกันในการผลิตและการจัดการเพื่อลดต้นทุน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ข้อมูล

ข้อมูลประชากรที่นำมาศึกษา ใช้ข้อมูลราคาปาล์มน้ำมันและปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนของประเทศไทย เดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2. วิธีการวิเคราะห์

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เพื่อบรรยายสภาพทั่วไป การผลิต การแปรรูป และการตลาดอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันรวมทั้งนโยบายที่เกี่ยวข้อง โดยการนำเสนอในรูปแบบของตาราง กราฟ และการพรรณนาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทฤษฎี

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาของราคา และผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน โดยวิธี Exponential Smoothing Method และวิธีของ Box – Jenkins รูปแบบ ARIMA และ SARIMA โดยเลือกแบบจำลองที่มีค่าสถิติค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error ; RMSE) ต่ำที่สุด มีความเหมาะสมมากที่สุดสำหรับการพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมัน

2.2.1 วิธี Exponential Smoothing Method การพยากรณ์ ด้วยวิธี Exponential Smoothing Method ใช้แบบจำลอง Single Exponential Smoothing, Double Exponential Smoothing, Holt-Winters Additive และ Holt-Winters Multiplicative พยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันเดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 เพื่อเปรียบเทียบค่าสถิติค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error ; RMSE) โดยเลือกแบบจำลองการพยากรณ์ วิธี Exponential Smoothing Method ที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุด มีความเหมาะสมมากที่สุดสำหรับการพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมัน เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559

2.2.2 วิธีของ Box – Jenkins รูปแบบ ARIMA และ SARIMA

การพยากรณ์วิธี ARIMA และ SARIMA ของ Box Jenkins มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1) การนำข้อมูลอนุกรมเวลามาทดสอบว่ามีความนิ่ง (Stationary) ของข้อมูลหรือไม่ โดยการทดสอบ Unit Root และพิจารณากราฟ ถ้าข้อมูลมีความนิ่ง $I(d) = 0$ ถ้าข้อมูลไม่นิ่งรูปแบบ ARIMA ต้องทำให้นิ่งโดยการ Difference $I(d) =$ จำนวนครั้งของการ Difference สำหรับรูปแบบ SARIMA สร้างอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี โดยการหาผลต่าง ผลต่างฤดูกาลและ/หรือแปลงค่าสังเกต โดยการใส่ลอการิทึม

2) การกำหนดแบบจำลอง ARIMA (p,d,q) ที่เหมาะสมโดยพิจารณาจาก Correlogram ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า Autoregressive [AR(p)] และ Moving average [MA(q)] โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation (ACF) และ Partial Correlation (PACF) สำหรับการพิจารณารูปแบบ SARIMA ที่มีรูปแบบร่วมระหว่าง ARIMA(p, d, q) x SARIMA(P,D,Q) ของอนุกรมเวลา สำหรับอนุกรมเวลาใหม่ $\{Z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารีแล้วหรือมีความนิ่งแล้ว นั่นคือ $Z_t \sim \text{ARMA}(p,q) \times \text{SARMA}(P,Q)_L$ โดยพิจารณารูปแบบ ARMA(p,q) จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ และพิจารณารูปแบบ SARMA(P,Q)_L จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ สำหรับ $k=L, 2L, \dots$

3) การประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยการนำรูปแบบ ARIMA และ SARIMA จากขั้นตอนการกำหนดรูปแบบมาประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Squares) โดยพิจารณาเลือกแบบจำลองที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4) การตรวจสอบรูปแบบ คือ การตรวจสอบค่าสหสัมพันธ์ของค่าความคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) ที่ประมาณได้ว่ามีลักษณะเป็น White Noise หรือไม่ โดยใช้วิธีการทดสอบ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistics) หากเป็น White Noise หมายถึง แบบจำลองไม่มีปัญหา Autocorrelation หากแบบจำลองมีปัญหา Autocorrelation จะต้องกลับไปทำการกำหนดรูปแบบจำลองใหม่ แต่หากแบบจำลองไม่มีปัญหา Autocorrelation ก็จะใช้แบบจำลองนั้นทำการพยากรณ์ต่อไป

5) การพยากรณ์ นำแบบจำลองที่ได้จากข้อ 4) มาพยากรณ์ข้อมูลล่วงหน้า โดยการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 ถึง ธันวาคม 2558 เพื่อเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error ; RMSE) และเลือกแบบจำลองที่มีค่า RMSE ต่ำที่สุด มีความเหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ แล้วนำแบบจำลองดังกล่าวไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2559

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งได้รวบรวมข้อมูล ราคา ปริมาณการผลิต การผลิต การตลาด การแปรรูป จากสถิติผลการศึกษาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงอุตสาหกรรม หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และภาคเอกชนที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน รวมทั้งรวบรวมข้อมูลจาก วิทยานิพนธ์ หนังสือ นิตยสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ รายงานประจำปี รวมทั้งการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต



บทที่ 4

การผลิตและการตลาดปาล์มน้ำมัน

1. สภาพทั่วไป

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่ปลูกกันอย่างกว้างขวางทั่วโลก แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในทวีปแอฟริกา อเมริกากลาง และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพืชที่จัดอยู่ในสกุล *Elaeis* สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ *Elaeis guineensis*, *E. Oleifera* และ *E. odora* โดยชนิด *Elaeis guineensis* เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน

ปาล์มน้ำมันมีถิ่นกำเนิดในประเทศแอฟริกา และเริ่มเข้าสู่ประเทศไทยโดยเข้ามาทางอินโดนีเซีย มาเลเซีย โดยปาล์มน้ำมันเริ่มปลูกที่อินโดนีเซีย เมื่อปี พ.ศ.2391 จากนั้นก็มีการนำเข้าไปปลูกในประเทศมาเลเซีย เมื่อปี พ.ศ.2418 ภายหลังจากต่อมาประมาณปี พ.ศ.2460 ประเทศทั้งสองก็เริ่มปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้า

การปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทยนั้น พระยาประคิพัทธ์ภูบาลเป็นผู้นำเข้ามาเป็นครั้งแรก ประมาณ 60 ปีมาแล้ว โดยนำมาจากอินโดนีเซียหรือมาเลเซีย แต่ปลูกเป็นไม้ประดับสวยงามที่สถานีทดลองยางคองหงส์ จังหวัดสงขลา และสถานีการกรมพลู จังหวัดจันทบุรี ปาล์มน้ำมันมีชื่อเรียกกันต่างๆ ขณะนั้น ทางภาคใต้เรียกว่า หมากมัน เนื่องจากมีผลขนาดใหญ่และมีน้ำมันมาก ส่วนทางภาคกลางเรียกว่า มะพร้าวหัวลิง

การปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้าในประเทศไทย ได้มีการเริ่มปลูกปาล์มน้ำมันเป็นครั้งแรกก่อนสงครามโลกครั้งที่สอง โดยหม่อมเจ้าอมรสมานลักษณ์ กิติยากร ในเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่ที่ตำบลปรัง อำเภอสระเคา จังหวัดสงขลา แต่ต่อมาสวนปาล์มนี้ได้หยุดกิจการไป

ปาล์มน้ำมันได้รับการส่งเสริมปลูกเป็นรูปบริษัทเป็นการค้าอย่างจริงจังเมื่อปี พ.ศ.2511 ซึ่งขณะนั้นมีโครงการปลูกปาล์มน้ำมันอยู่ 2 โครงการ คือ โครงการนิคมสร้างตนเองพัฒนาภาคใต้ จังหวัดสตูล เนื้อที่ปลูกประมาณ 20,000 ไร่ และโครงการบริษัทอุตสาหกรรมน้ำมันและสวนปาล์มจำกัด ตำบลปลายพระยา อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ เนื้อที่ปลูก 20,000 ไร่ เช่นเดียวกัน ภายหลังจากที่ได้รับความสำเร็จทั้งสองโครงการก็มีผู้สนใจ และบริษัทปลูกปาล์มน้ำมันเกิดขึ้น ขณะเดียวกันรัฐบาลได้ขยายพื้นที่ปลูกให้แก่เกษตรกรและมีการส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันตามสหกรณ์นิคมต่างๆ ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงทำให้การปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทยได้ขยายไปอย่างรวดเร็ว

การพัฒนาการปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกตั้งแต่ พ.ศ.2472 ถึง 2525 หรือระยะเวลาประมาณ 50 ปี เป็นระยะของการเริ่มต้น มีการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันค่อนข้างช้า และระยะที่สองจาก พ.ศ.2525 – 2545 เป็นระยะที่มีการพัฒนาการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มอย่างรวดเร็ว โดยเฉลี่ยประมาณ 50,000 – 100,000 ไร่ต่อปี

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตน้ำมันต่อพื้นที่สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบราคาต้นทุนการผลิตน้ำมันในกลุ่มพืชที่ให้น้ำมันที่สำคัญ 4 ชนิด คือ ปาล์มน้ำมัน ถั่วเหลือง Rapeseed และทานตะวัน พบว่าน้ำมันปาล์ม (Curde Palm Oil) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด

ตารางที่ 4.1 ศักยภาพการผลิตน้ำมันของพืชน้ำมันชนิดต่างๆ

ชนิดพืช	ปริมาณการผลิตน้ำมัน (กก./ไร่)
ปาล์มน้ำมัน (น้ำมันปาล์มดิบ)	512
ปาล์มน้ำมัน (น้ำมันเมล็ดใน)	73
เรพซีด (Rapeseed)	89
ทานตะวัน	81
มะพร้าว	54
ถั่วเหลือง	52
ถั่วลิสง	51

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2547:2)

2. การผลิต

2.1 การปลูก

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติมากกว่าพืชอายุสั้นอื่นๆ ลงทุนเพียงครั้งเดียวก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน 20 ปี และที่น่าสนใจคือพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมในโลกละออยระหว่างเส้นละติจูดที่ 20 องศาเหนือ – ใต้ ส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเป็นพื้นที่ประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูกปาล์มน้ำมัน คือ ปริมาณฝนควรอยู่ระหว่าง 1,800 – 3,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายตัวของฝนตลอดปี โดยในแต่ละเดือนควรมีฝนตกไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 22 – 32 องศาเซลเซียส ต้องการแสงไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมงต่อปี และไม่ต่ำกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน ปาล์มน้ำมันต้องการลมเพียงอ่อนๆ เพื่อช่วยลดความร้อนในทรงพุ่มและช่วยการถ่ายเทละอองเกสร ต้องการดินร่วนถึงดินเหนียว ความลึกของหน้าดินมากกว่า 75 เซนติเมตร ระบายน้ำดี มีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ (ความเป็นกรด ต่าง หรือ Ph ดิน ประมาณ 4.5 – 6)

ปาล์มน้ำมัน *Elaeis guineensis* มีลักษณะของผลแตกต่างกันซึ่งเป็นผลจากยีนควบคุมความหนาของกะลา 1 (Single Gene) จำแนกลักษณะผล (Fruit Type) ได้ 3 แบบ ดังนี้

1) *ดูรา (Dura)* มีกะลาหนา 2 – 8 มิลลิเมตร และไม่มียางเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกบาง 35 – 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มียีนควบคุมเป็นลักษณะเด่น

2) *เทนอรา (Tenera)* มีกะลาบาง ตั้งแต่ 0.5 – 4 มิลลิเมตร มียางเส้นประสีดำอยู่รอบกะลา มีชั้นเปลือกนอกมาก 60 – 90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ลักษณะเทนอรา เป็นพันทางเกิดจากการผสมข้ามระหว่างดูราและพิสิเฟอรา เป็นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการค้า

3) *พิสิเฟอรา (Pisifera)* ยีนควบคุมลักษณะผลแบบนี้เป็นลักษณะด้อย ลักษณะผลไม่มีกะลาหรือกะลาบาง มีข้อเสียคือ ช่อดอกตัวเมียมักเป็นหมัน ทำให้ผลฝ่อลีบ ทะลายเล็กเนื่องจากผลไม่พัฒนา ผลผลิตทะลายต่ำมาก ไม่ใช้ปลูกเป็นการค้า

การเลือกซื้อพันธุ์ปาล์มน้ำมัน เลือกซื้อพันธุ์ที่เป็นปาล์มน้ำมันลูกผสมเทนอรา (DxP) ที่มาจากการปรับปรุงพันธุ์ที่ถูกต้อง

- พันธุ์ลูกผสมสุราษฎร์ธานี ของกรมวิชาการเกษตร ชื่อได้ที่ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี ปัจจุบันมี 7 พันธุ์ คือ พันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7

- พันธุ์ของเอกชน ในประเทศที่ได้จดทะเบียนต้นพ่อแม่พันธุ์ปาล์มน้ำมัน (ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร 30 ธันวาคม 2547) ขณะนี้มี 3 บริษัท ได้แก่ บริษัทยูนินชน้ำมันปาล์มจำกัด (มหาชน) จ.กระบี่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกลด์เด็นเทนอรา จ.กระบี่ บริษัทเปารงค์ออยปาล์ม จ.นครศรีธรรมราช

- พันธุ์ที่นำเข้า จากต่างประเทศ ประเทศ คอสตาริกา ปาปัวนิวกินี ไโอวรีโคสต์ แซร์ เบนิน ยกเวน มาเลเซียและอินโดนีเซีย เนื่องจากมีนโยบายห้ามส่งออกพันธุ์ปาล์มน้ำมันตั้งแต่ปี 2526

2.2 มาตรฐานปาล์มน้ำมัน

จากการที่มีปัญหาเรื่องคุณภาพปาล์มน้ำมันที่เข้าสู่โรงงานคุณภาพต่ำ ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์สกัดน้ำมันปาล์มต่ำ ทำให้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศ ลงวันที่ 1 ตุลาคม 2552 เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : ทะลายปาล์มน้ำมัน ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 เป็นมาตรฐานทั่วไป โดยมีรายละเอียดที่สำคัญคือ

2.3.1 ขอบข่าย

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ใช้กับ ทะลายปาล์มน้ำมัน (Oil Palm Bunch) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Elaeis guineensis* Jacq. ชนิดที่ผลิตเป็นการค้า ได้แก่ ลูกผสมเทเนอร์รา (Tenera) และรวมถึงลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมระหว่าง *Elaeis guineensis* Jacq กับ *Elaeis oleifera* สำหรับจำหน่ายในลักษณะของทะลายสด

2.3.2 นิยาม

1) *ทะลายปาล์มสุก (ripe bunch)* หรือที่เรียกว่าปาล์มสุก หมายถึง ผลปาล์มน้ำมันที่ส่วนใหญ่ผิวเปลือกสีส้มหรือแดง และเนื้อปาล์ม (mesocarp) มีสีส้ม

2) *ทะลายปาล์มกึ่งสุก (underripe bunch)* หรือที่เรียกว่าปาล์มกึ่งสุก หมายถึง ผลปาล์มน้ำมันที่ส่วนใหญ่ผิวเปลือกสีส้มแดงหรือแดงม่วง

คุณภาพ

2.3.3 คุณภาพ

1) คุณภาพทั่วไป

(1) ทะลายปาล์มน้ำมันทุกชั้นคุณภาพต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้

- ลักษณะตรงตามพันธุ์
- เป็นทะลายปาล์มสุก หรือทะลายปาล์มกึ่งสุก
- มีความสด โดยไม่ผ่านการรดน้ำ หรือมีการกระทำใดๆ ที่เป็นการเร่งให้ดูเหมือนผลสุกหรือผลร่วง เช่น บ่มแก๊ส

- สะอาดและปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้
- ไม่มีความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืชที่มีผลต่อคุณภาพผลผลิต
- มีความยาวของก้านทะลายไม่เกิน 5 cm (เซนติเมตร)

(2) ทะลายปาล์มน้ำมัน ควรได้รับการเก็บเกี่ยวตามกระบวนการเก็บเกี่ยวและดูแลภายหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และขนส่งอย่างถูกต้อง เพื่อให้ผลิตผลอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้เมื่อถึงปลายทาง

2) การแบ่งชั้นคุณภาพ

การแบ่งชั้นคุณภาพ ทะลายปาล์มน้ำมันตามมาตรฐานนี้ แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

(1) ชั้นพิเศษ (extra class) ทะลายปาล์มน้ำมันชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด มีทะลายสุกไม่น้อยกว่า 90% และทะลายปาล์มถึงสุกไม่เกิน 10 % ของจำนวนทะลายปาล์มน้ำมันในรุ่น (rot) และ/หรือ มีสัดส่วนน้ำมันต่อทะลาย (Oil/bunch) ไม่น้อยกว่า 24 %

(2) ชั้นหนึ่ง (class I) ทะลายปาล์มน้ำมันชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี มีทะลายปาล์มสุกไม่น้อยกว่า 80 % และทะลายปาล์มถึงสุกไม่เกิน 20 % ของจำนวนปาล์มน้ำมันในรุ่น และ/หรือ มีสัดส่วนน้ำมันต่อทะลาย ไม่น้อยกว่า 22 %

(3) ชั้นสอง (class II) ทะลายปาล์มน้ำมันชั้นนี้ต้องมีคุณภาพตามคุณภาพทั่วไป มีทะลายปาล์มสุกไม่น้อยกว่า 70 % และทะลายปาล์มถึงสุกไม่เกิน 30 % ของจำนวนปาล์มน้ำมันในรุ่น และ/หรือ มีสัดส่วนน้ำมันต่อทะลายไม่น้อยกว่า 20 %

ทั้งนี้ ถึงแม้ว่าได้มีการกำหนดมาตรฐานทะลายปาล์มน้ำมันแล้วก็ตาม แต่ไม่ได้บังคับใช้ เนื่องจากเป็นมาตรฐานทั่วไป และปัญหาคุณภาพปาล์มน้ำมันยังเป็นปัญหาสำคัญที่หลายฝ่ายพยายามแก้ไข แต่ยังไม่ประสบผลสำเร็จทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันปาล์มของไทยต่ำ

2.3 สถานการณ์การผลิต

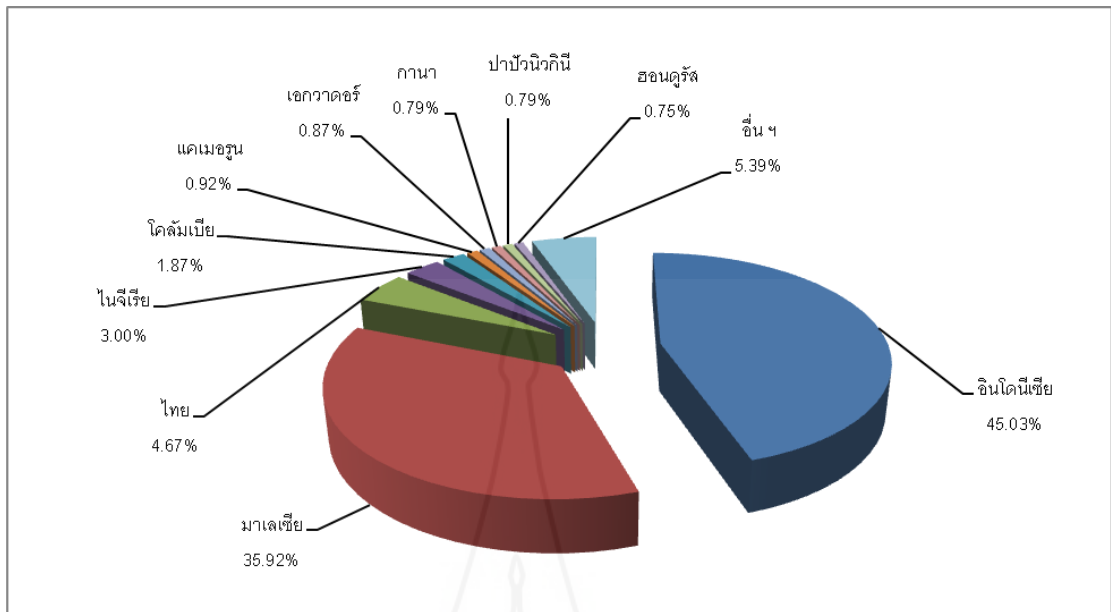
2.3.1 การผลิตของโลก

การผลิตปาล์มน้ำมันของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยปี 2556 มีเนื้อที่ให้ผลจำนวน 112,833 ล้านไร่ ผลผลิต 266.48 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.36 ตันต่อไร่ ประเทศอินโดนีเซียมีผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด 120.00 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 45.03 ของโลก รองลงมาคือมาเลเซีย มีผลผลิต 95.73 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 35.92 โดยสองประเทศนี้มีผลผลิตรวมกันสูงถึงร้อยละ 80.95 ของโลก สำหรับประเทศไทยมีผลผลิตปาล์มน้ำมันเพียง 12.44 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 4.67

ตารางที่ 4.2 เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมัน ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ
10 อันดับแรก ปี 2554 – 2556

ประเทศ	เนื้อที่ให้ผล (1,000 ไร่)			ผลผลิต (1,000 ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กก.)		
	2554	2555	2556	2554	2555	2556	2554	2555	2556
รวมทั้งโลก	105,645	110,198	112,833	245,574	255,434	266,479	2,325	2,318	2,362
อินโดนีเซีย	38,563	41,563	44,250	105,000	113,000	120,000	2,723	2,719	2,712
มาเลเซีย	27,038	27,769	28,438	93,815	93,265	95,729	3,470	3,359	3,366
ไทย	3,565	3,701	3,773	10,760	11,312	12,435	3,018	3,057	3,296
ไนจีเรีย	20,000	20,313	18,750	8,000	8,100	8,000	400	399	427
โคลัมเบีย	1,438	1,438	1,563	4,614	4,671	4,991	3,209	3,248	3,193
แคเมอรูน	761	769	844	2,400	2,500	2,450	3,154	3,251	2,903
เอกวาดอร์	1,267	1,241	1,368	2,097	2,649	2,317	1,655	2,135	1,694
กานา	2,250	2,250	2,250	2,126	2,196	2,100	945	976	933
ปาปัวนิวกินี	894	913	938	2,000	2,050	2,100	2,237	2,245	2,239
ฮอนดูรัส	688	731	781	1,867	1,989	2,004	2,714	2,721	2,566
อื่น ๆ	9,181	9,510	9,878	12,895	13,702	14,353	1,405	1,441	1,453

ที่มา : สถิติการเกษตรประเทศไทย (2558 : 34)



ภาพที่ 4.1 ร้อยละผลผลิตปาล์มน้ำมันของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ปี 2556

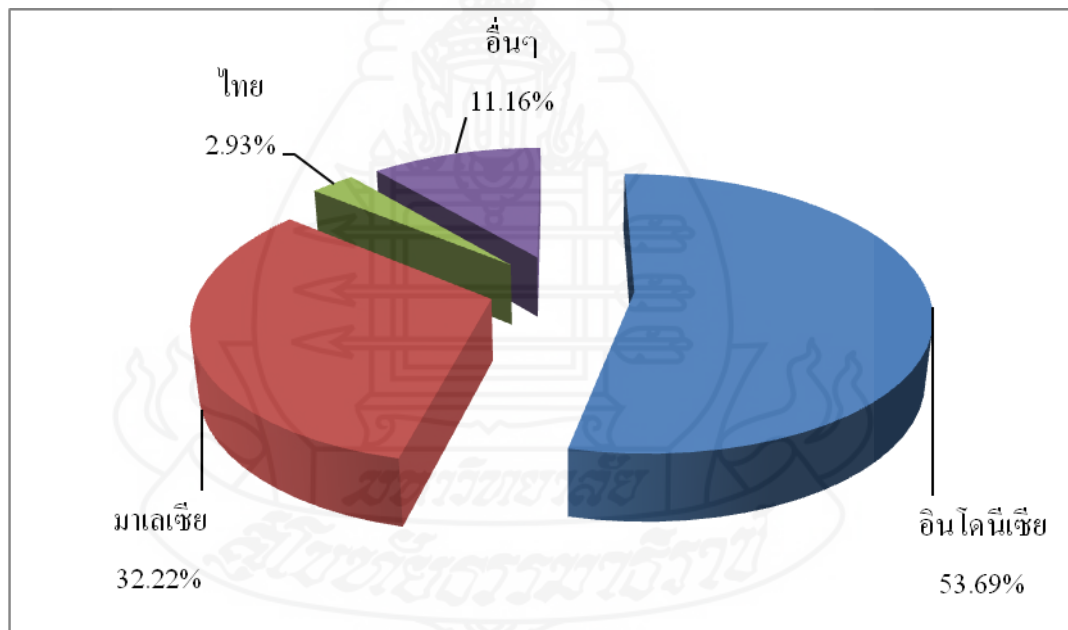
ที่มา : จากการคำนวณ

การผลิตน้ำมันปาล์มของโลก ปี 2553/54 – 2557/58 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.81 ต่อปี โดยปี 2557/58 มีผลผลิตน้ำมันปาล์ม 61.46 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 59.39 ล้านตันในปี 2556/57 คิดเป็นร้อยละ 3.49 เนื่องจากอินโดนีเซียซึ่งเป็นประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ มีการขยายเนื้อที่ปลูกเพิ่มขึ้น โดยในปี 2557/58 อินโดนีเซียผลิตน้ำมันปาล์มได้ 33.00 ล้านตัน ในขณะที่มาเลเซียสามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ 19.80 ล้านตัน สำหรับไทยผลิตได้เป็นอันดับที่ 3 ของโลก สามารถผลิตได้ 1.80 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 2.93 ของผลผลิตน้ำมันปาล์มโลก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ,2559:63)

ตารางที่ 4.3 ผลผลิตน้ำมันปาล์ม รายประเทศ ปี 2553/54 – 2557/58

ประเทศ	2553/54	2554/55	2555/56	2556/57	2557/58	อัตราเพิ่ม (%)	ร้อยละ
อินโดนีเซีย	23.60	26.20	28.50	30.50	33.00	8.57	53.69
มาเลเซีย	18.21	18.20	19.32	20.16	19.80	2.73	32.22
ไทย	1.83	1.89	2.14	2.00	1.80	0.24	2.93
อื่นๆ	5.60	6.29	6.46	6.73	6.86	4.85	11.16
รวม	49.24	52.58	56.42	59.39	61.46	5.81	100.00

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร



ภาพที่ 4.2 ร้อยละผลผลิตน้ำมันปาล์มของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ปี 2557/58

ที่มา : จากการคำนวณ

2.3.2 การผลิตของไทย

1) พื้นที่เหมาะสม

สำหรับพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย ตามโครงสร้างดินและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกปาล์มน้ำมัน มีจำนวน 10.58 ล้านไร่ ภาคใต้มีพื้นที่ที่เหมาะสมอยู่ในทุกจังหวัด ภาคตะวันออก มีพื้นที่เหมาะสมในจังหวัดจันทบุรี ตราด ปราจีนบุรี สระแก้ว และฉะเชิงเทรา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่เหมาะสมในจังหวัดนครพนม อุบลราชธานี หนองคาย สกลนคร อุดรธานี และมุกดาหาร และภาคกลางมีพื้นที่เหมาะสมในจังหวัดกาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์

ตารางที่ 4.4 พื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกปาล์มน้ำมัน

ภาค	ระดับความเหมาะสมทางกายภาพ (ล้านไร่)		
	เหมาะสม	เหมาะสมปานกลาง	รวม
ภาคใต้	0.60	6.71	7.31
ภาคตะวันออก	-	2.64	2.64
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	-	0.56	0.56
ภาคกลาง	0.02	0.05	0.07
รวมประเทศไทย	0.62	9.96	10.58

ที่มา : แผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี 2551 – 2555 (2550 : 25)

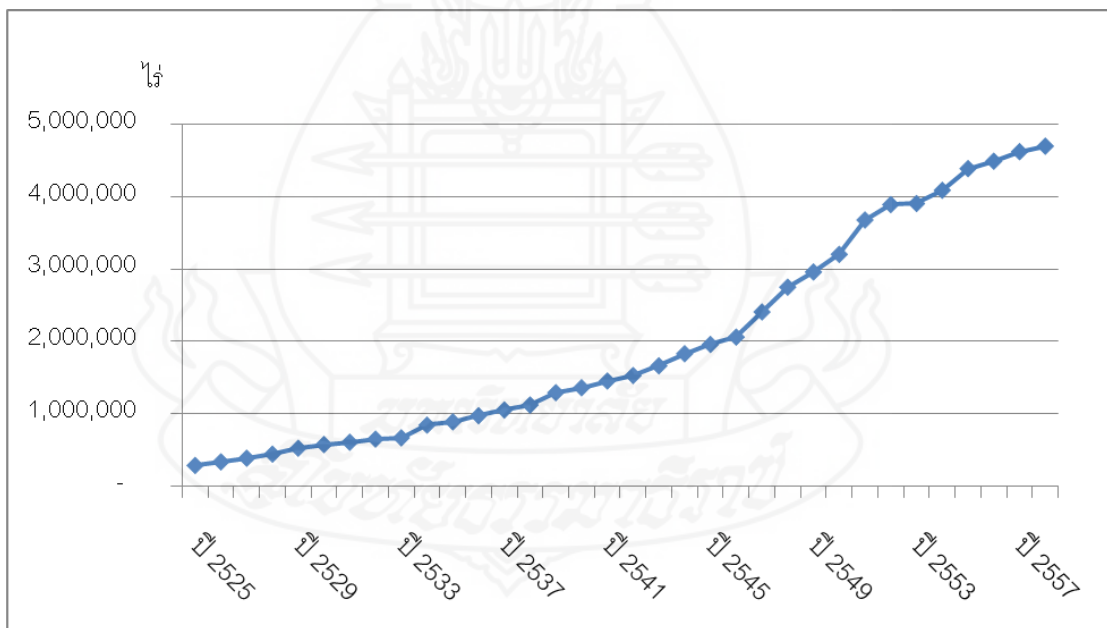
2) พื้นที่ปลูก

จากภาพที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก โดยการปลูกทดแทนผลไม้อื่นๆ กาแฟ พื้นที่นา และพื้นที่รกร้าง มีพื้นที่ปลูกในปี 2525 เพียง 0.82 ล้านไร่ เป็น 4.70 ล้านไร่ในปี 2558 โดยมีพื้นที่ให้ผล ปี 2558 จำนวน 4.28 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 11.02 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.58 กก.ต่อไร่ มีพื้นที่ปลูกปาล์มที่สำคัญอยู่ในภาคใต้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 85.41 ของประเทศ รองลงมา คือ ภาคกลาง ร้อยละ 10.27 ภาคตะวันออก ร้อยละ 2.88 และภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.44

จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในประเทศ คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ปลูก 1.07 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.83 ของประเทศ รองลงมาคือ จังหวัดกระบี่ มีพื้นที่ปลูก 0.99 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.04 และจังหวัดชุมพร มีพื้นที่ปลูก 0.86 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.25 ซึ่งทั้งสามจังหวัดรวมกันมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันคิดเป็นร้อยละ 62.12 ของประเทศ

ผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ยกเว้นปี 2558 ปริมาณผลผลิตลดลงเนื่องจากภาวะความแห้งแล้ง ปริมาณฝนตกน้อยตั้งแต่ปี 2557 – 2558 ส่งผลให้ปี 2558 ปริมาณการผลิตลดลงโดยลดร้อยละ 11.68 จาก 12.47 ล้านตันในปี 2557 เป็น 11.02 ล้านตันในปี 2558

ผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ยต่อไร่ของไทยปี 2558 เฉลี่ย 2.58 ตันต่อไร่ ลดลงร้อยละ 16.90 เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 3.10 ตันต่อไร่ ในปี 2557 เนื่องจากภาวะความแห้งแล้งและฝนตกน้อยในปี 2557 – 2558 ส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง เนื่องจากปาล์มเป็นพื้นที่ต้องการน้ำมาก



ภาพที่ 4.3 พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย ปี 2525 – 2558

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางที่ 4.5 เนื้อที่ขึ้นต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมันของไทย ปี 2525 – 2558

ปี	เนื้อที่ขึ้นต้น (ไร่)	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
2540	1,356,825	1,109,323	2,577,508	2,323
2541	1,450,664	1,284,308	2,522,863	1,964
2542	1,526,073	1,345,126	3,413,030	2,537
2543	1,659,938	1,437,833	3,342,923	2,325
2544	1,826,976	1,517,825	4,096,562	2,699
2545	1,956,199	1,643,861	4,001,376	2,434
2546	2,056,889	1,799,393	4,902,575	2,725
2547	2,405,496	1,932,279	5,181,797	2,682
2548	2,748,078	2,026,204	5,002,670	2,469
2549	2,957,112	2,374,202	6,715,036	2,828
2550	3,200,276	2,663,252	6,389,983	2,399
2551	3,676,096	2,884,720	9,270,510	3,214
2552	3,889,646	3,187,520	8,162,703	2,561
2553	3,904,292	3,384,809	8,227,238	2,431
2554	4,086,521	3,565,460	10,760,020	3,018
2555	4,385,804	3,700,508	11,312,301	3,057
2556	4,489,119	3,773,123	12,434,520	3,296
2557	4,621,253	4,023,819	12,472,505	3,100
2558	4,696,559	4,276,240	11,015,872	2,576

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางที่ 4.6 เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปาล์มน้ำมันรายจังหวัด/ภาค
ของไทย ปี 2558

จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)	เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
รวมทั้งประเทศ	4,696,559	4,276,240	11,015,872	2,576
ภาคเหนือ	67,497	41,761	33,864	811
ตะวันออกเฉียงเหนือ	135,266	94,556	96,141	1,017
ภาคกลาง	482,293	441,762	992,031	2,246
ภาคใต้	4,011,503	3,698,161	9,893,836	2,675
ชุมพร	857,205	811,672	2,026,745	2,497
ระนอง	99,927	77,837	208,136	2,674
สุราษฎร์ธานี	1,072,406	992,761	2,830,362	2,851
พังงา	195,899	166,602	447,160	2,684
ภูเก็ต	1,657	1,657	4,081	2,463
กระบี่	987,963	957,002	2,813,586	2,940
ตรัง	170,786	162,661	410,556	2,524
นครศรีธรรมราช	351,370	298,849	751,605	2,515
พัทลุง	42,032	36,401	71,018	1,951
สงขลา	48,052	35,865	63,589	1,773
สตูล	105,247	99,940	185,089	1,852
ปัตตานี	19,101	13,600	25,010	1,839
ยะลา	7,060	6,834	7,907	1,157
นราธิวาส	52,798	36,480	48,992	1,343

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558, น.25-28)

3) ต้นทุนการผลิต

จากตารางที่ 4.7 ปี 2558 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ยต่อกิโลกรัมของประเทศไทย อยู่ที่ 3.13 บาท ต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ อยู่ที่ 8,062 บาท ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร 6,272 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 77.80 และต้นทุนคงที่ 1,790 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.20 เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมาต้นทุนการผลิตต่อไร่ ลดลงร้อยละ 9.70 และหากคิดเป็นต้นทุนต่อกิโลกรัมต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.21

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2553 – 2558 เฉลี่ยของประเทศไทย

รายการ	หน่วย : บาท/ไร่					
	2553	2554	2555	2556	2557	2558
1. ต้นทุนผันแปร	5,731	6,736	7,303	7,229	7,237	6,272
2. ต้นทุนคงที่	1,135	1,244	1,399	1,460	1,691	1,790
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	6,866	7,980	8,702	8,688	8,928	8,062
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม	2.97	2.77	2.85	2.64	2.84	3.13

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2558 แยกเป็นรายภาค ภาคกลางมีต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงที่สุดอยู่ที่ 8,450 บาท รองลงมาคือ ภาคใต้ 8,086 บาท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6,238 บาท และภาคเหนือต้นทุนต่อไร่ต่ำสุดอยู่ที่ 5,534 บาท แต่เมื่อพิจารณาจากต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม พบว่าภาคเหนือต้นทุนต่อกิโลกรัมสูงที่สุดอยู่ที่ 6.82 บาท รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6.13 บาท ภาคกลาง 3.76 บาท ส่วนภาคใต้ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำที่สุดอยู่ที่ 3.02 บาท ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ต้นทุนการผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2558 แยกเป็นรายภาค

หน่วย : บาท/ไร่

รายการ	ทั้งประเทศ	ภาค			
		ภาคกลาง	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคใต้
1. ต้นทุนผันแปร	6,272	6,684	4,307	4,624	6,284
2. ต้นทุนคงที่	1,790	1,766	1,227	1,614	1,802
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	8,062	8,450	5,534	6,238	8,086
4. ต้นทุนรวมต่อ กิโลกรัม	3.13	3.76	6.82	6.13	3.02

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559, น.51-52)

3. การแปรรูป

อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทย ในระบบมีผู้เกี่ยวข้องที่เชื่อมโยงกัน 3 ฝ่าย 3 ระดับ คือ (1) เกษตรกรชาวสวนปาล์มน้ำมัน (การผลิตต้นน้ำ) (2) โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ (อุตสาหกรรมกลางน้ำ) ซึ่งเป็นแหล่งรองรับผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ผลิตได้ทั้งหมด และ (3) โรงกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (อุตสาหกรรมปลายน้ำ) ซึ่งเป็นแหล่งใหญ่รองรับน้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้เกือบทั้งหมด เพื่อนำมากลั่นให้บริสุทธิ์และจำหน่ายให้ผู้บริโภค และอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ อีกมากมาย ได้แก่ บะหมี่สำเร็จรูป นมข้นหวาน ฯลฯ ขนาดตลาดน้ำมันปาล์มของไทยเติบโตมาตามลำดับ

2.1 อุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ

อุตสาหกรรมผลิตน้ำมันปาล์มดิบ เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปเบื้องต้นของการผลิตน้ำมันปาล์ม โดยโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบทั้งหมดจะตั้งอยู่ในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมัน เนื่องจากผลปาล์มน้ำมันต้องส่งถึงโรงงานภายใน 24 ชั่วโมง หลังเก็บเกี่ยว และโรงงานควรอยู่ในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันในรัศมีไม่เกิน 100 กิโลเมตร เพื่อลดเวลาและต้นทุนในการขนส่งผลปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุดิบ ซึ่งผลปาล์มสามารถให้ผลผลิตเป็นน้ำมันได้ 2 ชนิด คือ

1) น้ำมันปาล์ม (Palm Oil) ที่สกัดได้จากเนื้อปาล์ม เป็นน้ำมันที่อุดมไปด้วย เบตาแคโรทีน (Beta-Carotene) ซึ่งเป็นโปรวิตามินเอ และวิตามินอีในปริมาณสูง

2) น้ำมันเมล็ดใน (Palm Kernel Oil) ที่สกัดได้จากเมล็ดของปาล์ม โดยผลปาล์ม 1 ผลให้สัดส่วนเป็นน้ำมันปาล์ม 9 ส่วน และน้ำมันเมล็ดใน 1 ส่วน

การหีบสกัดน้ำมันปาล์มดิบจากทะลายปาล์มสามารถแบ่งกระบวนการออกเป็น 2 กระบวนการ ดังนี้

1) กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง (Dry Pressing Production Process)

โรงงานที่ใช้กระบวนการนี้จะเป็นโรงงานขนาดเล็กกำลังการผลิตค่อนข้างต่ำ ใช้เงินลงทุนน้อย ทำการสกัดปาล์มน้ำมันทั้งผล โดยไม่มีการแยกเนื้อและเมล็ดในออกจากกันก่อน น้ำมันที่ได้จึงเป็นน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันจากเนื้อปาล์มและน้ำมันจากเมล็ดใน ทำให้เป็นการยากที่จะกลั่นแยกให้เป็นน้ำมันบริสุทธิ์ในขั้นตอนต่อไป น้ำมันที่ผ่านกระบวนการนี้มีคุณภาพต่ำและราคาต่ำ ข้อดีของกระบวนการผลิตคือ มีการใช้น้ำในปริมาณน้อยและกากที่ได้ยังมีสารอาหารหลงเหลือติดอยู่ในปริมาณมาก จึงมีคุณภาพดีเหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์

การสกัดน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง จะนำทะลายสดจากสวนมาทำการสับและตัด เพื่อแยกผลปาล์มออกจากทะลายเปล่า ก่อนที่จะนำผลปาล์มที่ได้มาล้างหรืออบให้สุกเป็นเวลา 3 – 4 วัน ในกระบวนด้วยลมร้อนที่อาจมาจากการใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง จากนั้นจึงนำผลปาล์มสุกที่ได้มาทำการสกัดทั้งเมล็ด (โดยไม่ทำการแยกเมล็ดในและเนื้อออกจากกัน)

ข้อดีของกระบวนการแบบหีบแห้งหรือสกัดรวม คือ

- กากใช้เป็นอาหารสัตว์ สามารถใช้แทนมันเส้นได้ โดยให้ผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ไม่แตกต่างกันแต่ราคาถูกกว่ามันเส้น

- สร้างมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการผลิตแบบหีบเปียก

2) กระบวนการผลิตมาตรฐานแบบหีบเปียก (Standard Wet Process) กรรมวิธีการผลิตน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก มีกระบวนการผลิต 4 ขั้นตอน คือ (1) การอบทะลายด้วยไอน้ำ (Sterilization) อบที่อุณหภูมิ 130 – 135 องศาเซลเซียส ความดัน 2.5 – 3.0 bars นาน 50 – 75 นาที การอบทะลายจะช่วยหยุดปฏิกิริยาไลโปไลซิส ที่ทำให้เกิดกรดไขมันอิสระในผลปาล์ม จะช่วยให้ผลปาล์มอ่อนนุ่มหลุดจากขั้วผลได้ง่าย (2) การแยกผล (Stripping) เป็นการส่งทะลายเข้าเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลาย สำหรับทะลายเปล่าจะถูกแยกออกไป จากนั้นนำผลปาล์มไปย่อยด้วยเครื่องย่อยผลปาล์มเพื่อให้ส่วนเปลือกแยกออกจากเมล็ด (3) การสกัดน้ำมัน (Oil Extraction) นำส่วนเปลือกอบที่อุณหภูมิ 90 – 100 องศาเซลเซียส นาน 20-30 นาที จากนั้นผ่านเครื่องหีบแบบเกลียวคู่ จะได้น้ำมันปาล์มดิบที่มีองค์ประกอบคือ น้ำมันประมาณร้อยละ 66 น้ำร้อยละ 24 และ

ของแข็งร้อยละ 10 และ (4) การทำความสะอาดน้ำมันปาล์มดิบ (Clarification) นำน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากการสกัดส่งเข้าถังกรองเพื่อแยกน้ำและของแข็งออก จากนั้นนำเข้าเครื่องเหวี่ยงเพื่อทำความสะอาดอีกครั้ง และไล่น้ำออกเพื่อให้แห้ง ส่งเข้าถังเก็บน้ำมันสำหรับรอการกลั่นหรือจำหน่ายต่อไป น้ำมันปาล์มดิบที่ได้แยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนมีลักษณะเป็นของเหลวสีส้มแดง (Crude Palm Oil Olein) ประมาณร้อยละ 30 – 50 ส่วนล่างมีลักษณะเป็นไขสีเหลืองส้ม (Crude Palm Oil Stearin) ประมาณร้อยละ 50 – 70

สำหรับกากผลปาล์มจะถูกนำมาแยกเส้นใยออกจากเมล็ด นำเมล็ดที่ได้มาอบแห้งและทำความสะอาด จากนั้นนำเข้าเครื่องกะเทาะเพื่อแยกกะลาออก และนำเมล็ดในมาอบแห้งให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 จากนั้นบรรจุกระสอบเพื่อรอจำหน่ายหรือหีบน้ำมันต่อไป

น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์มที่ได้จากกระบวนการสกัด สามารถส่งเข้าสู่โรงงานเพื่อทำให้บริสุทธิ์ หรือจะนำไปแยกส่วน (Fractionation) ก่อนก็ได้ ซึ่งจะได้น้ำมันปาล์มที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันไป

โดยทั่วไป น้ำมันปาล์มดิบมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้ คือ

- 1) Triglycerides ประมาณร้อยละ 95
- 2) Fatty Acids ประมาณร้อยละ 3 – 5
- 3) Minor & Trace Component ประมาณร้อยละ 1 ซึ่งประกอบไปด้วย

Phytonutrient ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และสารอื่นๆ เช่น Carotene, Tocopherols, Tocotrienols, Sterols, Triterperpene, Alcohols, Phospholipids, Glycolipids, Terpenic Hydrocarbons, Waxes และ Impurities

จากกระบวนการสกัดปาล์มน้ำมัน สามารถแบ่งน้ำมันปาล์มตามวัตถุประสงค์ที่ใช้สกัดเป็น 2 ชนิด คือ น้ำมันปาล์มดิบ และน้ำมันเมล็ดในปาล์มดิบ ซึ่งมีองค์ประกอบกรดไขมันที่แตกต่างกัน โดยน้ำมันปาล์มดิบ และน้ำมันเมล็ดในปาล์มดิบ มีองค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัว : กรดไขมันไม่อิ่มตัว ในสัดส่วน 50 : 50 และ 82 : 18 ตามลำดับ

ข้อดีของการผลิตแบบหีบเปียกหรือแบบแยกเมล็ดในและเปลือก คือ

- น้ำมันปาล์มที่ได้มีคุณภาพสูงกว่าแบบหีบแห้งหรือแบบสกัดรวม
- ปริมาณกรดไขมันต่ำกว่า เพราะ โรงงานสกัดแบบแยก รับซื้อปาล์มทั้ง

ทะลายเป็นจำนวนมาก และในเวลาใกล้เคียงกับเวลาที่โรงงานกำหนด กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่จะก่อให้เกิดกรดไขมันจึงเกิดขึ้นได้น้อยกว่า ทำให้น้ำมันดิบที่สกัดได้มีคุณภาพดี

- น้ำมันที่ได้มีกรดไขมันมาตรฐาน

- น้ำมันที่ได้ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลาย และตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมแต่ละประเภท

- ผลิตได้เป็นจำนวนมากและสามารถปรับปรุงคุณภาพได้ง่ายเพราะเป็นโรงงานขนาดใหญ่เทคโนโลยีสูงกว่าทำให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพสูงกว่า

โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ปัจจุบันเป็นแบบสกัดน้ำมันปาล์มดิบจากเปลือกผลปาล์มเกือบทั้งหมด ซึ่งมีประมาณ 115 โรงงาน ตั้งอยู่ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน มีกำลังการผลิตเพียงร้อยละ 50 ผลผลิตยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานสกัด

จากตารางที่ 4.9 ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยปี 2558 มีปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ จำนวน 2.07 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 2.00 ล้านตัน ในปีที่ผ่านมา หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.39 เนื่องจากเปอร์เซ็นต์การสกัดน้ำมันปาล์มดิบเพิ่มขึ้นถึงแม้ว่าผลผลิตจะลดลง

ตารางที่ 4.9 ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของไทย ปี 2553 – 2558

ปี	ปริมาณการผลิต (ตัน)
2553	1,287,510
2554	1,832,151
2555	1,892,552
2556	2,135,183
2557	2,000,610
2558	2,068,475

ที่มา : สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร กรมการค้าภายใน (2558, น.65)

น้ำมันปาล์มดิบที่โรงงานสกัดผลิตได้ในแต่ละเดือนส่วนใหญ่จำหน่ายให้กับโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์ม เพื่อกลั่นเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ และบางส่วนจำหน่ายให้กับโรงงานผลิตไบโอดีเซลที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล (B100) บางช่วงปริมาณน้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตได้มีมากเกินความต้องการใช้ อีกทั้งได้รับปัจจัยบวกจากราคาตลาดมาเลเซียที่อยู่ระดับสูงกว่าหรือใกล้เคียง โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม จะระบายส่วนเกินด้วยการส่งออกไปต่างประเทศ

2.2 อุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมันปาล์ม (Refined Bleach Deodorize Palm Oil : RBD)

การกลั่นบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม เป็นกระบวนการทำให้น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์มเป็นน้ำมันบริสุทธิ์ เหมาะสมสำหรับการบริโภค ซึ่งกระบวนการกลั่นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีการ คือ

1) *วิธีการทางกายภาพ (Physical or Steam Refining)* เป็นกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระ โดยผ่านไอน้ำเข้าไปในน้ำมันร้อน แล้วกลั่นแยกไขมันอิสระและสารที่หักกลิ่นให้ระเหยออกไป จึงเป็นการกำจัดกลิ่นและทำให้น้ำมันเป็นกลางไปพร้อมๆ กัน การกลั่นน้ำมันปาล์มโดยวิธีการทางกายภาพ ทำได้โดยเตรียมน้ำมันปาล์มดิบหรือน้ำมันเมล็ดในปาล์มดิบที่ไม่มีฟอสโฟลิปิด โดยกำจัดออกด้วยน้ำ แล้วทำปฏิกิริยาด้วยกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 80 – 85 ประมาณ ร้อยละ 0.05 - 0.20 ของน้ำมันปาล์มดิบผสมกับน้ำมันที่อุณหภูมิ 90 – 100 องศาเซลเซียส นาน 15 – 30 นาที จากนั้นเติมผงฟอกสี (Bleaching Earth) ประมาณร้อยละ 0.8 – 2.0 ของน้ำมันปาล์มดิบ และฟอกสีภายใต้สภาพสุญญากาศที่อุณหภูมิ 95 – 100 องศาเซลเซียส นาน 30 – 45 นาที จากนั้นนำน้ำมันปาล์มผ่านเข้าเครื่องกรอง จะได้น้ำมันที่ไม่มีฟอสโฟลิปิด และกลั่นโดยใช้ไอน้ำที่อุณหภูมิ น้ำมัน 240 – 270 องศาเซลเซียส นาน 1 – 2 ชั่วโมง ภายใต้สภาพสุญญากาศ จะได้น้ำมันปาล์มที่บริสุทธิ์ (Refined Bleached and Deodorized Palm Oil ; RBD PO) หรือน้ำมันเมล็ดในปาล์มบริสุทธิ์ (Refined Bleached and Deodorized Palm Kernel Oil ; RBD PKO)

2) *วิธีการเคมี (Chemical Refining)* เป็นกระบวนการกำจัดกรดไขมันอิสระโดยใช้สารเคมีที่นิยม คือ ใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือโซเดียมคาร์บอเนต ทำปฏิกิริยากับกรดไขมันอิสระในน้ำมันให้เกิดเป็นสบู่ จากนั้นแยกสบู่ออกโดยวิธีการหมุนเหวี่ยง สำหรับความเข้มข้นของด่างที่ใช้มากน้อยแปรผันตามปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันปาล์ม การกลั่นน้ำมันปาล์มด้วยสารละลายด่าง เริ่มด้วยการให้ความร้อนแก่น้ำมันปาล์มดิบที่อุณหภูมิ 80 – 90 องศาเซลเซียส แล้วเติมกรดฟอสฟอริกความเข้มข้นร้อยละ 80 – 85 ในปริมาณร้อยละ 0.05 – 0.20 เติมสารละลายด่าง ซึ่งจะก่อให้เกิดสบู่ แยกสบู่ออกด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง และล้างโซสบู่ด้วยน้ำ จากนั้นให้ความร้อนแก่น้ำมันเพื่อไล่น้ำให้ระเหยออก จากนั้นนำมาฟอกสีและกำจัดกลิ่นด้วยไอน้ำ จะได้น้ำมันปาล์มที่เรียกว่า Neutralized Bleached and Deodorized Palm Oil

น้ำมันปาล์มที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์แล้ว แยกเป็นสองส่วน คือ ส่วนล่างมีลักษณะเป็นไข และส่วนบนเป็นน้ำมัน มีสีเหลืองอ่อนถึงเข้ม เนื่องจากน้ำมันที่ได้มีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการที่ไม่เหมาะสมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์บางชนิด จึงได้มีการศึกษาคัดแปรคุณสมบัติของน้ำมันปาล์มโดยใช้กระบวนการต่างๆ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายมากขึ้น

ผลพลอยได้ที่สำคัญจากการกลั่นน้ำมันปาล์ม คือ กรดไขมันปาล์ม (Palm Fatty Acid Distillated) ซึ่งนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในการทำสบู่ อาหารสัตว์ ใช้เป็นสารตั้งต้นในการสกัดกรดไขมันชนิดต่างๆ หรือการสกัดวิตามินอีในอุตสาหกรรมอริโอเคมีคอล

จากตารางที่ 4.10 ประเทศไทยมีโรงงานกลั่นบริสุทธิ์น้ำมันปาล์ม จำนวน 17 โรง ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครฯ และปริมณฑล เพื่อกลั่นเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับบริโภค

ตารางที่ 4.10 รายชื่อโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์

ลำดับที่	ชื่อ	ที่ตั้งโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ชม.น้ำมัน ปาล์มดิบ)
1	บริษัท มรกตอินดัสตรีส์ จำกัด (มหาชน)	36/1 หมู่ 2 ซอยวัดสำโรงใต้ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130	1,200
2	บริษัท ลำสูง(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	236 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280	1,000
3	บริษัท โอสิน จำกัด	64 หมู่ 6 ถนนพระราม 2 ต.บางโหนด อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000	1,300
4	บริษัท น้ำมันพืชปทุม จำกัด	29/3 ถ.ปทุมธานี-ลาดหลุมแก้ว ต.คูบางหลวง อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี 12140	700
5	บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรม น้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	296 หมู่ 2 ต.สลุย อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร 86140	600
6	บริษัท ปาล์ม ออยล์ เอ็นเนอร์ยี อินดัสตรี จำกัด	11 หมู่ 2 ต.ห้วยท่าช้าง อ.เขาย้อย จ.เพชรบุรี 76140	500
7	บริษัท ที เอส อุตสาหกรรม น้ำมัน จำกัด	90/8 ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย ต.สำโรงกลาง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130	500
8	บริษัท เหล่าธงสิงห์ จำกัด	349 ถ.สุขสวัสดิ์ ต.ปากคลองบาง ปลาจอก อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ 10130	300

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ	ที่ตั้งโรงงาน	กำลังการผลิต (ตัน/ชม.น้ำมัน ปาล์มดิบ)
9	บริษัท สุขสมบูรณ์น้ำมันพืช จำกัด	109 หมู่ 4 ต.ทางสูง อ.หนองใหญ่ จ.ชลบุรี 20190	300
10	บริษัท กลุ่มปาล์มธรรมชาติ จำกัด (บจ.กลั่นน้ำมันธรรมชาติ)	250 หมู่ 12 ต.ครน อ.สวี จ.ชุมพร 86130	300
11	บริษัท เอ ไอ เอ็นเนอร์จี จำกัด	55/2 ต.คลองมะเดื่อ อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110	300
12	บริษัท สยามน้ำมันพืช จำกัด	59/1 ถนนเศรษฐกิจ 1 ต.ท่าทราย อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000	160
13	บริษัท แสงสุขอุตสาหกรรม จำกัด	77 หมู่ 11 ซอยชนสิทธิ์ ถ.เทพารักษ์ ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540	500
14	บริษัท เกตุวานิช อุตสาหกรรม จำกัด	10/5 ซ.วัดเจริญสุข อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม 73120	
15	บริษัท สยามรวมกิจสหมิตร จำกัด	117 ถ. เทพารักษ์ อ. เมือง จ.สมุทรปราการ 10270	125
16	บริษัท ปาล์ม โมริช จำกัด	82 หมู่ 6 อ.เหนือคลอง-เขาพนม อ.เขาพนม จ.กระบี่ 81140	200
17	บริษัทถาวรรีฟายน์เม้นท์ ออยล์ จำกัด	380 หมู่ 5 ต.บ้านใหม่หนองไทร อ.อรัญประเทศ จ.สระแก้ว 27120	200
รวมทั้งสิ้น			8,185

ที่มา : สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร (2554)

2.3 อุตสาหกรรมไบโอดีเซล

รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนการใช้ไบโอดีเซล โดยเฉพาะไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม ตามแผนพัฒนาพลังงาน 15 ปี และแผนพัฒนาไบโอดีเซล ปี 2551 – 2565 ของกระทรวงพลังงาน ในปี 2551 – 2553 มีการบังคับใช้น้ำมันดีเซล B2 และมีน้ำมันดีเซล B5 เป็นทางเลือก ปี 2554 – 2565 บังคับใช้น้ำมันดีเซล B5 และมีน้ำมันดีเซล B10 เป็นทางเลือก และมีการส่งเสริม การควบคุมคุณภาพไบโอดีเซลให้อยู่ในระดับมาตรฐาน มีเป้าหมายการใช้ไบโอดีเซลปี 2551 – 2554 จำนวน 3.00 ล้านลิตร/วัน ปี 2555 – 2559 จำนวน 3.64 ล้านลิตร/วัน และปี 2560 – 2565 จำนวน 4.50 ล้านลิตร/วัน

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2550 กำหนดให้มีการใช้ B100 ผสมในน้ำมันดีเซลทั่วประเทศในอัตราร้อยละ 2 ตั้งแต่เดือนเมษายน 2551 คิดเป็นความต้องการ B100 ประมาณ 1 ล้านลิตร/วันหรือเป็นความต้องการน้ำมันปาล์มดิบ 300,000 ตัน/ปี ปัจจุบันน้ำมันดีเซลที่ใช้อยู่เป็นน้ำมันดีเซล B3 ซึ่งกระทรวงพลังงานได้ประกาศใช้น้ำมันไบโอดีเซล B3 ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2553 เป็นต้นมา แทนการใช้น้ำมัน B2 เพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน และคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน มีมติเมื่อวันที่ 22 เมษายน 2553 กำหนดราคาไบโอดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มดิบ (CPO)

ปัจจุบันมีโรงงานผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (B100) จำนวน 11 โรง กำลังการผลิต 4,955,800 ลิตร/วัน ทั้งนี้ โรงงานจะต้องผลิตไบโอดีเซลที่มีคุณภาพเป็นไปตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน พ.ศ. 2552

ในส่วนของโรงงานไบโอดีเซลชุมชนที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานสนับสนุนจัดหาระบบผลิตไบโอดีเซลขนาด 100 ลิตร/วัน และอุปกรณ์ต่างๆ มี 72 แห่ง ประกอบด้วยภาคเหนือ 17 แห่ง ภาคกลาง 14 แห่ง ภาคตะวันออก 4 แห่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 18 แห่ง และภาคใต้ 19 แห่ง

สำหรับรายชื่อผู้ค้าน้ำมันที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (บี100) จากกรมธุรกิจพลังงาน มีจำนวน 4 บริษัท คือ บมจ.ปตท บจ.เชลล์แห่งประเทศไทย บจ.เซฟรอน (ไทย) และ บจ.ซัสโก้ ดีเซลเออร์ส

ตารางที่ 4.11 รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (B100) ที่ได้รับความเห็นชอบการจำหน่ายหรือมีไว้เพื่อจำหน่ายไบโอดีเซลจากกรมธุรกิจพลังงาน

ลำดับ ที่	บริษัท	กำลังการผลิต (ลิตร/วัน)	วัตถุดิบที่ใช้	สถานที่ตั้งโรงงาน
1	บมจ.บางจากปิโตรเลียม	50,000	น้ำมันพืชใช้แล้ว CPO,RBDPO	กรุงเทพฯ
2	บมจ.พลังงานบริสุทธิ์	800,000	Palm Stearine CPO	ปราจีนบุรี
3	บจ.น้ำมันพืชปทุม	1,400,000	RBDPO, RBDPS CPO	ปทุมธานี
4	บจ. บี.กริม กรีน เพาเวอร์ คอร์ปอเรชั่น	200,000	Palm Stearine	ชุมพร
5	บจ.เอไอ เอนเนอร์จี	500,000	RBDPO, RBDPS	สมุทรสาคร
6	บจ.วีระสุวรรณ	200,000	Palm Stearine RBDPO	สมุทรสาคร
7	บจ.ไทยโกลีโอดีเอ็ม	685,800	CPO	ระยอง
8	บจ.นิวไบโอดีเซล	220,000	CPO	สุราษฎร์ธานี
9	บจ.เพ็ชวไบโอดีเซล	300,000	CPO, RBDPO Palm Stearine	ระยอง
10	บจ.บางจากไบโอฟูเอล	300,000	CPO Palm Stearine	พระนครศรีอยุธยา
11	บจ. แอ็บโซลูท พาวเวอร์ พี	300,000	CPO, RBDPO Palm Stearine	ระยอง
รวม		4,955,800		

ที่มา : กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 2556

2.4 อุตสาหกรรมต่อเนื่อง

น้ำมันปาล์มนอกจากจะใช้เพื่อการบริโภคในรูปแบบน้ำมันโดยตรงแล้ว ยังสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อีกมากมาย ทั้งทั้งที่เป็นด้านบริโภคและอุปโภคในชีวิตประจำวัน ได้แก่

1) อุตสาหกรรมอาหารผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป

คุณสมบัติของน้ำมันปาล์มที่มีความคงตัวที่อุณหภูมิสูงมีกรดลิโนเลอิกซึ่งเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณน้อยทำให้เกิดกลิ่นน้อย และมีสารกันหืนธรรมชาติ คือ วิตามินอีสูง จึงเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการทอดโดยใช้น้ำมันปริมาณมาก (Deep Frying) ทำให้อาหารที่ทอดมีอายุการเก็บรักษาได้ยาวนาน โรงงานผลิตบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปจึงนิยมใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบในการผลิต และมีความต้องการน้ำมันปาล์มทั้งโอเลอีน และสเตียรีน โดยแยกเป็นโอเลอีนร้อยละ 80 และสเตียรีนร้อยละ 20

2) อุตสาหกรรมนมข้นหวาน

มีการนำน้ำมันปาล์มมาใช้ในอุตสาหกรรมนี้ ด้วยเหตุผลว่าน้ำมันปาล์มมีคุณสมบัติด้านความหนาแน่นสูง จึงสามารถควบคุมคุณภาพด้านโภชนาการได้ดี มีราคาถูกเมื่อเทียบกับวัตถุดิบอื่น อุตสาหกรรมนมข้นหวานมีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มในรูปแบบน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ อย่างไรก็ตามความต้องการใช้น้ำมันในอุตสาหกรรมนี้มีอัตราการขยายตัวไม่มากนัก เพราะครีมเทียมและน้ำตาลก่อนมีความนิยมในการบริโภคมากกว่า

3) อุตสาหกรรมผลิตครีมเทียม

ครีมเทียมนิยมใช้แทนครีม นมผง หรือนมสดในชา กาแฟ โกโก้ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตครีมเทียม คือ น้ำมันจากเมล็ดในปาล์มที่ผ่านการเติมไฮโดรเจน โดยวัตถุดิบส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อุตสาหกรรมนี้มีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น

4) อุตสาหกรรมผลิตเนยขาวและเนยเทียม

เนยขาวเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเฉพาะไขมันหรือน้ำมันเท่านั้น โดยมีปริมาณไขมันและน้ำมัน 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการผลิตเนยขาวจะใช้น้ำมันประมาณร้อยละ 15 – 20 ส่วนเนยเทียมมีปริมาณไขมันน้อยกว่าร้อยละ 80 การผลิตเนยเทียมเป็นกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องจากการผลิตเนยขาว วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ น้ำมันปาล์มที่ผ่านการเติมไฮโดรเจน

5) อุตสาหกรรมขนมปัง ขนมอบกรอบ และขนมขบเคี้ยว

อุตสาหกรรมทั้ง 3 ประเภท มีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มที่แตกต่างกัน กล่าวคือ อุตสาหกรรมผลิตขนมปังกรอบ ใช้น้ำมันโอเลอีนบริสุทธิ์ และเนยขาว อุตสาหกรรมผลิตเบเกอรี่ใช้น้ำมันโอเลอีนบริสุทธิ์ เนยขาวและเนยเทียม ส่วนอุตสาหกรรมขนมขบเคี้ยว และอาหารตามสมัยนิยม ใช้น้ำมันโอเลอีนบริสุทธิ์

6) อุตสาหกรรมผลิตสบู่

ในการผลิตสบู่นิยมใช้ไขวัวและน้ำมันมะพร้าว แต่ปัจจุบันผู้ผลิตสบู่ได้มีการนำน้ำมันปาล์มทั้งน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์และน้ำมันเมล็ดในปาล์มมาใช้ในการผลิตแทน เนื่องจากมีองค์ประกอบของกรดไขมันคล้ายไขวัวและน้ำมันมะพร้าว และสบู่ที่ผลิตได้มีฟอง สี และกลิ่นดีกว่าสบู่ที่ผลิตจากไขวัว โดยสบู่น้ำหนัก 100 กรัม จะมีน้ำมันปาล์มผสมอยู่ 25 กรัม อัตราการขยายตัวของการใช้้ำมันปาล์มในอุตสาหกรรมผลิตสบู่ปีละประมาณร้อยละ 10 – 15

7) อุตสาหกรรมขุดเจาะ

เนื่องจากน้ำมันปาล์มมีคุณสมบัติที่ดี คือ ความคงตัวของของการเป็นอิมัลชันสูงกว่าน้ำมันดีเซล และควบคุมการสูญเสียของเหลวได้ดี จึงมีการนำน้ำมันปาล์มไปใช้เป็นส่วนผสมในโคลนเจาะ (Drilling Mud) สำหรับขุดเจาะปิโตรเลียมและอื่นๆ

8) อุตสาหกรรมผลิตพลาสติก

อุตสาหกรรมผลิตพลาสติกได้มีการนำน้ำมันปาล์ม และน้ำมันปาล์มเสเดียรินมาดัดแปลงเพื่อใช้ในการผลิตที่เรียกว่า Epoxidized Palm Oil and Product โดยผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ได้จะมีความแข็งและเหนียวเพิ่มขึ้น

9) อุตสาหกรรมผลิตเคมีภัณฑ์จากน้ำมันปาล์ม (Oleo – Chemical)

ความนิยมในการนำน้ำมันปาล์มมาใช้ประโยชน์โดยแปรรูปในอุตสาหกรรมผลิตเคมีภัณฑ์จากน้ำมันปาล์มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากน้ำมันปาล์มมีราคาถูกเมื่อเทียบกับวัตถุดิบชนิดอื่นเคมีภัณฑ์จากน้ำมันปาล์มพื้นฐานแต่ละอย่างใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน กล่าวคือ

- Fatty Acid (กรดไขมัน) ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแป้ง เครื่องหอม การเคลือบขนม การอบขนมปัง สารหล่อลื่นในเครื่องยนต์ ยาง เทียนไข เครื่องสำอาง สบู่คุณภาพดี จาระบี สีนํ้ามัน ทาไม้ และพลาสติก เป็นต้น

- Fatty Acid Esters ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสบู่คุณภาพสูง ผลิตภัณฑ์ซักล้างและทำความสะอาด น้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ สิ่งทอ และใช้ทดแทนพลังงาน

- Fatty Alcohol ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ กระดาษ ไม้อัด ยาง สารยับยั้งการเกิดสนิม สารป้องกันเชื้อราในผลิตภัณฑ์ยาง พลาสติก น้ำมันหล่อลื่น สารควบคุมเชื้อราและแบคทีเรีย เป็นต้น

10) Glycerol (กรีเซอริน) เป็นผลพลอยได้สำคัญของอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ โดย

กรีเซอรินใช้เป็นตัวทำละลายหรือตัวพาในผลิตภัณฑ์ยา สารให้ความชื้นในเครื่องสำอางและยาสูบ ส่วนผสมของวัตถุระเบิด เป็นสารกันการแข็งตัวหรือถ่ายเทความร้อนสูง สารลดแรงตึงของน้ำและน้ำมัน เป็นต้น

2.5 การใช้ประโยชน์จากต้นปาล์ม น้ำมันและวัสดุเหลือใช้

1) *ทะลายเปล่า* เป็นวัสดุเหลือที่มีปริมาณมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20 ของน้ำหนักทะลายปาล์มสด ทะลายเปล่ามีธาตุอาหารหลายชนิด คือ น้ำ ร้อยละ 60 ไนโตรเจนร้อยละ 8 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.6 โปแตสเซียมร้อยละ 24.1 และเมกนีเซียมร้อยละ 1.8 มีการนำทะลายเปล่ามาใช้เป็นวัสดุคลุมดินเพื่อป้องกันการชะหน้าดิน ใช้เป็นปุ๋ย อย่างไรก็ตามการใช้ทะลายเปล่าในสวนปาล์มน้ำมันมีข้อจำกัด เนื่องจากทะลายเปล่ามีสาร โปแตสเซียมจึงสามารถใช้ทะลายเปล่าได้ 100 – 750 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี นอกจากนี้ยังมีการนำทะลายเปล่ามาใช้เป็นวัตถุดิบในการเพาะเห็ด และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตไม้อัด (Particle Board) ทั้งนี้ การนำทะลายเปล่ามาใช้ประโยชน์ในรูปเชื้อเพลิงให้กับหม้อกำเนิดไอน้ำ (Boiler) นั้น ไม่เป็นที่นิยมเพราะการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์จึงเกิดมลพิษสูง

2) *เส้นใยปาล์ม* ทะลายปาล์มมีเส้นใยประมาณร้อยละ 13 มีองค์ประกอบของธาตุอาหาร คือ ไนโตรเจนร้อยละ 23.0 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.1 โปแตสเซียมร้อยละ 2.0 และเมกนีเซียมร้อยละ 0.4 ปัจจุบันนิยมนำเส้นใยเป็นเชื้อเพลิงให้กับหม้อกำเนิดไอน้ำ

3) *กะลาปาล์ม* มีการนำกะลาปาล์มไปใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับหม้อกำเนิดไอน้ำ (มีค่าความร้อน 17 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม) อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีการนำกะลาปาล์มไปใช้ประโยชน์ทางอื่น คือ ใช้ผลิตถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ใช้ในเครื่องกรองน้ำ และถ่านไฟฉาย

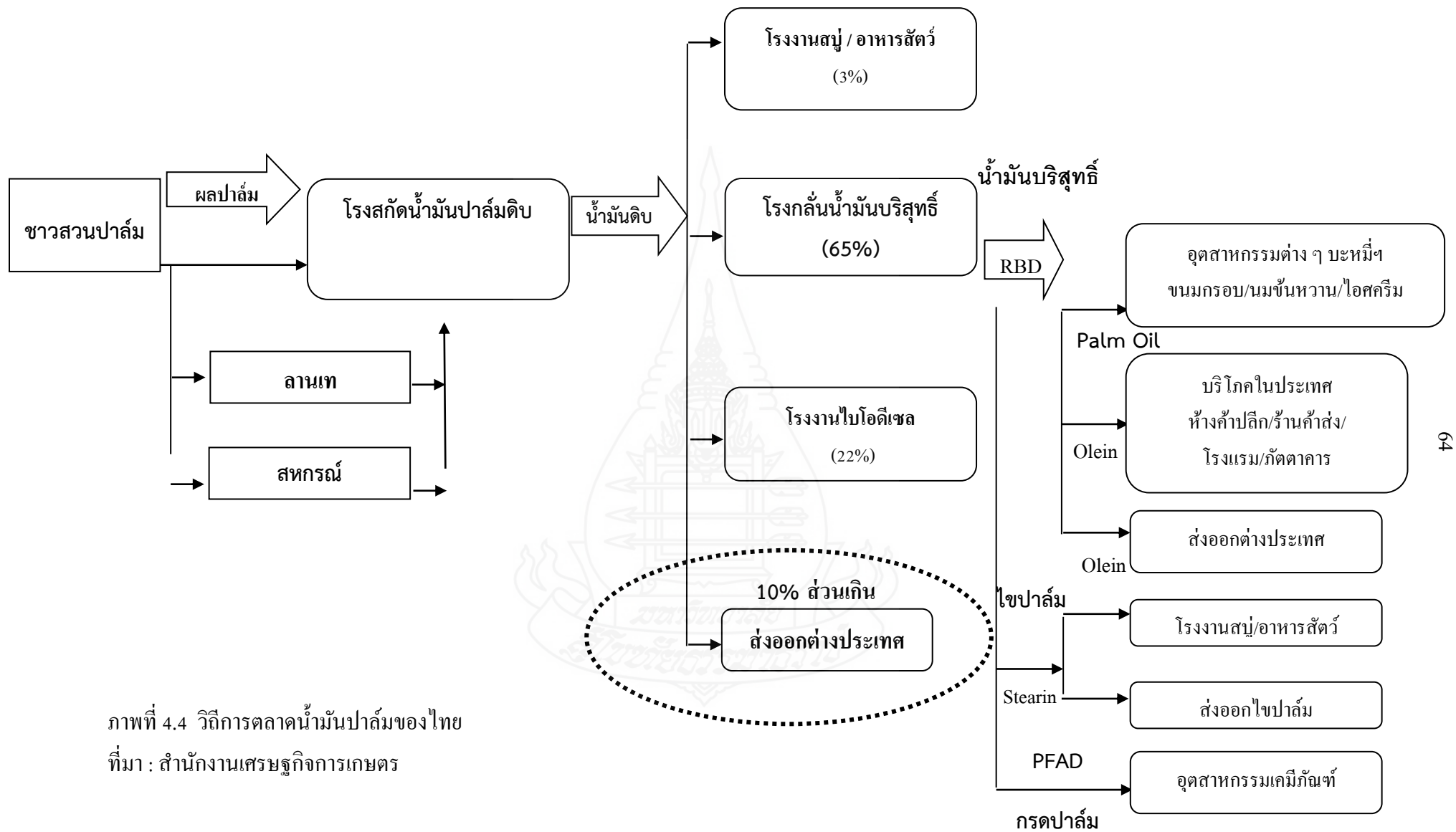
4) *กากเนื้อเมล็ดในปาล์ม* เป็นผลพลอยได้ของการสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม นิยมนำไปเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับรำข้าวละเอียดและข้าวโพด มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 14.6 – 15.2

5) *กากตะกอนปาล์ม* เป็นผลพลอยได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 12 – 14 เถ้าร้อยละ 18 – 20 และให้พลังงาน 5 – 6 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม กากตะกอนปาล์มสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปอาหารสัตว์ โดยลดความชื้นของตะกอนลงจากร้อยละ 95 เหลือร้อยละ 75

4. ด้านการตลาด

วิธีการตลาดปาล์มน้ำมันของไทย เริ่มจากเกษตรกรชาวสวนปาล์มส่งผลปาล์มจำหน่ายให้กับ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อแปรรูปเป็นน้ำมันปาล์มดิบ (CPO) จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบส่งเข้าโรงกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ร้อยละ 65 เพื่อผลิตเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (RDB) เข้าโรงงานสุญ/อาหารสัตว์ ร้อยละ 3 โรงงานผลิตไบโอดีเซล ร้อยละ 22 และส่งออกน้ำมันปาล์มดิบร้อยละ 10 น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ใช้บริโภคในประเทศ ทั้งในรูปการบริโภคและใช้แปรรูปในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น บะหมี่สำเร็จรูป ขนมกรอบ นมข้นหวาน และไอศกรีม เป็นต้น





ภาพที่ 4.4 วิธีการตลาดน้ำมันปาล์มของไทย
ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

4.1 ตลาดในประเทศ

4.1.1 ความต้องการใช้

ปี 2554 – 2558 ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งเพื่อการบริโภคและการผลิตไบโอดีเซล ร้อยละ 2.05 และร้อยละ 20.03 ตามลำดับ โดยปี 2558 มีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อการบริโภค 988,547 ตัน เพิ่มขึ้นจาก 939,368 ตัน ในปี 2557 ร้อยละ 5.24 และมีความต้องการน้ำมันปาล์มเพื่อผลิตไบโอดีเซล 809,137 ตัน ลดลงจาก 842,397 ในปี 2557 ร้อยละ 3.95 เนื่องจากกระทรวงพลังงานลดสัดส่วนการใช้ไบโอดีเซลจาก B7 เป็น B3.5 ตั้งแต่ช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงวันที่ 22 เมษายน 2558 ส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อผลิตไบโอดีเซล ปี 2558 ลดลงเล็กน้อย โดยภาพรวมการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อการบริโภคและผลิตไบโอดีเซล ปี 2558 เท่ากับ 1,797,684 ตัน เพิ่มขึ้นจาก 1,781,765 ตัน ในปี 2557 ร้อยละ 0.89

ตารางที่ 4.12 ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของไทย ปี 2554 – 2558

หน่วย : ตัน			
ปี	บริโภค	ผลิตไบโอดีเซล	รวม
2554	896,463	376,617	1,273,080
2555	932,258	626,380	1,558,638
2556	957,887	772,043	1,729,930
2557	939,368	842,397	1,781,765
2558	988,457	809,137	1,797,684
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	2.05	20.05	

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559 (2559)

4.1.2 การส่งออก

ช่วงปี 2554 – 2558 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ของไทยมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 28.74 และร้อยละ 30.49 ต่อปี โดยในปี 2558 ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ 96,487 ตัน มูลค่า 2,931 ล้านบาท ลดลงจาก 355,331 ตัน มูลค่า 11,300 ล้านบาท ในปี 2557 ร้อยละ 72.85 และร้อยละ 74.06 ตามลำดับ เนื่องจากราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกต่ำกว่าราคาภายในประเทศค่อนข้างมาก ประกอบกับค่าเงินบาทแข็งค่าขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นประเทศผู้ส่งออกหลัก ส่งผลให้การส่งออกน้ำมันปาล์มดิบของไทยไม่สามารถแข่งขันได้

ตารางที่ 4.13 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบและผลิตภัณฑ์ ปี 2554 – 2558

ปี	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2554	487,965	16,273
2555	411,926	13,959
2556	725,222	17,647
2557	355,331	11,300
2558	96,487	2,931
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-28.74	-30.49

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559 (2559)

4.1.3 การนำเข้า

1) ข้อผูกพันการค้าระหว่างประเทศ

ไทยได้ลงนามในข้อผูกพันระหว่างประเทศในการเปิดเสรีการนำเข้าน้ำมันปาล์มและน้ำมันเนื้อในเมล็ดปาล์มจากต่างประเทศ ซึ่งไทยต้องปฏิบัติตามข้อตกลงทางการค้าที่ได้ผูกพันไว้ ได้แก่ องค์การการค้าโลก (WTO) AFTA (AEC) และกรอบการค้าเสรีพหุภาคีต่างๆ (FTA) แม้ว่าภานีนำเข้าจะปรับลดลงหรือเป็นศูนย์แล้วในบางกรอบของการเจรจา แต่ได้กำหนดให้มีการบริหารการนำเข้าโดยให้องค์การคลังสินค้า (อคส.) เป็นผู้นำเข้าในช่วงที่ขาดแคลนเท่านั้นและกระจายให้ผู้ผลิตภายในประเทศตามที่สมาคม โรงกลั่นน้ำมันเป็นผู้จัดสรร เพื่อมิให้กระทบต่อเกษตรกร ดังนี้

- ภายใต้กรอบองค์การการค้าโลก (WTO) ได้ผูกพันการนำเข้าน้ำมันปาล์ม โดยโควตาภาษี ซึ่งปัจจุบันได้คงปริมาณและภาษีนำเข้าตามปี 2547 โดยคณะกรรมการนโยบายปาล์มแห่งชาติ (กนป.) เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2556 มีมติเห็นชอบให้เปิดตลาดน้ำมันปาล์มและน้ำมันเนื้อในเมล็ดปาล์ม ภายใต้กรอบองค์การการค้าโลก (WTO) ปี 2556 และ 2557 ตามข้อผูกพัน คือ ปริมาณในโควตา 4,860 ตัน อัตราภาษีในโควตาร้อยละ 20 นอกโควตาร้อยละ 143 และการบริหารการนำเข้า ปริมาณในโควตา ให้ อคส. เป็นผู้นำเข้าในช่วงที่ขาดแคลนเท่านั้นและกระจายให้ผู้ผลิตภายในประเทศตามที่สมาคมโรงกลั่นน้ำมันเป็นผู้จัดสรร ส่วนปริมาณนอกโควตา ผู้นำเข้าต้องเป็น โรงงานสกัดหรือ โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์ม หรือนิติบุคคลที่มีประวัติการค้า

- ภายใต้กรอบการค้า AFTA และ FTA กนป. เมื่อวันที่ 4 กันยายน 2556 มีมติเห็นชอบให้เปิดตลาดน้ำมันปาล์มและน้ำมันเนื้อในเมล็ดปาล์ม ปี 2556 และ 2557 ตามข้อผูกพันของทุกกรอบการค้า ซึ่งกรอบการค้า AFTA ได้เปิดเสรีการนำเข้าอัตราภาษีนำเข้าเป็นศูนย์ ตั้งแต่ปี 2553 และทุกกรอบการค้าให้มีการบริหารการนำเข้าเช่นเดียวกับ WTO คือ ให้ อคส. เป็นผู้นำเข้าในช่วงที่ขาดแคลนเท่านั้นและกระจายให้ผู้ผลิตภายในประเทศตามที่สมาคมโรงกลั่นน้ำมันเป็นผู้จัดสรร

2) การนำเข้าของไทย

ประเทศไทยผลิตน้ำมันปาล์มได้เพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ ยกเว้น บางปีที่สภาพภูมิอากาศแปรปรวน และผลผลิตภายในประเทศลดลงจนก่อให้เกิดผลผลิตขาดแคลน คณะกรรมการนโยบายปาล์มแห่งชาติ (กนป.) โดยความเห็นชอบของคณะรัฐมนตรีจะอนุมัติให้มีการนำเข้าน้ำมันปาล์มเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยปี 2551 มีการนำเข้าปริมาณ 28,541 ตัน ปี 2554 มีการนำเข้าปริมาณ 59,668 ตัน และในปี 2555 มีการนำเข้าปริมาณ 40,056 ตัน

จากตารางที่ 4.14 ในช่วงปี 2554 – 2558 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ของไทยมีแนวโน้มลดลง ร้อยละ 3.08 และร้อยละ 11.33 ต่อปี โดยในปี 2558 มีปริมาณการนำเข้าน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ 124,976 ตัน มูลค่า 3,666 ล้านบาท ลดลงจาก 127,738 ตัน และ 4,841 ล้านบาท ในปี 2557 ร้อยละ 2.16 และร้อยละ 24.27 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าน้ำมันปาล์มดิบและผลิตภัณฑ์ ปี 2554 – 2558

ปี	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2554	133,405	6,273
2555	158,458	5,884
2556	110,588	3,268
2557	127,738	4,841
2558	124,976	3,666
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-3.08	-11.33

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559

4.1.4 ราคา

ปี 2554 – 2558 ราคาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มของไทยมีแนวโน้มปรับตัวลดลงตามราคาพืชน้ำมันในตลาดโลก โดยราคามีความเคลื่อนไหว ดังนี้

- ราคาผลปาล์มทะเลสาบที่เกษตรกรขายได้ ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 5.97 ต่อปี โดยปี 2558 ราคาเฉลี่ยโลกรั่มละ 4.15 บาท ลดลงจาก 4.35 บาท ในปี 2557 ร้อยละ 4.60

- ราคาน้ำมันปาล์มดิบขายส่ง กทม. ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 5.10 ต่อปี โดยปี 2558 ราคาเฉลี่ยโลกรั่มละ 27.30 บาท ลดลงจาก 28.57 บาท ในปี 2557 ร้อยละ 4.45

- ราคาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขายส่ง กทม. ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 6.95 ต่อปี โดยปี 2558 ราคาเฉลี่ยโลกรั่มละ 31.50 ลดลงจาก 32.37 ในปี 2557 ร้อยละ 2.69

ตารางที่ 4.15 ราคาปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มของไทย ปี 2554 – 2558

รายการ	2554	2555	2556	2557	2558	อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)
ผลปาล์มสด	5.34	4.77	3.62	4.35	4.15	-5.97
น้ำมันปาล์มดิบขายส่ง กทม.	34.12	30.86	25.24	28.57	27.30	-5.10
น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ขายส่ง กทม.	43.03	35.66	28.03	32.37	31.50	-6.95

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559

4.2 ตลาดโลก

4.2.1 ความต้องการใช้

ปี 2553/54 – 2557/58 ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.65 ต่อปี โดยปี 2557/58 มีความต้องการใช้น้ำมันปาล์ม 58.80 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 57.84 ล้านตัน ในปี 2556/57 ร้อยละ 1.66 เนื่องจากความต้องการด้านอาหารและพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น โดยในปี 2557/58 ประเทศที่ใช้น้ำมันปาล์มมากที่สุด คือ อินเดีย 9.20 ล้านตัน รองลงมา ได้แก่ อินโดนีเซีย 7.62 ล้านตัน สหภาพยุโรป 6.70 ล้านตัน และจีน 5.58 ล้านตัน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 การบริโภคน้ำมันปาล์มของโลก ปี 2553/54 – 2557/58

ประเทศ	หน่วย : ล้านตัน					อัตรา การเพิ่ม (%)	ร้อยละ ปี 2557/58
	2553/54	2554/55	2555/56	2556/57	2557/58		
อินเดีย	7.09	7.49	8.25	8.38	9.20	6.54	15.65
อินโดนีเซีย	6.41	7.13	7.85	8.90	7.62	5.84	12.96
สหภาพยุโรป	5.11	5.52	6.56	6.79	6.70	7.78	11.39
จีน	5.80	5.84	6.39	5.67	5.58	-1.06	9.49
มาเลเซีย	2.20	2.15	2.45	2.87	3.06	9.95	5.20
อื่นๆ	21.21	22.34	23.65	25.23	26.64	5.74	45.31
รวม	48.82	50.47	55.15	57.84	58.80	5.65	100.00

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559

4.2.2 การส่งออก

ปี 2553/54 – 2557/58 ปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5.11 ต่อปี โดยปี 2557/58 มีปริมาณการส่งออก 45.90 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 43.28 ล้านตัน ในปี 2556/57 ร้อยละ 6.05 เนื่องจากราคาน้ำมันปาล์มดิบโดยเปรียบเทียบมีแนวโน้มลดลง ส่งผลให้ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มดิบปรับตัวเพิ่มขึ้น ประเทศผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบที่สำคัญ ได้แก่ อินโดนีเซีย 24.50 ล้านตัน และมาเลเซีย 17.40 ล้านตัน ตามลำดับ ทั้งสองประเทศมีส่วน การส่งออกร้อยละ 94.58 ของโลก

ตารางที่ 4.17 การส่งออกน้ำมันปาล์มของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ปี 2553/54 – 2557/58

หน่วย : ล้านตัน

ประเทศ	2553/54	2554/55	2555/56	2556/57	2557/58	อัตรา	ร้อยละ
						การเพิ่ม	ปี 2557/58
						(%)	
อินโดนีเซีย	16.42	18.45	20.37	21.72	24.50	10.11	53.38
มาเลเซีย	17.15	17.59	18.52	17.34	17.40	0.15	41.20
อื่นๆ	3.72	3.89	4.03	4.53	4.67	6.26	10.18
รวม	37.29	39.84	43.20	43.28	45.90	5.11	100.00

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559

4.2.3 การนำเข้า

ปี 2553/54 – 2557/58 การนำเข้าน้ำมันปาล์มของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.75 ต่อปี โดยปี 2557/58 นำเข้า 44.49 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 41.82 ล้านตัน ในปี 2556/57 ร้อยละ 6.38 เนื่องจากประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญหันมาบริโภคน้ำมันปาล์มดิบทดแทนน้ำมันพืชอื่นเพิ่มมากขึ้น ประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญ ได้แก่ อินเดีย 9.35 ล้านตัน สหภาพยุโรป 6.80 ล้านตัน และจีน 5.55 ล้านตัน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 การนำเข้าน้ำมันปาล์มของประเทศที่สำคัญของโลก ปี 2553/54 – 2557/58

หน่วย : ล้านตัน

ประเทศ	2553/54	2554/55	2555/56	2556/57	2557/58	อัตรา การเพิ่ม (%)	ร้อยละ ปี 2555/56
อินเดีย	6.66	7.47	8.36	7.82	9.35	7.51	21.02
สหภาพยุโรป	4.97	5.71	6.80	6.90	6.80	8.64	15.28
จีน	5.71	5.84	6.59	5.57	5.55	-1.04	12.47
ปากีสถาน	2.06	2.22	2.25	2.76	2.70	7.88	6.07
อื่นๆ	17.24	17.60	17.82	18.77	20.09	3.77	45.16
รวม	36.61	38.84	41.82	41.82	44.49	4.75	100.00

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559

4.2.4 ราคา

ปี 2554 – 2558 ราคาน้ำมันปาล์มดิบตลาดมาเลเซียมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 9.24 ต่อปี โดยปี 2558 ราคาน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ยตันละ 2,220.34 ริงกิต (19.85 บาทต่อกิโลกรัม) ลดลงจาก 2,412.91 ริงกิต (24.37 บาทต่อกิโลกรัม) ในปี 2557 ร้อยละ 7.98

ปี 2554 – 2559 ราคาน้ำมันปาล์มดิบตลาดรอดเตอร์ดัมมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 12.76 ต่อปี โดยปี 2558 ราคาน้ำมันปาล์มดิบเฉลี่ยตันละ 627.95 ดอลลาร์สหรัฐฯ (21.29 บาทต่อกิโลกรัม) ลดลงจาก 814.78 ดอลลาร์สหรัฐฯ (26.57 บาทต่อกิโลกรัม) ในปี 2557 ร้อยละ 22.93

ตารางที่ 4.19 ราคาน้ำมันปาล์มดิบในตลาดโลก ปี 2554 – 2558

ปี	ตลาดมาเลเซีย		ตลาดรอตเตอร์ดัม	
	ริงกิต/ตัน	บาท/กก.	ดอลลาร์สหรัฐ/ตัน	บาท/กก.
2554	3,284.63	33.21	1,123.65	34.41
2555	2,907.59	29.73	996.08	31.09
2556	2,412.38	23.91	856.92	26.45
2557	2,412.91	24.37	814.78	26.57
2558	2,220.34	19.85	627.95	21.29
อัตราเพิ่ม (%)	-9.24	-11.56	-12.76	-10.57

ที่มา : สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559

5. นโยบายปาล์มน้ำมัน

5.1 คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี

ปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มได้มีความสำคัญมากขึ้นเนื่องจากราคาปาล์มน้ำมันสูงขึ้นตั้งแต่ปี 2546 ทำให้เกษตรกรเริ่มให้ความสนใจในการปลูกปาล์มน้ำมันมากขึ้น ประกอบกับราคาน้ำมันมีแนวโน้มสูงขึ้นทำให้ปาล์มน้ำมันเป็นพลังงานทางเลือกในการนำไปผลิตไบโอดีเซล ทำให้รัฐบาลให้ความสำคัญกับปาล์มน้ำมันมากขึ้น และมีคำแถลงนโยบายที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมันดังนี้

1) คำแถลงนโยบาย ของ คณะรัฐมนตรี พันตำรวจโท ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี แถลงต่อรัฐสภา วันพุธที่ 23 มีนาคม 2548 ที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม คือ นโยบายข้อที่ 3. นโยบายปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและแข่งขันได้ ในการปรับโครงสร้างภาคการเกษตรรัฐบาลจะสนับสนุนการเพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าเกษตรโดยส่งเสริมด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพควบคู่ไปกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และกระบวนการบ่มเพาะวิสาหกิจชุมชนในการเพิ่มมูลค่าสินค้า โดยให้ความสำคัญในการสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร และนำผลผลิตเกษตรไปผลิตเป็นพลังงานทดแทน เช่น ปาล์มน้ำมัน อ้อย มันสำปะหลัง...

2) บัญญัติแห่งชาติ วันศุกร์ที่ 3 พฤศจิกายน 2549 คือ นโยบายข้อ 2.2.5 ส่งเสริมประสิทธิภาพและประหยัดการใช้พลังงาน การพัฒนาและใช้ประโยชน์พลังงานทดแทน ...

3) คำแถลงนโยบายของ คณะรัฐมนตรี นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ วันที่ 30 ธันวาคม 2551 คือ นโยบายข้อ 4.4.2 ดำเนินการให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล เช่น แก๊สโซฮอลล์ (อี 10 อี 20 และอี 85) ไบโอดีเซล ขยะ และมูลสัตว์ เป็นต้น...

4) คำแถลงนโยบายของ คณะรัฐมนตรี นางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร วันที่ 23 สิงหาคม 2554 นโยบายข้อ 3.3.2 ภาคอุตสาหกรรม 8) ส่งเสริมและจัดให้มีมาตรการทางภาษีและมาตรการอื่นที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทน และการใช้พลังงานจากภาคเกษตร อุตสาหกรรมรถยนต์ประหยัดพลังงาน อุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานทดแทนและสะอาด ได้แก่ เอทานอล ไบโอดีเซล และก๊าซธรรมชาติ (NGV)

5.2 นโยบายด้านการผลิต

โครงการส่งเสริมปลูกปาล์มน้ำมันทดแทนพลังงาน คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2549 เห็นชอบในหลักการการดำเนินงาน โครงการปลูกปาล์มน้ำมันทดแทนพลังงาน สำหรับงบประมาณที่ใช้ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2550 - 2552 เห็นสมควรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนงาน / โครงการ บรรจุในแผนปฏิบัติราชการประจำปี เพื่อเสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่ายประจำปีตามความจำเป็นและเหมาะสมต่อไป ตามความเห็นของสำนักงานงบประมาณ

ทั้งนี้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รายงานว่า หลังจากที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2548 และเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2548 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ดำเนินการเชิญหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องประชุม โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ซึ่งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้นำผลการประชุมมาปรับปรุงโครงการ ดังนี้

1) วัตถุประสงค์

1.1) เพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อผลิตน้ำมันปาล์มดิบให้เพียงพอกับการบริโภคและนำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตไบโอดีเซล เพื่อลดการนำเข้าพลังงานน้ำมันลงให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2555

1.2) เพื่อสร้างพืชทางเลือกใหม่ที่สามารถทำรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกร

2) เป้าหมาย

แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ ระยะแรกปี 2549-2552 และระยะที่สองปี 2553-2555 โดยในระยะแรกมีเป้าหมายรวม 6 ล้านไร่ ดังนี้

2.1) ขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มเติมจำนวน 5 ล้านไร่

2.2) ปรับเปลี่ยนพื้นที่ปาล์มเดิมที่มีอายุมาก ที่ใช้พันธุ์ไม่ดีจำนวน 1 ล้านไร่

3) แนวทางการดำเนินงาน

3.1) การกำหนดพื้นที่เป้าหมาย

(1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ทำการพิจารณาเขตพื้นที่สำหรับปลูกปาล์มในโครงการ โดยคำนึงถึงพื้นที่ที่มีขีดความสามารถในการปลูกปาล์ม จำนวน 5 ล้านไร่ กระจายไปตามภูมิภาคและเขตพื้นที่ต่าง ๆ ดังนี้ ภาคใต้ 2.165 ล้านไร่ ภาคตะวันออก 1.205 ล้านไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 0.540 ล้านไร่ พื้นที่ทหาร 0.090 ล้านไร่ พื้นที่ประเทศเพื่อนบ้าน 1.000 ล้านไร่ สำหรับพื้นที่ปาล์มเดิมที่จะปรับปรุง 1 ล้านไร่ กระจายอยู่ในจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้

(2) สำหรับปี 2549 ซึ่งเป็นปีแรกที่เริ่มโครงการจำนวน 720,000 ไร่ ได้ทำการวิเคราะห์และกำหนดเป้าหมายในแต่ละพื้นที่ไว้ ดังนี้

- พื้นที่ปลูกใหม่ 535,000 ไร่ ประกอบด้วย ภาคใต้ 300,000 ไร่ ภาคตะวันออก 85,000 ไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 60,000 ไร่ และพื้นที่เขตทหาร 90,000 ไร่

- พื้นที่ปาล์มเดิม 185,000 ไร่ กระจายอยู่ในจังหวัดภาคใต้

3.2) การขึ้นทะเบียนเกษตรกรปี 2549

เพื่อให้การปลูกปาล์มโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ใหม่ ดำเนินการในพื้นที่ที่เหมาะสม จึงกำหนดให้เกษตรกรในพื้นที่โครงการขึ้นทะเบียนกับเจ้าหน้าที่ของกรมส่งเสริมการเกษตรเพื่อกรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการ-เกษตรและธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่และเกษตรกรต่อไป โดยกำหนดให้ดำเนินการแล้วเสร็จในเดือนมีนาคม 2549

3.3) การจัดหากล้าปาล์ม

เนื่องจากกล้าปาล์มเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จของการปลูกปาล์ม มีเกษตรกรจำนวนมากที่มีปัญหาได้กล้าปาล์มที่ไม่มีคุณภาพ จึงกำหนดแนวทางการบริหารกล้าปาล์ม ดังนี้

3.3.1) ผู้ผลิตกล้าปาล์มต้องขึ้นทะเบียนเข้าร่วมโครงการกับกรมวิชาการเกษตร โดยต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดและต้องมีการค้ำประกัน หากกล้าปาล์มเป็นพันธุ์ไม่ตรงตามที่ขึ้นทะเบียนไว้ ต้องจ่ายค่าชดเชยให้เกษตรกรในอัตราต้นละ 363 บาท

3.3.2) เกษตรกรเข้าร่วมโครงการจัดซื้อกล้าปาล์มจากแหล่งที่กรมวิชาการเกษตรรับขึ้นทะเบียนไว้ และจะได้รับการค้ำประกันพันธุ์ปาล์มที่ซื้อและนำไปปลูก

3.3.3) การกำหนดราคากลางของกล้าปลูมในโครงการที่จะขายให้เกษตรกร กล้าที่ใช้เมล็ดงอกจากภายในประเทศ ราคาต้นละไม่เกิน 65 บาท ส่วนกล้าปลูมที่ใช้เมล็ดงอกจาก ต่างประเทศ ราคาต้นละไม่เกิน 75 บาท (อายุกล้า 8 เดือน) หากมีเหตุผลที่จะขายเกินกว่าราคาที่ กำหนด จะต้องเสนอให้กรมวิชาการเกษตรพิจารณาเป็นกรณีไป

3.4) การประชาสัมพันธ์

เนื่องจากเป็นโครงการที่จะเร่งรัดการขยายพื้นที่เป็นจำนวนมาก จึงมีความ จำเป็นต้องทำการประชาสัมพันธ์ให้เห็นความสำคัญและประโยชน์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการ ประชาสัมพันธ์ในเรื่องการจัดหา จัดซื้อกล้าปลูมที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก โดย จะทำการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสารมวลชน และดำเนินการในแต่ละพื้นที่ที่เป็นโครงการปลูกปี 2549

4) ระยะเวลาดำเนินการ

เดือนตุลาคม 2548-กันยายน 2555

5) การติดตามและประเมินผลโครงการ

5.1) กรมส่งเสริมการเกษตรและ ช.ก.ศ. ออกติดตามและตรวจแปลงเกษตรกรเป็น ระยะเวลา เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม 2549-กันยายน 2549

5.2) ช.ก.ศ. ออกติดตามตรวจสอบการจัดทำบัญชีฟาร์มของเกษตรกรเพื่อให้มี บัญชีกำกับการใช้จ่ายในครัวเรือนและการลงทุนการปลูกปลูมน้ำมันในเดือนพฤษภาคม 2549- กันยายน 2549

5.3) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรดำเนินการประเมินผลโครงการในเดือนกันยายน 2549

ทั้งนี้ โครงการส่งเสริมปลูกปลูมน้ำมันทดแทนพลังงาน เกษตรกรไม่สนใจ เข้าร่วมโครงการเนื่องจากอัตราดอกเบี้ยสูง มีหลายขั้นตอน ไม่จูงใจให้เกษตรกรเข้าร่วมโครงการ

5.3 นโยบายด้านการแปรรูป

แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (2551 – 2565) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมัน เพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ ส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร สนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ และวิจัย พัฒนา ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง มีเป้าประสงค์ คือ เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ในปี 2565 โดยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมัน คือ มีเป้าหมายการใช้ไบโอดีเซล ปี 2551 – 2554 จำนวน 3.00 ล้านลิตร/วัน ปี 2555 – 2559 จำนวน 3.64 ล้านลิตร/วัน และปี 2560 – 2565 จำนวน 4.5 ล้านลิตร/วัน

ตามแผนพัฒนาไบโอดีเซล ปี 2551 – 2565 บังคับใช้ B2 ในปี 2551 – 2553 และมี B5 เป็นทางเลือก และบังคับใช้ B5 ในปี 2555 – 2565 และมี B10 เป็นทางเลือก

ยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์ม คณะรัฐมนตรีพิจารณายุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลจากปาล์มตามที่กระทรวงพลังงานเสนอ เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2549 แล้วมีมติดังนี้

- 1) เห็นชอบแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมไบโอดีเซล
- 2) เห็นชอบให้มีการจัดทำโครงการนำร่องใน 3 ภาค ได้แก่ ภาคใต้ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3) เห็นชอบให้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล โดยมีปลัดกระทรวงพลังงาน เป็นประธาน รองปลัดกระทรวงเกษตร เป็นรองประธาน ผู้แทนกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และผู้แทนภาคเอกชน ร่วมเป็นคณะกรรมการ และจัดทำแผนปฏิบัติการและรายงานต่อคณะรัฐมนตรีภายใน 2 เดือน ดังนี้

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (1) เร่งสำรวจและกำหนดพื้นที่ปลูกปาล์มที่มีศักยภาพให้มีความชัดเจนโดยเร็วและร่วมกับกระทรวงพลังงานในการจัดโซนนิ่งการปลูกปาล์มให้สอดคล้องกับการผลิตไบโอดีเซล (2) ดำเนินการให้มีการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มและผู้ลงทุนที่จะเข้าร่วมโครงการไบโอดีเซล (3) เร่งจัดหาเมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง (4) การพัฒนาและการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ รวมถึงการวิจัยพืชน้ำมันทางเลือกอื่น

กระทรวงอุตสาหกรรม (1) ส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน (2) จัดหาแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำให้กับผู้ประกอบการ (3) ร่วมกับกระทรวงพลังงานในการกำหนดพื้นที่ตั้งของโรงงานไบโอดีเซล และการออกใบอนุญาตตั้งโรงงาน

กระทรวงพลังงาน (1) กำหนดให้มีการใช้ไบโอดีเซลในสัดส่วน 10 % ทั่วประเทศในปี 2555 (2) ส่งเสริมให้มีการใช้ไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่อง โดยระยะแรกใช้กลไกตลาด ในการช่วยผลักดัน (3) กำหนดมาตรการและความปลอดภัยในการใช้ไบโอดีเซล (4) ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดโซนนิ่งในการพัฒนาไบโอดีเซลอย่างครบวงจร

กระทรวงการคลัง (1) สนับสนุนมาตรการด้านภาษีในการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล (2) จัดหาแหล่งเงินทุนดอกเบี้ยต่ำให้กับเกษตรกรและผู้ประกอบการ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประสานแผนมหภาคการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล อย่างครบวงจร

สำหรับแนวทางการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมไบโอดีเซลอย่างต่อเนื่อง สรุปสาระสำคัญดังนี้

1) กำหนดความต้องการไบโอดีเซล ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลของประเทศ ไทยในปี 2547 วันละ 50 ล้านลิตรและจะเพิ่มขึ้นเป็นวันละ 85 ล้านลิตรในปี 2555 ซึ่งจะทำให้ ความต้องการใช้ไบโอดีเซลในปี 2555 เป็นประมาณ 8.5 ล้านลิตรต่อวัน (สัดส่วนผสมไบโอดีเซล ในน้ำมันดีเซล 10%) ซึ่งสามารถทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลได้ 3,100 ล้านลิตรต่อปี

2) กลไกราคา ราคาไบโอดีเซลจะเป็นไปตามกลไกตลาด

3) ประโยชน์ที่จะได้รับ ด้านเศรษฐกิจ (1) เกษตรกร 500,000 ครัวเรือน มีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนประมาณ 150,000 บาทต่อปี (ครัวเรือนละ 20 ไร่) (2) มีการพัฒนา อุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น Biochemical เกษตรกร (1) รายได้สุทธิ 4,000 บาทต่อไร่ต่อปี (2) ผล ปลาย์มมีตลาดรองรับที่มั่นคงและชัดเจน ผู้ประกอบการไบโอดีเซล (1) ผลตอบแทนการลงทุนที่ คุ่มค่า (2) ผลผลิตอื่นจากการผลิตไบโอดีเซลสามารถนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มและทดแทนการนำเข้า เช่น กลีเซอรีน กรดไขมัน และวัตถุดิบอุตสาหกรรม Oleochemical อากาศโดยเฉพาะ CO₂ สามารถลดได้ถึง 6.8 ล้านตันต่อปี หรือประมาณปีละ 2,600 ล้านบาท

4) รูปแบบการพัฒนาและลงทุน การลงทุนโรงงานผลิตไบโอดีเซลขนาด 100,000 ลิตรต่อวัน ใช้ผลปาล์ม 180,000 ตันต่อปี ซึ่งต้องใช้พื้นที่ปลูกปาล์มประมาณ 60,000 ไร่ โดยเสนอแนวทางการพัฒนาเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 : การต่อยอดจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มดิบเดิม โดยเป็นการ ลงทุนเฉพาะโรงงานผลิตไบโอดีเซล

รูปแบบที่ 2 : การลงทุนสร้างเฉพาะโรงงานไบโอดีเซล โดยซื้อวัตถุดิบน้ำมัน ปาล์มดิบจากตลาด

รูปแบบที่ 3 : การลงทุนสร้างโรงงานใหม่ทั้งระบบ โดยลงทุนปลูกป่าล้ม
น้ำมันในพื้นที่ 60,000 ไร่ และตั้งโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลโดยตรง ซึ่งคาดว่าจะดำเนินการ
ในพื้นที่ที่มีศักยภาพของภาคอีสานก่อน

สำหรับรูปแบบที่ 4 เป็นการพัฒนาไบโอดีเซลชุมชน เพื่อส่งเสริมให้ชุมชน
สามารถใช้วัตถุดิบในพื้นที่มาผลิตน้ำมันไบโอดีเซลใช้ตัวเอง โดยกระทรวงพลังงานจะเริ่มส่งเสริม
อย่างจริงจังตั้งแต่ปี 2548

แผนพัฒนาอุตสาหกรรมป่าล้มน้ำมันและน้ำมันป่าล้ม ปี 2551 – 2555
คณะรัฐมนตรี ได้มีมติเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 50 อนุมัติหลักการแผนพัฒนาอุตสาหกรรมป่าล้มน้ำมัน
และน้ำมันป่าล้ม ปี 2551 – 2555 ตามมติคณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและ
สหกรณ์ เมื่อวันที่ 6 กันยายน 2550 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิต เพิ่มศักยภาพ
อุตสาหกรรมทั้งระบบ พร้อมสร้างความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม มีเป้าหมาย
เกษตรกรในเขตเหมาะสมปลูกป่าล้มน้ำมันตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พื้นที่
เตรียมการ 2.5 ล้านไร่ แยกเป็นขยายพื้นที่ปลูกป่าล้มน้ำมันใหม่ 2.5 ล้านไร่ ปลูกทดแทนสวนเก่า
ด้วยพันธุ์ดี 0.50 ล้านไร่ เพิ่มผลผลิตจาก 3.0 ตันต่อไร่ต่อปี เป็น 3.50 ตันต่อไร่ต่อปี อัตราน้ำมัน
จากร้อยละ 17 เป็นร้อยละ 18.5 ระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี (2551-2555) และมียุทธศาสตร์รวม
5 ด้าน ประกอบด้วย (1) ยุทธศาสตร์เพิ่มผลิตภาพและคุณค่าผลป่าล้มน้ำมันและผลิตภัณฑ์ (2)
ยุทธศาสตร์การเพิ่มประสิทธิภาพการตลาด (3) ยุทธศาสตร์การใช้พลังงานทดแทน (4) ยุทธศาสตร์
การวิจัยและพัฒนาบุคลากร (5) ยุทธศาสตร์การบริหารและการจัดการ

ตามแผนพัฒนาอุตสาหกรรมป่าล้มน้ำมันและน้ำมันป่าล้ม ได้มีการออกประกาศ
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ณ วันที่ 1 พฤษภาคม 2550 เรื่องหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการเข้าร่วม
โครงการปลูกป่าล้มน้ำมันทดแทนพลังงาน เรื่องการกำหนดเป้าหมายพื้นที่ปลูกป่าล้มน้ำมัน
โครงการปลูกป่าล้มน้ำมันทดแทนพลังงาน และเรื่อง หลักเกณฑ์การใช้ต้นกล้าพันธุ์ป่าล้มน้ำมัน
โครงการปลูกป่าล้มน้ำมันทดแทนพลังงาน

5.4 นโยบายด้านการตลาด

มติคณะกรรมการนโยบายป่าล้มน้ำมันแห่งชาติ ได้มีการกำหนดระดับสต็อกน้ำมัน
ป่าล้มในประเทศ 3 ระดับ คือ ระดับปกติ อยู่ที่ 200,000 ตัน ระดับเตือนภัย 168,000 ตัน และระดับ
วิกฤต 135,000 ตัน (เท่ากับความต้องการใช้ 1 เดือน) หากปริมาณสต็อกอยู่ในระดับวิกฤตจะต้องมี
การนำเข้า กรณีปริมาณสต็อกหรือมีส่วนเกินความต้องการใช้ด้านพลังงานและบริโภคในประเทศ
ต้องเร่งระบายน้ำมันป่าล้มดิบออกจากกระบวนโดยส่งออกไปต่างประเทศ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อ
ราคาผลป่าล้มของเกษตรกร

5.5 การบริหารจัดการของรัฐ

ได้มีการออกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ พ.ศ. 2551 (กนป.) โดยมีนายกรัฐมนตรี หรือรองนายกรัฐมนตรีซึ่งนายกรัฐมนตรีมอบหมาย เป็นประธานกรรมการ มีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน เป็นรองประธาน มีกรรมการโดยตำแหน่ง ได้แก่ ปลัดกระทรวงการคลัง ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปลัดกระทรวงพลังงาน ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย นายกสมาคมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มประเทศไทย นายกสมาคมโรงกลั่นน้ำมันปาล์ม นายกสมาคมโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ประธานชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย และมีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งนายกรัฐมนตรีแต่งตั้ง จำนวนไม่เกินสิบคน โดยต้องแต่งตั้งจากผู้ประกอบการสวนปาล์มน้ำมัน ไม่น้อยกว่าสามคน มีเลขานุการสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นเลขานุการ ผู้แทนกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ผู้แทนสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และผู้แทนกรมการค้าภายใน เป็นผู้ช่วยเลขานุการ

โดย กนป. มีอำนาจและหน้าที่ ดังต่อไปนี้ คือ

- (1) กำหนดนโยบายเกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน และเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อทราบหรือพิจารณาเพื่อให้ส่วนราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องปฏิบัติ
- (2) กำหนดมาตรการและพื้นที่ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมัน โดยอย่างน้อยต้องให้เพียงพอับความต้องการใช้ในประเทศ และกำหนดมาตรการอื่นเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายตาม ข้อ (1)
- (3) ส่งเสริมอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันครบวงจร และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากผลผลิตจากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและของที่เหลือใช้จากปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน
- (4) ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษา การวิจัย และการพัฒนาปาล์มน้ำมัน อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม
- (5) ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านปาล์มน้ำมันอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม

ต่อมาได้ออกระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 ยกเลิกคณะกรรมการเดิม และแต่งตั้งคณะกรรมการใหม่ ดังนี้ นายกรัฐมนตรี หรือรองนายกรัฐมนตรี ซึ่งนายกรัฐมนตรีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ

รองนายกรัฐมนตรีฝ่ายเศรษฐกิจ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์ เป็นรองประธานกรรมการ มีกรรมการ โดยตำแหน่ง ได้แก่ ปลัดกระทรวงการคลัง ปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปลัดกระทรวงพาณิชย์ ปลัดกระทรวงพลังงาน ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เลขาธิการคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ ประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย นายกสมาคมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มแห่งประเทศไทย นายกสมาคมโรงกลั่นน้ำมันปาล์ม นายกสมาคมโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม นายกสมาคม ผู้ผลิตไบโอดีเซลไทย ประธานชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย และมีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งนายกรัฐมนตรีแต่งตั้งจำนวนไม่เกินสิบคน โดยต้องแต่งตั้งจากผู้ประกอบการสวนปาล์มน้ำมัน ไม่น้อยกว่าสามคน โดยให้เลขาธิการสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นกรรมการและเลขานุการ ผู้แทนกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ผู้แทนสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และผู้แทนกรมการค้าภายใน เป็นผู้ช่วยเลขานุการ

6. แนวทางการพัฒนาปาล์มน้ำมัน

6.1 ด้านเกษตรกรรม

การที่จะส่งเสริมการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันให้ประสบผลสำเร็จต้องคำนึงถึง 5 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ การคัดเลือกพื้นที่เพาะปลูก พันธุ์ปาล์มน้ำมัน การจัดการ การแปรรูป และมาตรการของรัฐ

1) การคัดเลือกพื้นที่ปลูก ต้องมีการกำหนดพื้นที่ที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันได้ผลผลิตสูง คือ มีศักยภาพในการให้ผลผลิตไม่น้อยกว่า 2.8 – 3.0 ตันต่อไร่ มีสภาพดิน และสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม

2) พันธุ์ปาล์มน้ำมัน การเลือกใช้พันธุ์ปาล์มน้ำมันมีความสำคัญมาก ถ้าเลือกใช้พันธุ์ผิดจะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่าย พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์เทนเนอรา ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมรุ่นที่ 1 ได้จากการผสมระหว่างพ่อพันธุ์ฟิลิเฟอรา และแม่พันธุ์คูรา ทั้งนี้ พ่อและแม่พันธุ์จะต้องผ่านกระบวนการปรับปรุงพันธุ์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ต้นกล้าที่นำมาปลูกควรมีอายุ 8 -12 เดือน และผ่านการคัดต้นกล้าที่มีสมบูรณ์และผิดปกติออกไปแล้ว พันธุ์ดังกล่าวผู้ที่จัดจำหน่ายจะต้องมีการรับรองจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ

3) การจัดการ เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ปลูกปาล์มน้ำมันเป็นเกษตรกรรายย่อย ไม่ค่อยมีความรู้ด้านการจัดการซึ่งได้แก่การดูแลรักษาตลอดจนถึงการเก็บเกี่ยว เพราะจะมีผลต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตในระยะยาว เกษตรกรต้องมีความรู้ตั้งแต่การปลูก การกำจัดวัชพืช การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกซ่อม การวิเคราะห์ใบ การใส่ปุ๋ย และตัดแต่งใบ การเก็บเกี่ยว ซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลผลิต เพราะถ้าเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลปาล์มที่ไม่แก่เต็มที่จะทำให้อัตรากาไรให้น้ำมันต่ำ การรวมกลุ่มเป็นชุมชนเกษตรกร หรือสหกรณ์จะทำให้การปลูกปาล์มของกลุ่มประสบผลสำเร็จได้ ดังตัวอย่างที่ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมากที่สหกรณ์ชุมชนอ่าวลึก จังหวัดกระบี่ ตั้งแต่การผลิตที่มีคุณภาพ การสกัดน้ำมันปาล์ม การใช้ประโยชน์จากผลผลิตผลจากปาล์มน้ำมันอย่างครบวงจร

4) การแปรรูป ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์หลากหลายได้ทั้งต้น แต่ปัจจุบันขาดการสนับสนุนให้มีการแปรรูปอย่างจริงจัง ถ้าได้มีการส่งเสริมการแปรรูปครบวงจรทั้งการผลิตเป็นพลังงานทดแทนและอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง จะทำให้ราคาปาล์มน้ำมันมีความมั่นคงและสามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรและประเทศได้มาก

5) มาตรการของรัฐ รัฐบาลต้องให้ความสำคัญกับการวางแผนการส่งเสริมอย่างเป็นระบบ เช่น การกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละจุดโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของพื้นที่ และเนื้อที่การปลูกที่เพียงพอต่อโรงงานสกัด การเร่งรัดการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ทั้งภาคเอกชนและภาครัฐ ส่งเสริมให้มีอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากผลผลิตผลต่างๆ ของปาล์มน้ำมัน จัดตั้งองค์กรที่รับผิดชอบเรื่องปาล์มน้ำมันระดับชาติและระดับท้องถิ่น สนับสนุนงบประมาณในการส่งเสริมกิจกรรมที่เกี่ยวกับปาล์มน้ำมัน รวมทั้งควบคุมไม่ให้เกิดการลักลอบนำเข้าน้ำมันปาล์มจากประเทศมาเลเซียที่มีราคาต่ำกว่าเข้ามาจำหน่ายในประเทศอย่างจริงจัง

6.2 ด้านอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยยังมีปัญหาเรื่องวัตถุดิบไม่พอเพียงสำหรับอุตสาหกรรมที่จะทำการสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนั้นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องทำ คือ การสร้างอุตสาหกรรมต้นน้ำที่แข็งแกร่งและการผลิตปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับกระบวนการต่างๆ นอกจากการสร้างความแข็งแกร่งให้กับอุตสาหกรรมต้นน้ำแล้ว ขณะเดียวกันเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องทำการพัฒนางานวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมปลายน้ำไปพร้อมกัน และผลักดันการลงทุนอุตสาหกรรมหลักระหว่างบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญทางการผลิตได้แก่

1) อุตสาหกรรมผลิตกล้ำพันธุ์และการขยายแปลงปลูกของกล้ำพันธุ์ดี เพื่อให้เป็นแหล่งซื้อที่สามารถประกันคุณภาพว่าเป็นกล้ำพันธุ์ดี โดยอุตสาหกรรมนี้ต้องเชื่อมโยงกับงานวิจัยใหม่ๆ ในการผลิตกล้ำพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีคุณภาพตามต้องการ และการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันอย่างเป็นระบบ

2) อุตสาหกรรมการสกัดสารสำคัญจากน้ำมันปาล์มดิบ เช่น ไวตามินอี และคาร์โรทีนอยด์ ก่อนที่จะนำน้ำมันที่เหลือไปผลิตเมทิล หรือเอทิลเอสเตอร์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ไบโอดีเซล สารลดแรงตึงผิว เป็นต้น

3) อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์พื้นฐานจากน้ำมันปาล์ม (Oleochemicals) ได้แก่ Fatty Acid, Fatty Ester, Fatty Alcohol, Fatty Nitrogen Compound, Glycerol และอนุพันธ์ต่างๆ อันเป็นสารตั้งต้นสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นๆ

4) อุตสาหกรรมไบโอรีไฟนารีเพื่อผลิตเอือกระดาษ เยื่อไม้ และสร้างสารตั้งต้นอื่นๆ สำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่จะเกิดตามมาในภายหลัง

6.3 ด้านการบริหารจัดการภาครัฐ

1) การจัดทำข้อมูลสินค้าตลอดห่วงโซ่อุปทาน

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ดำเนินการภายใต้คณะอนุกรรมการ บริหารการผลิตกลุ่มสินค้าเกษตร

- ควรจัดตั้งคณะทำงานร่วมระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงพลังงาน และกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อจัดทำฐานข้อมูลเดียวกันในการวางแผนและบริหารจัดการสินค้า ซึ่งจะสามารถติดตามสถานการณ์ ป้องกันปัญหาผลผลิตขาดแคลนหรือล้นตลาด และหาแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยจัดการประชุมคณะทำงานเพื่อประเมินสถานการณ์ทุกเดือนในกรณีที่เป็น โดยเฉพาะช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดมาก

- กระทรวงพาณิชย์ จัดทำฐานข้อมูลด้านราคา การผลิต รวบรวมจัดเก็บปริมาณสต็อกคงเหลือ โดยเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2) การจัดการอุปทาน

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีประกาศเขตเหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ปริมาณการผลิตสอดคล้องกับความต้องการ และเพื่อให้เกิดเสถียรภาพทางด้านราคาและยกระดับรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน ปี 2555 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์อยู่ระหว่างการยกร่าง แผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี 2556 – 2560 เพื่อใช้ในการกำหนดเป้าหมายในการส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับปริมาณความต้องการใช้

- การผลิต ประมาณการผลิต ช่วงที่ออกสู่ตลาด ต้องมีความแม่นยำ ถูกต้อง ชัดเจน และรวดเร็ว กับการเป็นจริงมากที่สุด เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ประกอบการวางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

- จากแผนการส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันจะต้องมีโรงงานอุตสาหกรรมรองรับผลผลิตในพื้นที่ด้วย

- คณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ (กนป.) มีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดนโยบายและแผนบริหารพัฒนาอย่างเป็นระบบครบวงจร

3) การจัดการด้านการตลาด

- รักษาระดับราคาผลปาล์มทั้งระบบให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่น กำหนดให้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มรับซื้อผลปาล์มทะลายอัตราน้ำมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 17 ในราคาไม่ต่ำกว่า กิโลกรัมละ 4 บาท

- เพิ่มช่องทางการจำหน่ายในประเทศ โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ เครื่องจักรเพื่อให้สามารถใช้น้ำมันปาล์มดิบหรือไบโอดีเซลเป็นพลังงานเชื้อเพลิงได้

- ผลักดันให้มีการส่งออกน้ำมันปาล์มที่อยู่ในสต็อกของผู้ประกอบการ โดยอาจสนับสนุนค่าใช้จ่ายดำเนินการเพื่อให้สามารถแข่งขันส่งออกได้

- ผลักดันการเพิ่มการใช้พลังงานทางเลือก เพิ่มสัดส่วนไบโอดีเซล (B100) ผสมในน้ำมันดีเซล B5 เป็น B7 B10

- เพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตให้ผลผลิตต่อไร่และอัตราน้ำมันเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งให้มีมาตรการกำกับดูแลให้โรงงานสกัด/ลานรับซื้อผลปาล์มที่มีคุณภาพ อัตราน้ำมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 17

4) การบริหารสินค้าคงคลัง

- มติคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ ได้มีการกำหนดระดับ สต็อกน้ำมันปาล์มในประเทศ 3 ระดับ คือ ระดับปกติ อยู่ที่ 200,000 ตัน ระดับเตือนภัย 168,000 ตัน และระดับวิกฤต 135,000 ตัน (เท่ากับความต้องการใช้ 1 เดือน) หากปริมาณสต็อกอยู่ในระดับวิกฤต จะต้องมีการนำเข้า กรณีปริมาณสต็อกหรือมีส่วนเกินความต้องการใช้ด้านพลังงานและบริโภคในประเทศต้องเร่งระบายน้ำมันปาล์มดิบออกจากระบบโดยส่งออกไปต่างประเทศ เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อราคาผลปาล์มของเกษตรกร

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาเพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้พยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทย จากแบบจำลอง Exponential Smoothing, ARIMA และ SARIMA เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นข้อมูลรายเดือน เดือนมกราคม 2558 ถึงธันวาคม 2558 นำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Eviews 6.0 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน

1.1 การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันโดยวิธี Exponential Smoothing Method

1.1.1 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันโดยวิธี Exponential Smoothing Method

ผลการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง Single Exponential Smoothing พบว่า มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 0.565311 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ 42.18414 ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 0.9990

ผลการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง Double Exponential Smoothing มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 0.655706 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ 56.75348 ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 0.5960

ผลการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง Holt-Winters Additive มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 0.493923 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ 32.20265 ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 1.0000

ผลการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลอง Holt-Winters Multiplicative พบว่า มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 0.474868 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ 29.76591 ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 1.0000

ตารางที่ 5.1 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method

แบบจำลอง	Parameters			Sum of	Root	End of Period Level	
	alpha	Beta	Gamma	Squared	Mean	Mean	Trend
				Residuals	Square		
Single Exponential	0.9990	-	-	42.18414	0.565311	4.509680	-
Double Exponential	0.5960	-	-	56.75348	0.655706	4.483876	0.262313
Holt - Winters Additive	1.0000	-	-	32.20265	0.493923	4.202179	0.011264
Holt- Winters Multiplicative	1.0000	-	-	29.76591	0.474868	4.124614	0.474868

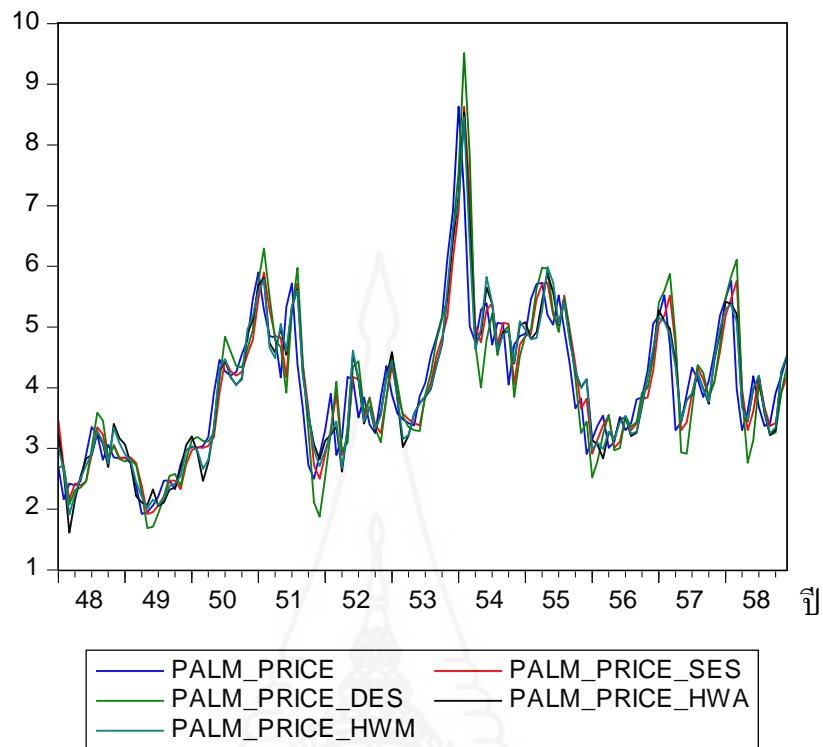
หมายเหตุ : จากการคำนวณ

1.1.2 สรุปผลการศึกษารูปแบบการพยากรณ์ด้วยวิธี Exponential Smoothing

Method

จากการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน โดยใช้รูปแบบทั้ง 4 วิธี ทำให้ได้รูปแบบของการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดโดยพิจารณาจากค่า RMSE ที่น้อยที่สุด โดยการพยากรณ์ด้วยวิธี Holt -Winters Multiplicative เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด เท่ากับ 0.47868

บาท/กก.



หมายเหตุ

PALM_PRICE คือ ราคาปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

PALM_PRICE_SES คือ ราคาพยากรณ์ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing

PALM_PRICE_DES คือ ราคาพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing

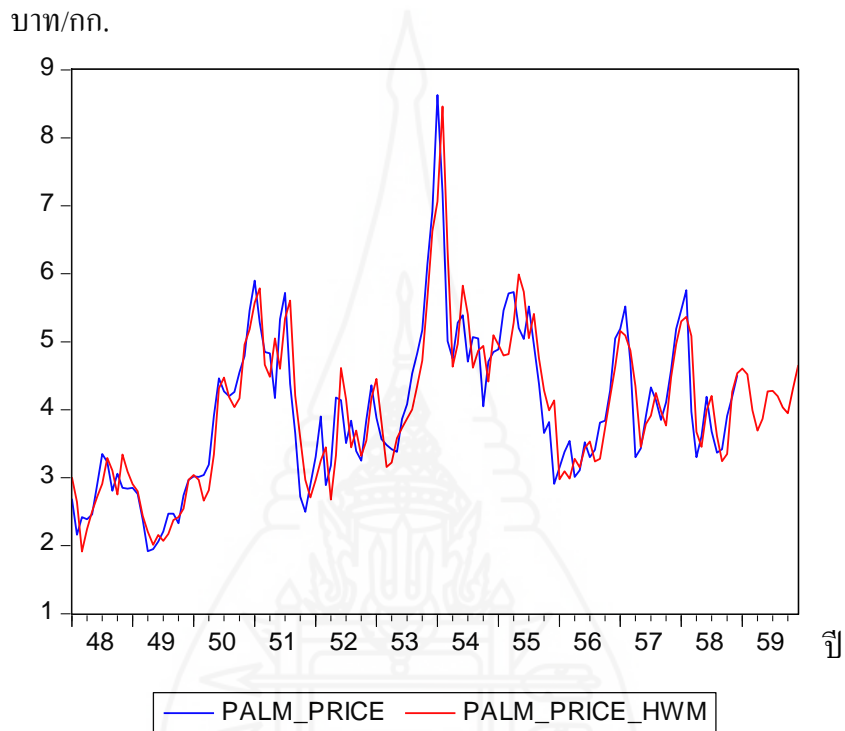
PALM_PRICE_HWA คือ ราคาพยากรณ์ด้วยวิธี Holt Winters Additive

PALM_PRICE_HWM คือ ราคาพยากรณ์ด้วยวิธี Holt -Winters Multiplicative

ภาพที่ 5.1 เปรียบเทียบผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 โดยวิธี Holt - Winters Multiplicative พบว่า ราคาเฉลี่ยจากข้อมูลจริง ปี 2558 มีค่าใกล้เคียงกับราคาพยากรณ์เฉลี่ยปี 2559 โดยราคาเฉลี่ยจากการพยากรณ์ ปี 2559 เท่ากับ 4.20 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ ข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีราคาเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 บาทต่อกิโลกรัม หรือเพิ่มขึ้น 2.01 % ดังภาพที่ 5.2



หมายเหตุ

PALM_PRICE คือ ราคาปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

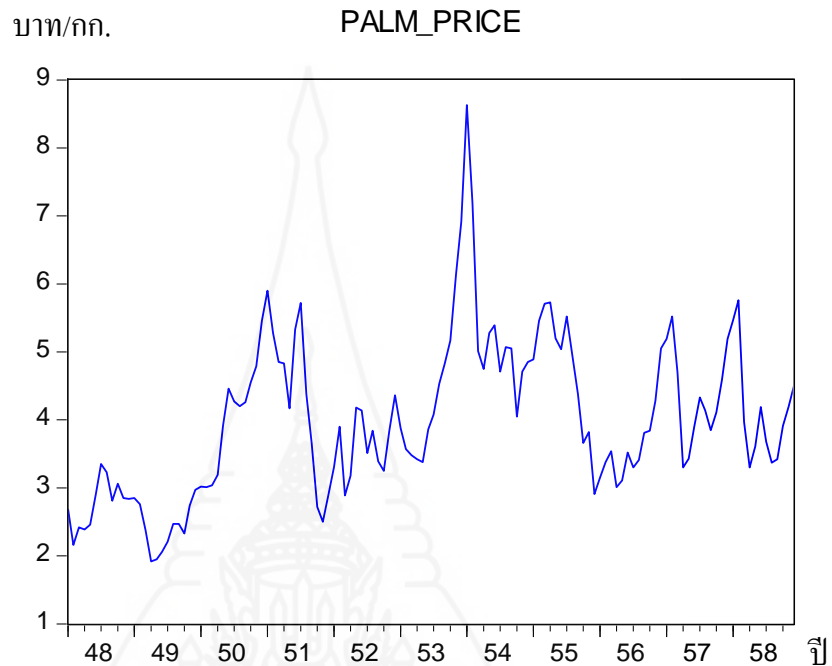
PALM_PRICE_HWM คือ ราคาพยากรณ์ด้วยวิธี Holt - Winters Multiplicative

ภาพที่ 5.2 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Holt- Winters Multiplicative

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

1.2 การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันโดยวิธี ARIMA

1.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา (Unit Root Test) พิจารณาความนิ่ง จากกราฟราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ จะมีแนวโน้มและมีค่าคงที่ดังภาพที่ 5.7



ภาพที่ 5.3 ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ รายเดือน ปี 2548 – 2558

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

การทดสอบความนิ่งด้วยวิธี ADF Unit Root ของข้อมูลอนุกรมเวลาราคापาล์มน้ำมัน เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) : $I(0)$; Integrated of Order 0] หรือจะมีลักษณะไม่นิ่ง (Non Stationary): $I(d)$ $d > 0$; Integrated of Order d] เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยหรือค่าความแปรปรวนไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF) แล้วพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Significant) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99 % ด้วยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตแมคคินนอน ถ้าค่าสถิติ ADF มากกว่าค่าวิกฤต แมคคินนอน แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง (Non Stationary) ซึ่งแก้ไขด้วยการ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง ซึ่งจากตารางที่ 5.2 พบว่าข้อมูลจะนิ่งที่ Level Test (statistic) With Intercept ที่ความเชื่อมั่น 95% แต่ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลราคาปาล์มน้ำมันพิจารณาจากกราฟแล้วมีแนวโน้มด้วย และการทดสอบที่

Level Test (statistic) Without Trend and Intercept และ With Trend and Intercept ข้อมูลไม่นิ่งจึง
ต้องทำการทดสอบ Unit Root ที่ At First Difference

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ Level (Test Statistic)

Level Test (statistic)	ADF Test		critical values			ค่า Prob
	Statistic	1%	5%	10%		
Without Trend and Intercept	-0.420754	-2.583011	-1.943324	-1.615075	0.5298	
With Intercept	-2.951842	-3.481623	-2.883930	-2.578788	0.0423*	
With Trend and Intercept	-3.103620	-4.030729	-3.445030	-3.147382	0.1099	

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

จากตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ At First Difference จากค่าสถิติ ADF
เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตแมคคินนอน พบว่า ค่าสถิติ ADF น้อยกว่าค่าวิกฤตแมคคินนอน แสดงว่า
ข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ไม่มี Unit Root

ตารางที่ 5.3 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ At First Difference (Test Statistic)

At First Difference Test (statistic)	ADF Test		critical values			ค่า Prob
	Statistic	1%	5%	10%		
Without Trend and Intercept	-9.671306	-2.583011	-1.943324	-1.615075	0.0000**	
With Intercept	-9.642248	-3.481623	-2.883930	-2.578788	0.0000**	
With Trend and Intercept	-9.611760	-4.030729	-3.445030	-3.147382	0.0000**	

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

1.2.2 การพยากรณ์ ARIMA ด้วยวิธี Box และ Jenkins

1) การกำหนดแบบจำลอง (Identification) ARIMA (p,d,q)

การกำหนดรูปแบบโดยการพิจารณา Correlogram ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า Autoregressive [AR(p)] และ Moving average [MA(q)] โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation (ACF) และ Partial Correlation (PACF) ซึ่งจากการพิจารณาภาพที่ 5.4 ได้กำหนดรูปแบบของแบบจำลอง ARIMA ของราคาปาล์มน้ำมันทะเลทรายที่เกษตรกรขายได้ ออกเป็นแบบจำลอง ARIMA(1,1,2)

Date: 04/18/16 Time: 10:07
Sample: 2548M01 2559M12
Included observations: 131

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.187	0.187	4.6808	0.031
		2	-0.245	-0.290	12.810	0.002
		3	-0.142	-0.032	15.541	0.001
		4	-0.065	-0.108	16.121	0.003
		5	-0.011	-0.026	16.138	0.006
		6	0.087	0.053	17.184	0.009
		7	0.109	0.062	18.849	0.009
		8	-0.174	-0.210	23.138	0.003
		9	-0.324	-0.228	38.103	0.000
		10	-0.014	0.024	38.131	0.000
		11	0.090	-0.080	39.319	0.000
		12	0.056	-0.009	39.783	0.000

ภาพที่ 5.4 Correlogram ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ ที่ At First Difference

ที่มา : จากการคำนวณ

2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation)

หลังจากที่ได้กำหนดรูปแบบแบบจำลองแล้ว นำแบบจำลองที่ได้ คือ ARIMA(1,1,2) โดยยังคงให้มีค่าคงที่ (C) ในแบบจำลองถึงแม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม เนื่องจากค่าคงที่ที่มีความแตกต่างไปจากศูนย์ โดยสามารถกำหนดรูปแบบแบบจำลองที่คาดว่าจะเหมาะสมได้จำนวน 7 รูปแบบ คือ

- (1) C AR(1) MA(1) MA(2)
- (2) C AR(1) MA(2)
- (3) C AR(1) MA(1)
- (4) C AR(1)
- (5) C MA(1) MA(2)
- (6) C MA(2)
- (7) C MA(1)

นำรูปแบบที่ได้มาสร้างแบบจำลองสำหรับพยากรณ์ด้วยวิธี Ordinary Least Square (OLS) โดยค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมากไม่เกินระดับ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการทดสอบมีค่าทางสถิติ ดังตารางที่ 5.4 โดยแบบจำลองที่ (1) (2) (4) (5) (6) และ(7) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมเนื่องจากตัวแปรทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% ยกเว้นแบบจำลองที่ (3) C AR(1) MA(1) เป็นแบบจำลองที่ไม่เหมาะสมเนื่องจาก AR(1) มีค่า Prob. เท่ากับ 0.1612 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5.4 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี ARIMA

แบบ จำลองที่		ค่า Prob.				R squared	Durbin Watson stat
		C	AR(1)	MA(1)	MA(2)		
(1)	C AR(1) MA(1) MA(2)	0.1363	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.174776	2.026842
(2)	C AR(1) MA(2)	0.6856	0.0109*	-	0.0002**	0.122610	1.976985
(3)	C AR(1) MA(1)	0.7628	0.1612	0.0013**	-	0.091285	2.055752
(4)	C AR(1)	0.7454	0.0324*	-	-	0.035269	1.876485
(5)	C MA(1) MA(2)	0.7643	-	0.0182*	0.0040**	0.111335	1.929591
(6)	C MA(2)	0.6954	-	-	0.0003**	0.075942	1.541926
(7)	C MA(1)	0.8315	-	0.0001**	-	0.068840	2.129688

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

3) การตรวจสอบรูปแบบ (Diagnostic checking)

การตรวจสอบแบบจำลองว่าแบบจำลอง ARIMA(p,d,q) ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการพยากรณ์หรือไม่ โดยการทดสอบสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) ว่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลาปัจจุบันมีความสัมพันธ์กับความคลาดเคลื่อนในอดีตก่อนหน้าหรือไม่ ด้วยการทดสอบ Residual Diagnosis Test พิจารณาจาก Autocorrelation (Ljung-Box Q-statistic) หรือ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistics)

ในการศึกษานี้จะใช้วิธีการทดสอบ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistics) มีสมมติฐานคือ $H_0 =$ ไม่มีปัญหา Serial Correlation $H_1 =$ มีปัญหา Serial Correlation ผลการทดสอบแบบจำลองที่ (1) (2) (4) (5) (7) ยอมรับ H_0 ไม่มีปัญหา Serial Correlation สามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ ส่วนแบบจำลองที่ (6) ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 คือ มีปัญหา Serial Correlation ไม่สามารถนำแบบจำลองนี้ไปพยากรณ์ได้ ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistics

แบบจำลองที่	รูปแบบ ARIMA(p,d,q)	F-statistic	Prob.
(1)	C AR(1) MA(1) MA(2)	0.295774	0.7445
(2)	C AR(1) MA(2)	0.667013	0.5151
(4)	C AR(1)	2.001860	0.1394
(5)	C MA(1) MA(2)	1.098108	0.3367
(6)	C MA(2)	3.634634	0.0292
(7)	C MA(1)	2.962516	0.0553

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

4) การพยากรณ์ (Forecasting)

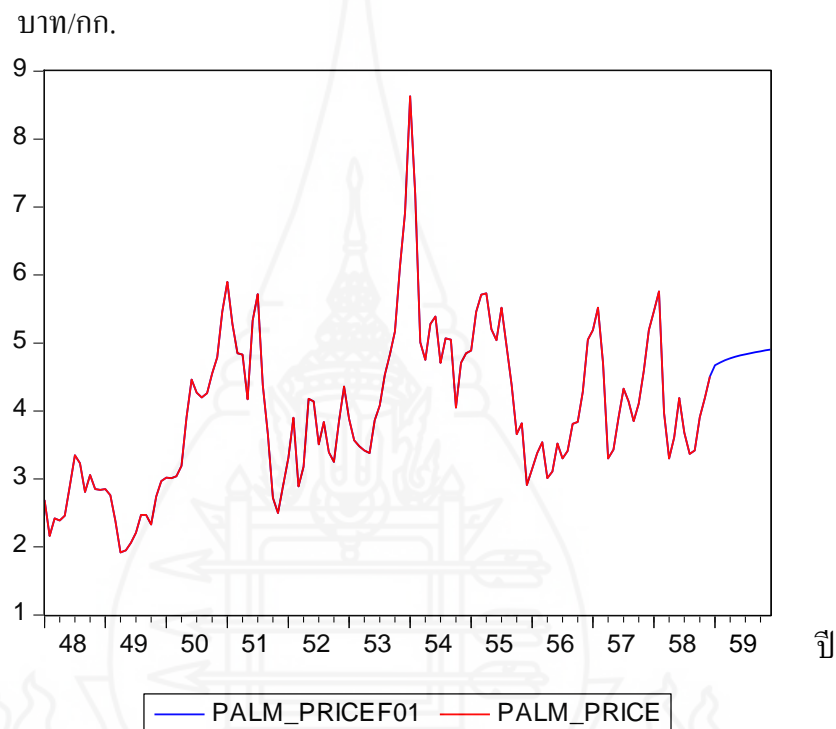
ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ในอนาคต ดังนั้นเพื่อให้เกิดความแม่นยำของข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ จะต้องเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error ; RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุดโดยการพยากรณ์และเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูล กำหนดช่วงการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 ผลการพยากรณ์ พบว่าแบบจำลองที่ (1) C AR(1) MA(1) MA(2) มีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์เนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุดโดยมีค่าสถิติที่สำคัญดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA

แบบจำลองที่	รูปแบบ ARIMA	Root Mean Squared Error
(1)	C AR(1) MA(1) MA(2)	0.512524
(2)	C AR(1) MA(2)	0.527693
(4)	C AR(1)	0.553334
(5)	C MA(1) MA(2)	0.530949
(7)	C MA(1)	0.543496

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2559 โดยวิธี ARIMA แบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2) หรือ ARIMA(1,1,2) พบว่า ราคาเฉลี่ย ปี 2559 เท่ากับ 4.81 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้น 16.93 % เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีราคาเฉลี่ย 4.12 บาทต่อกิโลกรัม และเมื่อพิจารณาข้อมูลรายเดือนพบว่าราคาเฉลี่ยเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ไม่สอดคล้องกับลักษณะของราคาปาล์มน้ำมันรายเดือนในช่วงที่ผ่านมาเนื่องจากราคาจะมีการขึ้นลงตามฤดูกาลด้วย



หมายเหตุ

PALM_PRICE คือ ราคาปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

PALM_PRICEF01 คือ ราคาพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง

C AR(1) MA(1) MA(2)

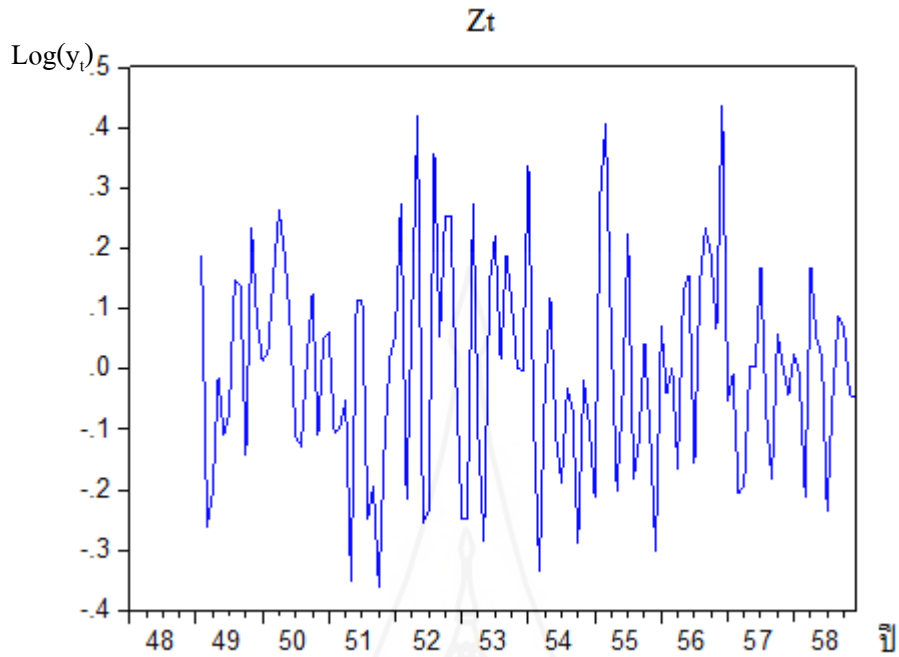
ภาพที่ 5.5 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้
จากแบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2)

หมายเหตุ : จากการค้าคำนวณ

1.2.3 การพยากรณ์ SARIMA ด้วยวิธี Box และ Jenkins

1) สร้างอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี โดยการหาผลต่าง ผลต่างฤดูกาล และ/หรือแปลงค่าสังเกต ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของอนุกรมเวลาเดิมที่พิจารณาจากการพล็อต นั่นคือ อนุกรมเวลาอาจจะมีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มที่มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่คงที่ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลที่มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่คงที่ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มและฤดูกาลที่มีความคงที่หรือไม่คงที่ ถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้ม ให้หาผลต่างของอนุกรมเวลาจะได้อนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี โดย $Z_t = \Delta^d y_t$ ถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลให้หาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลาจนได้อนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี $Z_t = \Delta_L^D y_t$ และถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ ให้แปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{y_t\}$ เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ด้วยฟังก์ชันต่างๆ เช่น ลอการิทึม ($Z_t = \ln y_t$) รากที่ 2 ($Z_t = \ln y_t^{1/2}$) ฟังก์ชันที่เหมาะสมจะเป็นฟังก์ชันที่ทำให้อนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ มีค่าความแปรปรวนคงที่

ซึ่งผลการทดสอบที่ระดับ Level โดยมี Constant และ Trend ไม่นิ่ง ดังตารางที่ 5.3 ดังนั้นจึงต้องสร้างตัวแปรใหม่โดยใช้ลอการิทึม ได้ตัวแปรใหม่ (Z_t) ดังรูปที่ 5.6 และเมื่อนำตัวแปร Z_t ไปทดสอบ Unit Root แล้วพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ค่าสถิติ ADF น้อยกว่าค่าวิกฤตแมคคินนอน แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง (Stationary) มีค่า Prob. เท่ากับ 0.0000 ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 ซึ่งเกิดความนิ่งที่ระดับความแตกต่างที่ 1 ($d=1$)

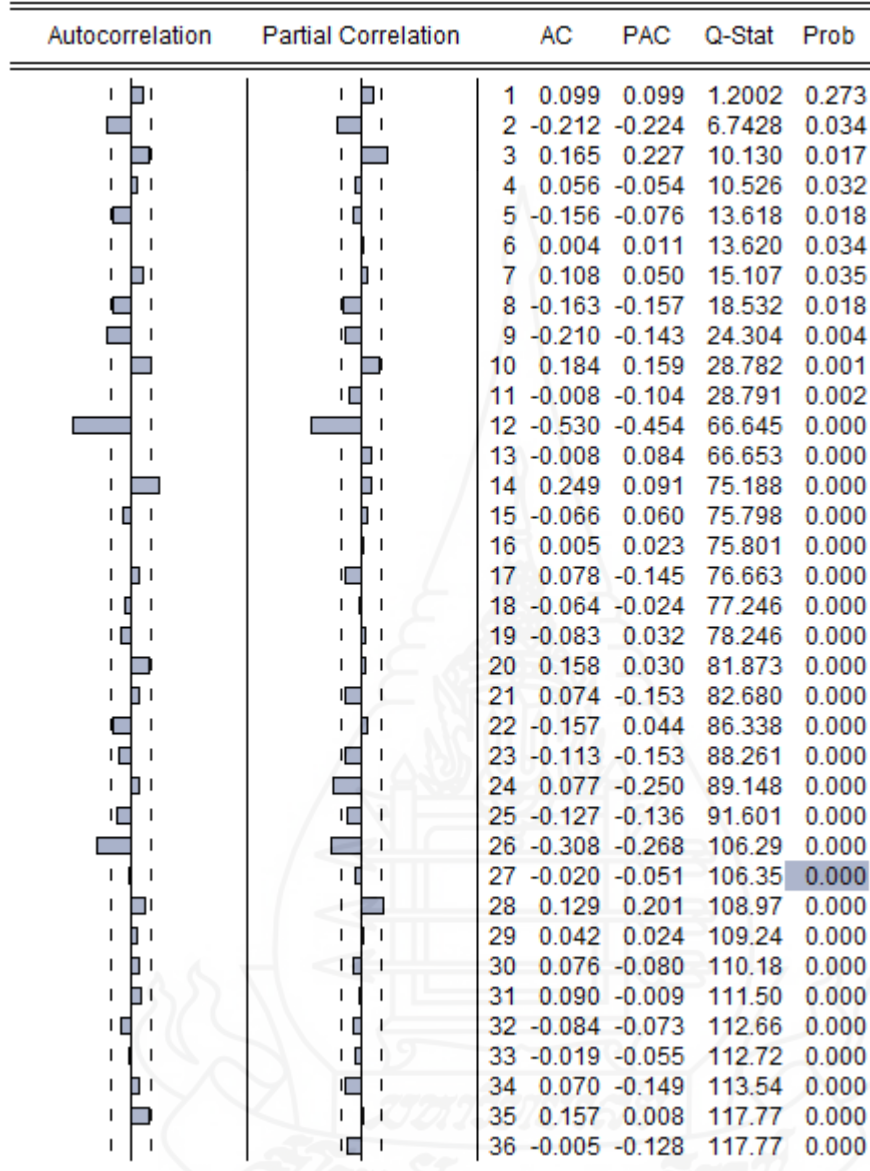


ภาพที่ 5.6 ตัวแปรใหม่ (Z_t) จากข้อมูลราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ โดยการใส่ลอการิทึม

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

2) กำหนดรูปแบบ $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_L$ สำหรับ $SARIMA$ ที่มีรูปแบบร่วมระหว่าง $ARIMA(p, d, q) \times SARIMA(P, D, Q)_L$ ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสแตชันนารี นั่นคือ $Z_t \sim ARMA(p, q) \times SARMA(P, Q)_L$ โดยพิจารณารูปแบบ $ARMA(p, q)$ จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ และพิจารณารูปแบบ $SARMA(P, Q)_L$ จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ สำหรับ $k=L, 2L, \dots$ จากภาพที่ 5.7 สามารถกำหนดรูปแบบได้ดังนี้ คือ $SARIMA(2, 1, 2)(0, 1, 1)_{12}$

Date: 04/21/16 Time: 15:28
 Sample: 2548M01 2559M12
 Included observations: 119



ภาพที่ 5.7 Correlogram ราคาปลั๊กน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ที่ใส่ลอกลีทิม (Z_t)

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

3) ประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ $ARMA(p,q) \times SARMA(P,Q)_L$ จากอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี จากรูปแบบที่ได้คือ $SARIMA(2,1,2)(0,1,1)_{12}$ ซึ่งสามารถกำหนดเป็นแบบจำลองได้ 15 แบบ ดังนี้

$$(3.1) \text{ C AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ MA}(1) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.2) \text{ C AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ MA}(1) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.3) \text{ C AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.4) \text{ C AR}(1) \text{ MA}(1) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.5) \text{ C AR}(2) \text{ MA}(1) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.6) \text{ C AR}(1) \text{ AR}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.7) \text{ C AR}(2) \text{ MA}(1) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.8) \text{ C MA}(1) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.9) \text{ C AR}(1) \text{ MA}(1) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.10) \text{ C AR}(2) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.11) \text{ C AR}(1) \text{ MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.12) \text{ C AR}(1) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.13) \text{ C AR}(2) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.14) \text{ C MA}(1) \text{ SMA}(12)$$

$$(3.15) \text{ C MA}(2) \text{ SMA}(12)$$

นำรูปแบบที่ได้มาสร้างแบบจำลองสำหรับพยากรณ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) โดยค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมากไม่เกินระดับ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่น 95 % ผลการทดสอบมีค่าทางสถิติ ดังตารางที่ 5.7 โดยแบบจำลองที่ (3.1) C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) และ (3.14) C MA(1) SMA(12) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมเนื่องจากตัวแปรทุกมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยทวินค่าคงที่ (C)

ตารางที่ 5.7 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี SARIMA

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	ค่า Prob.						R squared	Durbin Watson stat
		C	AR(1)	AR(2)	MA(1)	MA(2)	SMA(12)		
(3.1)	C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.6035	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.607569	1.804952
(3.2)	C AR(1) AR(2) MA(1) SMA(12)	0.5695	0.6635	0.1955	0.4154	-	0.0000**	0.552542	1.967344
(3.3)	C AR(1) AR(2) MA(2) SMA(12)	0.5164	0.1136	0.8300	-	0.7742	0.0000**	0.549385	1.962692
(3.4)	C AR(1) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.5436	0.7662	-	0.9893	0.1342	0.0000**	0.564940	1.998337
(3.5)	C AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.5549	-	0.4722	0.0913	0.8747	0.0000**	0.551542	1.974672
(3.6)	C AR(1) AR(2) SMA(12)	0.5203	0.1311	0.0472*	-	-	0.0000**	0.548997	1.937660
(3.7)	C AR(2) MA(1) SMA(12)	0.5498	-	0.0652	0.0905	-	0.0000**	0.551415	1.977231

ตารางที่ 5.7 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี SARIMA (ต่อ)

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	ค่า Prob.						R squared	Durbin Watson stat
		C	AR(1)	AR(2)	MA(1)	MA(2)	SMA(12)		
(3.8)	C MA(1) MA(2) SMA(12)	0.5738	-	-	0.0954	0.1070	0.0000**	0.5680	1.987610
(3.9)	C AR(1) MA(1) SMA(12)	0.6288	0.3382	-	0.1015	-	0.0000**	0.557459	2.067075
(3.10)	C AR(2) MA(2) SMA(12)	0.4961	-	0.4469	-	0.7394	0.0000**	0.540183	1.664071
(3.11)	C AR(1) MA(2) SMA(12)	0.5404	0.1002	-	-	0.0560	0.0000**	0.564939	1.998204
(3.12)	C AR(1) SMA(12)	0.6038	0.1872	-	-	-	0.0000**	0.549185	1.958834
(3.13)	C AR(2) SMA(12)	0.4742	-	0.0703	-	-	0.0000**	0.539772	1.669105
(3.14)	C MA(1) SMA(12)	0.6350	-	-	0.0315*	-	0.0000**	0.556667	2.065908
(3.15)	C MA(2) SMA(12)	0.5072	-	-	-	0.0902	0.0000**	0.557332	1.689487

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

4) *ตรวจสอบรูปแบบ* ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ ARMA(p,q)x SARMA(P,Q)_L สำหรับอนุกรมเวลา {z_t} ที่เป็นสแตชันนารี จากข้อ (3) ซึ่งแบบจำลองที่ (3.1) และ (3.14) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม นำมาทดสอบพารามิเตอร์ของรูปแบบและทดสอบ $\rho_k(e_t)$ เมื่อ e_t เป็นค่าความคลาดเคลื่อน จากการพยากรณ์หนึ่งช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t

ในการศึกษานี้จะใช้วิธีการทดสอบ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistics) มีสมมติฐานคือ $H_0 =$ ไม่มีปัญหา Serial Correlation $H_1 =$ มีปัญหา Serial Correlation

ผลการทดสอบแบบจำลองที่ (3.1) และ (3.14) ยอมรับ H_0 ไม่มีปัญหา Serial Correlation สามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ได้ ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistics

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	F-statistic	Prob.
(3.1)	C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.817033	0.4444
(3.14)	C MA(1) SMA(12)	1.871734	0.1586

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

5) *การพยากรณ์* จากรูปแบบที่กำหนดในขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าพารามิเตอร์ในขั้นตอนที่ 3 และผ่านการตรวจสอบรูปแบบในขั้นตอนที่ 4 นั่นคือ จากรูปแบบ ARMA(p,q)xSARMA(P,Q)_L สำหรับอนุกรมเวลา {z_t} หรือ $Z_t \sim \text{ARMA}(p,q) \times \text{SARMA}(P,Q)_L$ สร้างสมการพยากรณ์ในเทอมของ z_t ที่ได้แปลงเป็นค่าพยากรณ์ และหาค่าพยากรณ์ของ Z_t จากค่าพยากรณ์ของ Z_t ที่ได้แปลงเป็นค่าพยากรณ์ Y_t

การพยากรณ์จะต้องเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่า Root Mean Squared Error (RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุดโดยการพยากรณ์และเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูลโดยกำหนดช่วงการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 ผลการพยากรณ์จากตารางที่ 5.9 พบว่า แบบจำลองที่ (3.1) C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) มีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์เนื่องจากมีค่า RMSE เท่ากับ 0.455673 ต่ำที่สุด

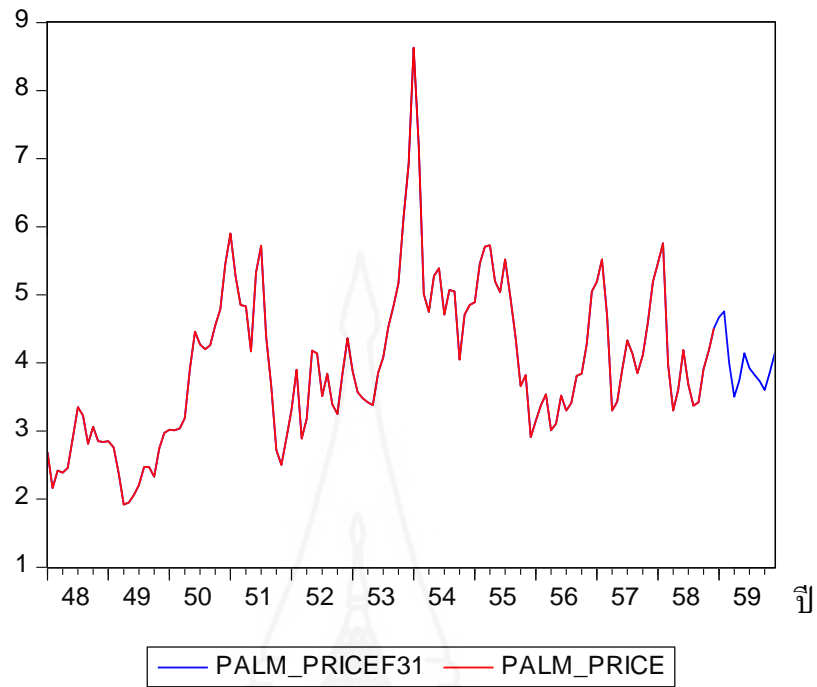
ตารางที่ 5.9 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณจากแบบจำลอง SARIMA

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	Root Mean Squared Error
(3.1)	C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.455673
(3.14)	C MA(1) SMA(12)	0.506433

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์ โดยวิธี SARIMA แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 พบว่า ราคาเฉลี่ยปี 2559 เท่ากับ 3.99 บาทต่อกิโลกรัม ลดลง 2.97 % เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีราคาเฉลี่ย 4.12 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อพิจารณาข้อมูลปี 2559 รายเดือนพบว่า ราคามีการเพิ่มขึ้นและลดลงมีลักษณะรูปแบบเดียวกับข้อมูลจริงรายเดือนช่วงที่ผ่านมา ดังภาพที่ 5.8

บาท/กก.



หมายเหตุ

PALM_PRICE คือ ราคาปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

PALM_PRICEF31 คือ ราคาพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง

C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)

ภาพที่ 5.8 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้

จากแบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

1.2.4 การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันจากการพยากรณ์โดยวิธี Exponential Smoothing Method วิธี ARIMA และวิธี SARIMA โดยพิจารณาจากค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error ; RMSE) ซึ่งแบบจำลอง SARIMA C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ มีค่า RMSE เท่ากับ 0.455673 ต่ำที่สุด จึงเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน

ตารางที่ 5.10 ค่าสถิติที่สำคัญสำหรับการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน

แบบจำลอง	Root Mean Squared Error
Holt -Winters	
Multiplicative	0.474686
ARIMA	
C AR(1) MA(1) MA(2)	0.512524
SARIMA	
C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)	0.455673

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5.11 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันเดือนมกราคมถึง ธันวาคม 2559 วิธี SARIMA แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ พบว่า ราคาเฉลี่ยปี 2559 เท่ากับ 3.99 บาทต่อกิโลกรัม ลดลง 2.97 % เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีราคาเฉลี่ย 4.12 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อพิจารณาข้อมูลปี 2559 รายเดือน ราคามีการเพิ่มขึ้นและลดลงมีลักษณะรูปแบบเดียวกับข้อมูลจริงรายเดือนช่วงที่ผ่านมา

ตารางที่ 5.11 ราคาปาล์มน้ำมันเดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 และผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559

หน่วย : บาท/กก.

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เฉลี่ย
2548	2.69	2.16	2.42	2.39	2.46	2.90	3.35	3.23	2.81	3.06	2.85	2.84	2.76
2549	2.85	2.76	2.38	1.92	1.95	2.06	2.21	2.47	2.47	2.33	2.74	2.97	2.43
2550	3.02	3.01	3.04	3.19	3.91	4.46	4.27	4.20	4.26	4.55	4.79	5.46	4.01
2551	5.90	5.28	4.85	4.83	4.17	5.33	5.72	4.38	3.66	2.72	2.50	2.90	4.35
2552	3.31	3.90	2.89	3.18	4.18	4.14	3.51	3.84	3.39	3.25	3.85	4.36	3.65
2553	3.88	3.57	3.48	3.42	3.38	3.86	4.08	4.53	4.83	5.17	6.13	6.92	4.44
2554	8.63	7.19	5.01	4.75	5.28	5.39	4.71	5.07	5.05	4.05	4.71	4.85	5.39
2555	4.89	5.46	5.71	5.73	5.20	5.04	5.52	4.95	4.38	3.66	3.82	2.91	4.77
2556	3.15	3.38	3.54	3.01	3.11	3.52	3.30	3.41	3.81	3.84	4.28	5.05	3.62
2557	5.19	5.52	4.70	3.30	3.43	3.90	4.33	4.14	3.85	4.11	4.59	5.19	4.35
2558	5.47	5.76	3.97	3.30	3.61	4.19	3.68	3.37	3.42	3.91	4.19	4.51	4.12
2559*	4.67	4.76	4.00	3.50	3.74	4.14	3.92	3.82	3.74	3.60	3.86	4.16	3.99

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

หมายเหตุ

* จากการคำนวณแบบจำลอง SARIMA C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)

2. การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

2.1 การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยวิธี Exponential Smoothing Method

2.1.1 ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันโดยวิธี Exponential Smoothing Method

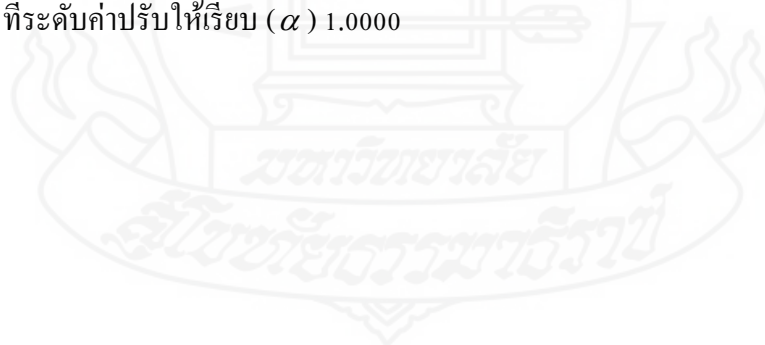
จากการศึกษาการพยากรณ์โดยวิธี Exponential Smoothing Method โดยใช้ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ยรายเดือน เดือนมกราคม 2548 ถึง ธันวาคม 2558 พยากรณ์ข้อมูลรายเดือนปี 2559 ได้ผลการศึกษา ดังนี้

ผลการพยากรณ์ โดยการใช้แบบจำลอง Single Exponential Smoothing มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 130853.4 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ $2.26E+12$ ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 0.9990

ผลการพยากรณ์ โดยการใช้แบบจำลอง Double Exponential Smoothing มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 146284.1 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ $2.82E+12$ ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 0.7540

ผลการพยากรณ์ โดยการใช้แบบจำลอง Holt-Winters Additive พบว่า มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 105236.1 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ $1.46E+12$ ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 1.0000

ผลการพยากรณ์ โดยการใช้แบบจำลอง Holt-Winters Multiplicative พบว่า มีค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) เท่ากับ 110498.1 และค่าความแปรปรวนเฉลี่ย (SSR) เท่ากับ $1.61E+12$ ที่ระดับค่าปรับให้เรียบ (α) 1.0000



ตารางที่ 5.12 ผลการศึกษาเปรียบเทียบการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method

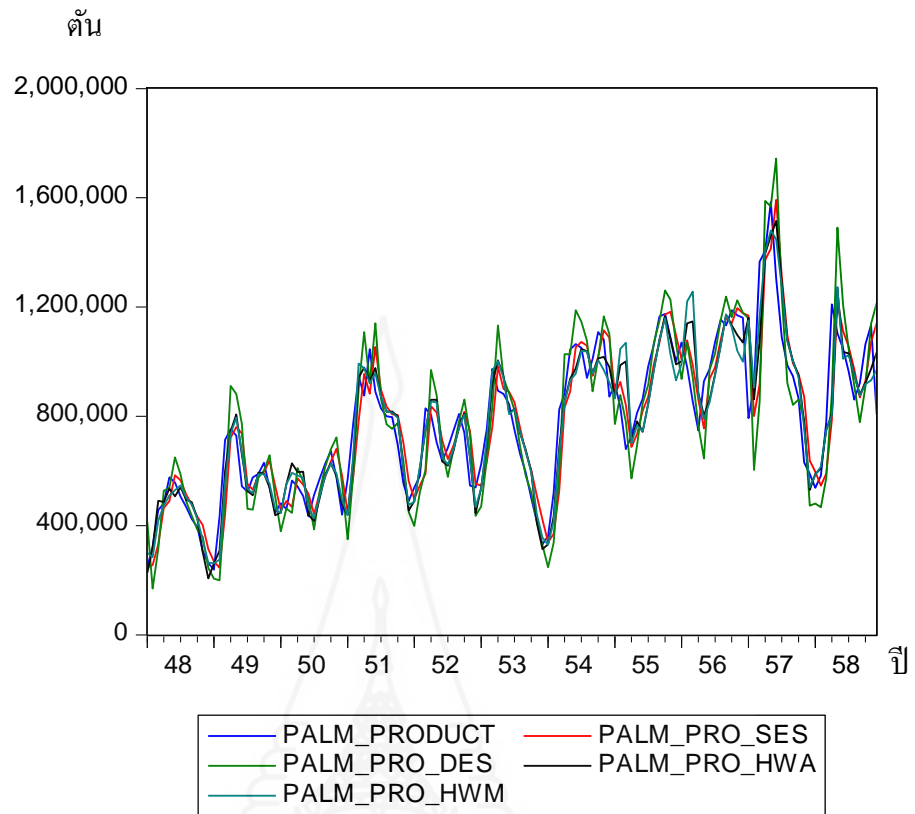
แบบจำลอง	Parameters			Sum of Squared Residuals	Root Mean Square Error	End of Period Level	
	alpha	Beta	Gamma			Mean	Trend
Single Exponential	0.9990	-	-	2.26 E+12	130853.4	807789.0	-
Double Exponential	0.7540	-	-	2.82 E+12	146284.1	832113.8	-150615.4
Holt - Winters – Additive	1.00	-	-	1.46 E+12	105236.1	970480.1	4175.833
Holt -Winters – Multiplicative	1.00	-	-	1.61E+12	110498.1	1045574	4175.833

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

2.1.2 สรุปผลการศึกษารูปแบบการพยากรณ์ด้วยวิธี Exponential Smoothing

Method

จากการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยใช้รูปแบบทั้ง 4 วิธี ทำให้ได้รูปแบบของการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดโดยพิจารณาจากค่า RMSE ที่น้อยที่สุด โดยการพยากรณ์โดยวิธี Holt -Winters Additive เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด เท่ากับ 105236.1



หมายเหตุ

PALM_PRODUCT คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

PALM_PRO_SES คือ ผลผลิตปาล์มพยากรณ์ด้วยวิธี Single Exponential Smoothing

PALM_PRO_DES คือ ผลผลิตปาล์มพยากรณ์ด้วยวิธี Double Exponential Smoothing

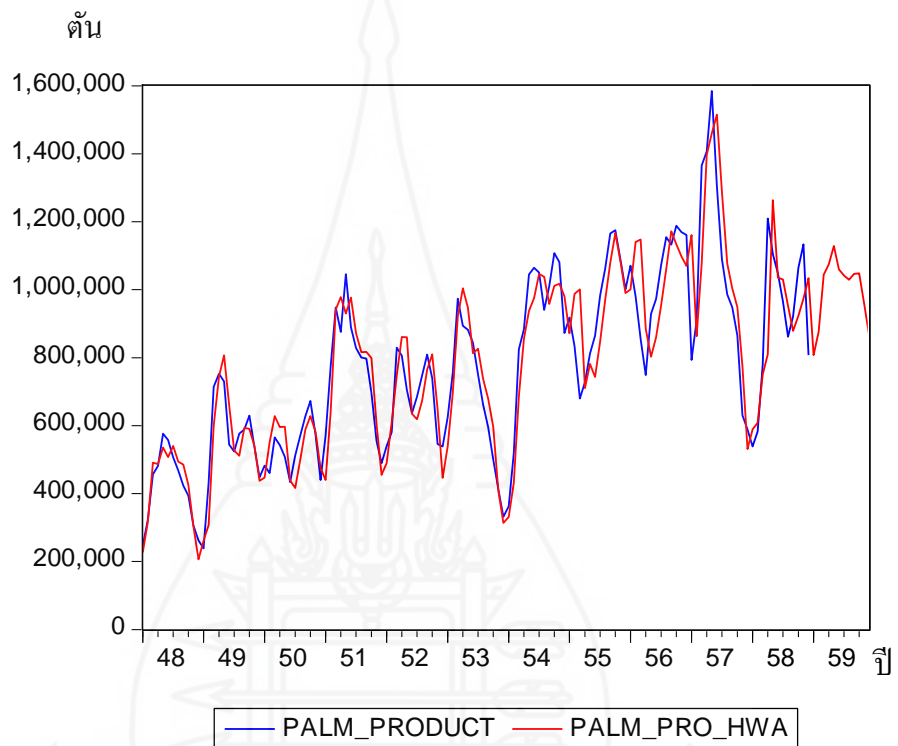
PALM_PRO_HWA คือ ผลผลิตปาล์มพยากรณ์ด้วยวิธี Holt - Winters Additive

PALM_PRO_HWM คือ ผลผลิตปาล์มพยากรณ์ด้วยวิธี Holt -Winters Multiplicative

ภาพที่ 5.9 เปรียบเทียบผลการศึกษาการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน
ด้วยวิธี Exponential Smoothing Method

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์ โดยวิธี Holt -Winters Additive เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 พบว่า ปี 2559 มีผลผลิต จำนวน 11.97 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากข้อมูลจริง ปี 2558 จำนวน 8.67% ซึ่งมีจำนวน 11.02 ล้านตัน เมื่อพิจารณาข้อมูลเป็นรายเดือนพบว่า ผลผลิตมีแนวโน้มและผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามฤดูกาล เนื่องจากปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันแต่ละเดือนจะมีลักษณะเป็นฤดูกาล สอดคล้องกับข้อมูลจริง ดังภาพที่ 5.10



หมายเหตุ

PALM_PRODUCT คือ ราคาปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

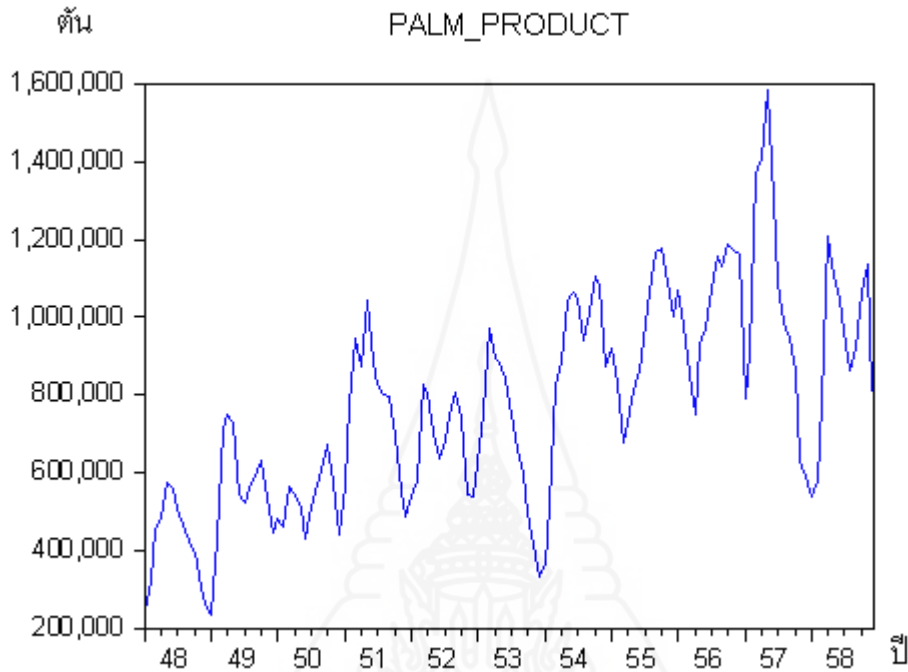
PALM_PRO_HWA คือ ราคาพยากรณ์ด้วยวิธี Holt -Winters – Additive

ภาพที่ 5.10 ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Holt Winters Additive

หมายเหตุ : จากการค้าคำนวณ

2.2 การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยวิธี ARIMA

2.2.1 การทดสอบความนิ่งของข้อมูลอนุกรมเวลา (Unit Root Test) พิจารณาความนิ่งจากกราฟผลผลิตปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ จะมีแนวโน้มและมีค่าคงที่ดังภาพที่ 5.11 .



ภาพที่ 5.11 ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน ปี 2548 – 2558

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558 , น.65)

ทดสอบความนิ่งด้วยวิธี ADF Unit Root ของข้อมูลอนุกรมเวลาผลผลิตปาล์มน้ำมันเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลมีลักษณะนิ่ง (Stationary) : $[I(0)$; Integrated of Order 0] หรือจะมีลักษณะไม่นิ่ง (Non Stationary): $[I(d)$ $d > 0$; Integrated of Order d] เพื่อหลีกเลี่ยงข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยหรือค่าความแปรปรวนไม่คงที่ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยทำการทดสอบ Augmented Dickey-Fuller (ADF) แล้วพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Significant) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ด้วยการเปรียบเทียบค่าสถิติ ADF เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตแมคคินนอน ถ้าค่าสถิติ ADF มากกว่าค่าวิกฤตแมคคินนอน แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะไม่นิ่ง (Non Stationary) ซึ่งแก้ไขด้วยการ Differencing ลำดับที่ 1 หรือลำดับถัดไปจนกว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง

ซึ่งจากตารางที่ 5.13 พบว่า ข้อมูลจะไม่นิ่งที่ Level Test (statistic) Without Trend and Intercept ที่ความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาที่ With Intercept และ With Trend and Intercept ข้อมูลจะนิ่งที่ระดับ Level Test ที่ความเชื่อมั่น 99% และเมื่อพิจารณาจากภาพที่ 5.11 ผลผลิตปลาฝัมน้ำมันยังคงมีแนวโน้ม ดังนั้น สรุปได้ว่าข้อมูลไม่นิ่งจึงต้องทำการ ทดสอบ Unit Root ที่ At First Difference

ตารางที่ 5.13 ผลการทดสอบ Unit Root ที่ระดับ Level (Test Statistic)

Level Test (statistic)	ADF Test Statistic	critical values			ค่า Prob
		1%	5%	10%	
Without Trend and Intercept	-1.044560	-2.582872	-1.943304	-1.615087	0.2660
With Intercept	-4.019600	-3.481217	-2.883753	-2.578694	0.0018**
With Trend and Intercept	-5.509862	-4.030157	-3.444756	-3.147221	0.0001**

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

จากตารางที่ 5.14 ผลการทดสอบ Unit Root ผลผลิตปลาฝัมน้ำมัน ที่ระดับ At First Difference พบว่าค่าสถิติ ADF เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตแมคคินนอน ค่าสถิติ ADF น้อยกว่าค่าวิกฤตแมคคินนอน แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง (Stationary) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ไม่มี Unit Root

ตารางที่ 5.14 ผลการทดสอบผลผลิตปาล์มน้ำมัน Unit Root ที่ระดับ At First Difference (Test Statistic)

At First Difference Test	ADF Test Statistic	critical values			ค่า Prob
		1%	5%	10%	
Without Trend and Intercept	8.517346	-2.582872	-1.943304	-1.615087	0.0000**
With Intercept	-8.482581	-3.481217	-2.883753	-2.578694	0.0000**
With Trend and Intercept	-8.463264	-4.030157	-3.444756	-3.147221	0.0000**

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

























* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

2.2.2 การพยากรณ์ ARIMA ด้วยวิธี Box และ Jenkins

1) การกำหนดแบบจำลอง (Identification) ARIMA (p,d,q)

การกำหนดรูปแบบโดยการพิจารณา Correlogram ในการกำหนดแบบจำลองเพื่อหาค่า Autoregressive [AR(p)] และ Moving average [MA(q)] โดยพิจารณาจากค่า Autocorrelation (ACF) และ Partial Correlation (PACF) ซึ่งจากภาพที่ 5.20 ได้กำหนดรูปแบบของแบบจำลอง ARIMA ของผลผลิตปาล์มน้ำมันออกเป็นแบบจำลอง ARIMA(2,1,2)

Date: 06/02/16 Time: 10:51
 Sample: 2548M01 2559M12
 Included observations: 131

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.242	0.242	7.8380	0.005
		2	-0.070	-0.136	8.4928	0.014
		3	-0.234	-0.197	15.964	0.001
		4	-0.216	-0.130	22.339	0.000
		5	-0.084	-0.043	23.304	0.000
		6	0.016	-0.028	23.340	0.001
		7	0.006	-0.079	23.345	0.001
		8	-0.280	-0.366	34.442	0.000
		9	-0.223	-0.174	41.528	0.000
		10	0.027	0.016	41.636	0.000
		11	0.114	-0.098	43.534	0.000
		12	0.234	0.023	51.526	0.000

ภาพที่ 5.12 Correlogram ผลผลิตป่าลุ่มน้ำมัน ที่ At First Difference

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

2) การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimation)

หลังจากที่ได้เลือกรูปแบบแล้วนำแบบจำลองที่ได้ คือ ARIMA(2,1,2) โดยยังคงให้มีค่าคงที่ (C) ในแบบจำลองถึงแม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม เนื่องจากค่าคงที่ ต้องมีความแตกต่างไปจากศูนย์ โดยสามารถกำหนดรูปแบบแบบจำลองที่คาดว่าจะเหมาะสมได้ จำนวน 15 รูปแบบ คือ

- (1) C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2)
- (2) C AR(1) AR(2) MA(1)
- (3) C AR(1) AR(2) MA(2)
- (4) C AR(1) AR(2)
- (5) C AR(1) MA(1) MA(2)
- (6) C AR(1) MA(2)
- (7) C AR(1) MA(1)
- (8) C AR(1)
- (9) C AR(2) MA(1) MA(2)
- (10) C AR(2) MA(2)
- (11) C AR(2) MA(1)

(12) C AR(2)

(13) C MA(1) MA(2)

(14) C MA(2)

(15) C MA(1)

นำรูปแบบที่ได้มาสร้างแบบจำลองสำหรับพยากรณ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) โดยค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมากไม่เกินระดับ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่น 95 % ผลการทดสอบมีค่าทางสถิติ ดังตารางที่ 5.15 โดยแบบจำลองที่ (2) (5) (8) (10) และ(15) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม ตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบจำลองที่ (1) (3) (4) (6) (7) (9) (11) (12) (13) และ(14) เป็นแบบจำลองที่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์เนื่องจากตัวแปรบางตัวในแบบจำลองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 %



ตารางที่ 5.15 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี ARIMA

แบบจำลอง ที่	รูปแบบ ARIMA	ค่า Prob.					R squared	Durbin Watson stat
		C	AR(1)	AR(2)	MA(1)	MA(2)		
(1)	C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2)	0.0005	0.0000**	0.0034**	0.0000**	0.5821	0.226879	1.930028
(2)	C AR(1) AR(2) MA(1)	0.0007	0.0000**	0.0000**	0.0000**	-	0.224774	1.971752
(3)	C AR(1) AR(2) MA(2)	0.8535	0.0007**	0.1055	-	0.1883	0.090312	2.019898
(4)	C AR(1) AR(2)	0.8657	0.0017**	0.0984	-	-	0.080579	2.004910
(5)	C AR(1) MA(1) MA(2)	0.2237	0.0000**	-	0.0000**	0.0000**	0.282664	2.019268
(6)	C AR(1) MA(2)	0.8195	0.0053**	-	-	0.1412	0.072429	1.927487
(7)	C AR(1) MA(1)	0.8271	0.8873	-	0.4591	-	0.069023	1.939227
(8)	C AR(1)	0.8562	0.0043**	-	-	-	0.061872	1.868791
(9)	C AR(2) MA(1) MA(2)	0.8620	-	0.3892	0.0018**	0.3188	0.080111	1.970528
(10)	C AR(2) MA(2)	0.6592	-	0.0408*	-	0.0003**	0.056903	1.601363
(11)	C AR(2) MA(1)	0.8734	-	0.7580	0.0041**	-	0.069553	1.925909
(12)	C AR(2)	0.7783	-	0.4191	-	-	0.005148	1.466283
(13)	C MA(1) MA(2)	0.8095	-	-	0.0016**	0.6708	0.070591	1.950431
(14)	C MA(2)	0.6547	-	-	--	0.0999	0.010098	1.461380
(15)	C MA(1)	0.7940	-	-	0.0019**	-	0.069871	1.929499

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

3) การตรวจสอบรูปแบบ (Diagnostic checking)

การตรวจสอบแบบจำลองว่าแบบจำลอง ARIMA (p,d,q) ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการพยากรณ์หรือไม่ โดยการทดสอบสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (Autocorrelation) ว่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลาปัจจุบันมีความสัมพันธ์กับความคลาดเคลื่อนในอดีตก่อนหน้าหรือไม่ ด้วยการทดสอบ Residual Diagnosis Test พิจารณาจาก Autocorrelation (Ljung-Box Q-statistic) หรือ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistic)

ในการศึกษานี้จะใช้วิธีการทดสอบ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistic) มีสมมติฐานคือ $H_0 =$ ไม่มีปัญหา Serial Correlation $H_1 =$ มีปัญหา Serial Correlation นำแบบจำลองที่ (2) (5) (8) (10) และ (15) มาทดสอบ Serial Correlation ผลการทดสอบปรากฏว่าแบบจำลองที่ (8) (15) ยอมรับ H_0 ไม่มีปัญหา Serial Correlation สามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ได้ ส่วนแบบจำลองที่ (2) (5) (10) ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 คือ มีปัญหา Serial Correlation ไม่สามารถนำแบบจำลองนี้ไปพยากรณ์ได้ ดังตารางที่ 5.16

ตารางที่ 5.16 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistic

แบบจำลองที่	รูปแบบ ARIMA	F-statistic	Prob.
(2)	C AR(1) MA(1) MA(2)	15.95466	0.0000
(5)	C AR(1) MA(2)	3.221909	0.0432
(8)	C AR(1)	1.695654	0.1876
(10)	C AR(2) MA(2)	4.367913	0.0147
(15)	C MA(1)	1.487059	0.2299

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

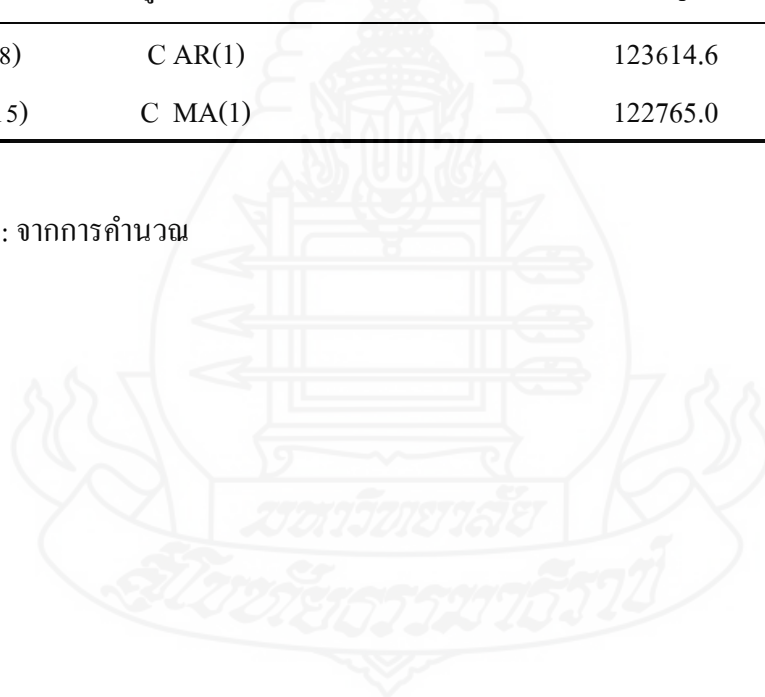
4) การพยากรณ์ (Forecasting)

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันในอนาคต ดังนั้นเพื่อให้เกิดความแม่นยำของข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ จะต้องเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error ; RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุดโดยการพยากรณ์และเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูล กำหนดช่วงการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 ถึงธันวาคม 2558 ผลการพยากรณ์ดังตารางที่ 5.17 พบว่า แบบจำลองที่ (15) C MA(1) มีความเหมาะสมมากที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์ เนื่องจากมีค่า RMSE เท่ากับ 122765.0 ต่ำที่สุด

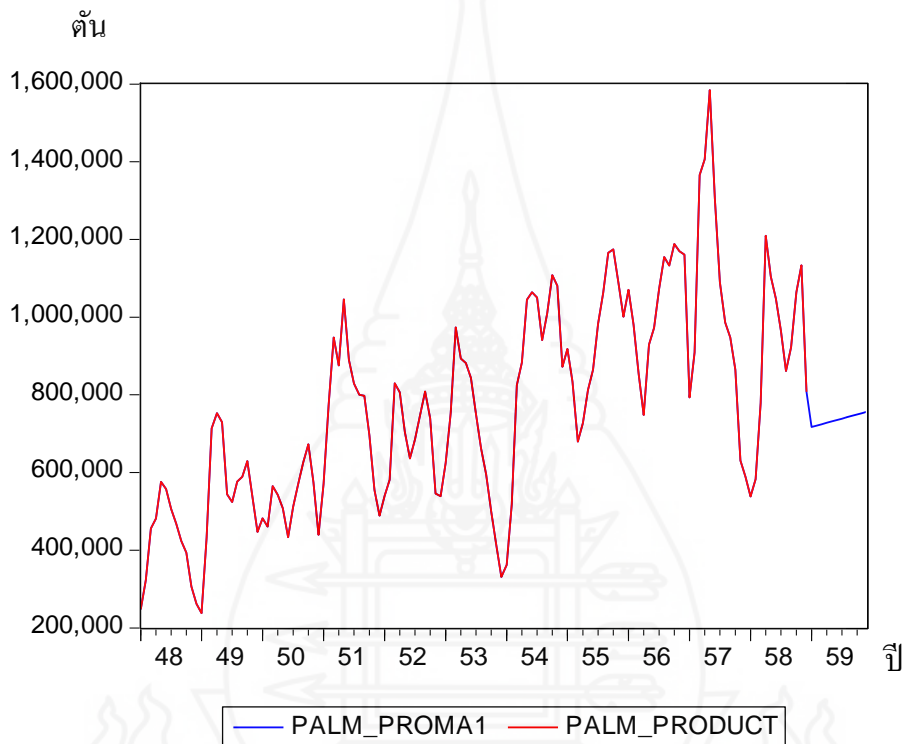
ตารางที่ 5.17 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง ARIMA

แบบจำลองที่	รูปแบบ ARIMA	Root Mean Squared Error
(8)	C AR(1)	123614.6
(15)	C MA(1)	122765.0

หมายเหตุ : จากกรคำนวณ



ผลการพยากรณ์ เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 ด้วยวิธี ARIMA แบบจำลอง C MA(1) หรือ ARIMA(0,1,1) พบว่า ผลผลิตปาล์มน้ำมันปี 2559 จำนวน 8.84 ล้านตัน ลดลง 19.71% จากข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีปริมาณการผลิต จำนวน 11.02 ล้านตัน และเมื่อพิจารณาข้อมูลเป็นรายเดือนพบว่า ปี 2559 ข้อมูลมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ไม่สอดคล้องกับลักษณะรูปแบบของข้อมูลช่วงที่ผ่านมาซึ่งในแต่ละเดือนจะมีการเพิ่มขึ้นลดลงตามฤดูกาล ดังภาพที่ 5.13



หมายเหตุ

PALM_PROMA1 คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมันพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง C MA(1)

PALM_PRODUCT คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

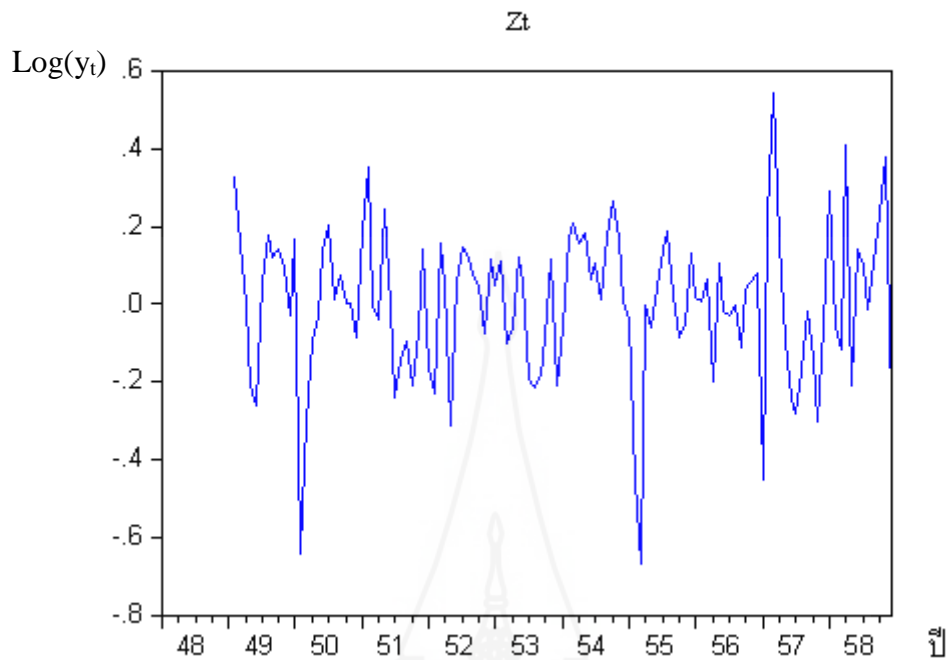
ภาพที่ 5.13 ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันจากแบบจำลอง C MA(1)

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

2.2.3 การพยากรณ์ SARIMA ด้วยวิธี Box และ Jenkins

1) สร้างอนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี โดยการหาผลต่าง ผลต่างฤดูกาล และ/หรือแปลงค่าสังเกต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของอนุกรมเวลาเดิมที่พิจารณาจากการพล็อต นั่นคือ อนุกรมเวลาอาจจะมีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มที่มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่คงที่ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลที่มีความแปรปรวนคงที่หรือไม่คงที่ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มและฤดูกาลที่มีความคงที่หรือไม่คงที่ ถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้ม ให้หาผลต่างของอนุกรมเวลาจะได้อนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี โดย $Z_t = \Delta^d y_t$ ถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาลให้หาผลต่างฤดูกาลของอนุกรมเวลาจนได้อนุกรมเวลาใหม่ที่เป็นสเตชันนารี $Z_t = \Delta_L^D y_t$ และถ้าอนุกรมเวลา $\{y_t\}$ มีค่าความแปรปรวนไม่คงที่ให้แปลงอนุกรมเวลาเดิม $\{y_t\}$ เป็นอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ด้วยฟังก์ชันต่างๆ เช่น ลอการิทึม ($Z_t = \ln y_t$) รากที่ 2 ($Z_t = \ln y_t^{1/2}$) ฟังก์ชันที่เหมาะสมจะเป็นฟังก์ชันที่ทำให้อนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ มีความแปรปรวนคงที่

จากการพิจารณารูปและผลการทดสอบที่ระดับ Level โดย Without Trend and Intercept ไม้่มีง ดังตารางที่ 5.13 ดังนั้น จึงต้องสร้างตัวแปรใหม่โดยใช้ลอการิทึม ดังภาพที่ 5.14 ได้ตัวแปรใหม่ (Z_t) และเมื่อนำตัวแปร Z_t ไปทดสอบ Unit Root แล้วพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ค่าสถิติ ADF น้อยกว่าค่าวิกฤตแมคคินนอน แสดงว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่ง (Stationary) มีค่า Prob. เท่ากับ 0.0000 ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 ซึ่งเกิดความนิ่งที่ระดับความแตกต่างที่ 1 ($d=1$)

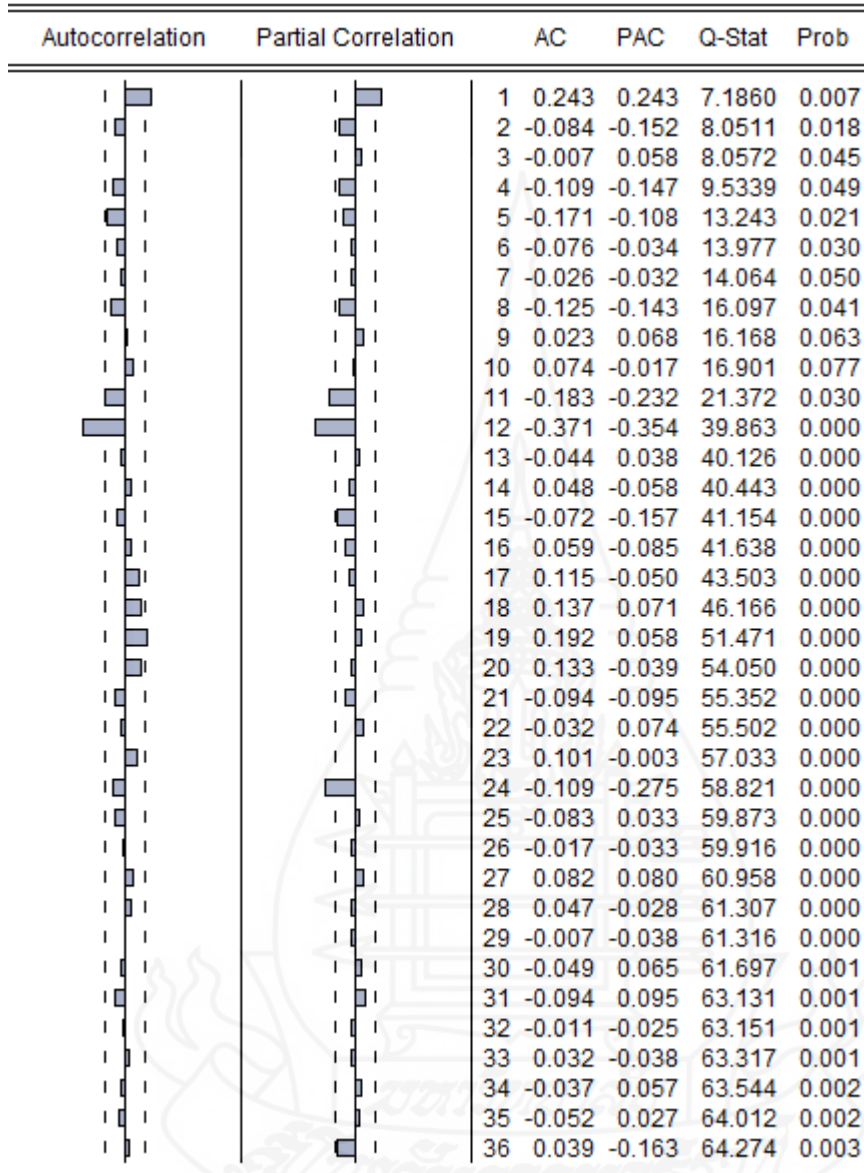


ภาพที่ 5.14 การสร้างตัวแปรใหม่ (Z_t) จากข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยการใส่ลอการิทึม

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

2) กำหนดรูปแบบ $SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_L$ สำหรับ $SARIMA$ ที่มีรูปแบบร่วมระหว่าง $ARIMA(p,d,q) \times SARIMA(P,D,Q)_L$ ให้กับอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี นั่นคือ $Z_t \sim ARMA(p,q) \times SARMA(P,Q)_L$ โดยพิจารณารูปแบบ $ARMA(p,q)$ จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ และพิจารณารูปแบบ $SARMA(P,Q)_L$ จากค่า $r_k(Z_t)$ และ $r_{kk}(Z_t)$ สำหรับ $k = 1, 2, \dots$ สำหรับ $k=L, 2L, \dots$ จากภาพที่ 5.15 สามารถกำหนดรูปแบบได้ดังนี้ คือ $SARIMA(1,1,1)(2,1,1)_{12}$

Date: 06/06/16 Time: 13:50
 Sample: 2548M01 2559M12
 Included observations: 119



ภาพที่ 5.15 Correlogram ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ที่ใส่ลอกลีทิม (Zt)

หมายเหตุ : จากกรคำนวณ

3) ประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบ $ARMA(p,q) \times SARMA(P,Q)_L$ จากอนุกรมเวลาใหม่ $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารีด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รูปแบบที่ได้คือ SARIMA(1,1,1)(2,1,1)₁₂ ซึ่งสามารถกำหนดเป็นแบบจำลองได้ ดังนี้

(3.1) C AR(1) MA(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)

(3.2) C AR(1) MA(1) SAR(12) SAR(24)

(3.3) C AR(1) MA(1) SAR(12) SMA(12)

(3.4) C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)

(3.5) C MA(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)

(3.6) C AR(1) MA(1) SAR(12)

(3.7) CAR(1) MA(1) SAR(24)

(3.8) C AR(1) MA(1) SMA(12)

(3.9) C MA(1) SAR(12) SAR(24)

(3.10) C MA(1) SAR(12) SMA(12)

(3.11) C AR(1) SAR(12) SAR(24)

(3.12) C AR(1) SAR(24) SMA(12)

(3.13) C MA(1) SAR(24) SMA(12)

(3.14) C AR(1) SAR(12)

(3.15) C AR(1) SAR(24)

(3.16) C AR(1) SMA(12)

(3.17) C MA(1) SAR(12)

(3.18) C MA(1) SAR(24)

(3.19) C MA(1) SMA(12)

นำรูปแบบที่ได้มาสร้างแบบจำลองสำหรับพยากรณ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square) โดยค่าพารามิเตอร์มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมากไม่เกินระดับ 0.05 หรือระดับความเชื่อมั่น 95 % ผลการทดสอบมีค่าทางสถิติ ดังตารางที่ 5.18 โดยแบบจำลองที่ (3.4), (3.7), (3.9), (3.11), (3.12), (3.13), (3.14), (3.15), (3.16), (3.17) และ (3.19) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมเนื่องจากตัวแปรมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5.18 ค่าสถิติการประมาณค่าแบบจำลองต่างๆ ด้วยวิธี SARIMA

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	ค่า Prob.						R squared	Durbin Watson stat
		C	AR(1)	MA(1)	SAR(12)	SAR(24)	SMA(12)		
(3.1)	C AR(1) MA(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)	0.8830	0.9221	0.4205	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.394303	1.944664
(3.2)	C AR(1) MA(1) SAR(12) SAR(24)	0.6942	0.5365	0.0549	0.0000**	0.0001**	-	0.343392	1.962751
(3.3)	C AR(1) MA(1) SAR(12) SMA(12)	0.7252	0.7147	0.1098	0.8049	-	0.0000**	0.437313	2.007536
(3.4)	C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)	0.8825	0.0113*	-	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.390130	1.900072
(3.5)	C MA(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)	0.9411	-	0.0012**	0.3767	0.0334*	0.0000**	0.476604	2.040428
(3.6)	C AR(1) MA(1) SAR(12)	0.8802	0.5382	0.0295*	0.0001**	-	-	0.219012	2.022174
(3.7)	C AR(1) MA(1) SAR(24)	0.9024	0.0008**	0.0000**	-	0.0383*	-	0.144085	1.944808
(3.8)	C AR(1) MA(1) SMA(12)	0.8647	0.4500	0.0273*	-	-	0.0000**	0.491759	1.982341
(3.9)	C MA(1) SAR(12) SAR(24)	0.7380	-	0.0008**	0.0000**	0.0001**	-	0.357974	2.011670
(3.10)	C MA(1) SAR(12) SMA(12)	0.7958	-	0.0007**	0.5192	-	0.0000**	0.477262	1.982971

ตารางที่ 5.18 (ต่อ)

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	ค่า Prob.						R squared	Durbin Watson stat
		C	AR(1)	MA(1)	SAR(12)	SAR(24)	SMA(12)		
(3.11)	C AR(1) SAR(12) SAR(24)	0.6848	0.0146*	-	0.0000**	0.0001**	-	0.322432	1.850832
(3.12)	C AR(1) SAR(24) SMA(12)	0.7546	0.0304*	-	-	0.0123*	0.0000	0.462202	1.882850
(3.13)	C MA(1) SAR(24) SMA(12)	0.9701	-	0.0013**	-	0.0390*	0.0000**	0.471892	2.050875
(3.14)	C AR(1) SAR(12)	0.9817	0.0068**	-	0.0001**	-	-	0.211052	1.912790
(3.15)	C AR(1) SAR(24)	0.8478	0.0252*	-	-	0.0446*	-	0.090438	1.861348
(3.16)	C AR(1) SMA(12)	0.9251	0.0044**	-	-	-	0.0000**	0.474946	1.897217
(3.17)	C MA(1) SAR(12)	0.7199	-	0.0001**	0.0000**	-	-	0.256731	2.027580
(3.18)	C MA(1) SAR(24)	0.9718	-	0.0000**	-	0.0598	-	0.112823	2.111423
(3.19)	C MA(1) SMA(12)	0.5420	-	0.0008**	-	-	0.0000**	0.453952	1.879844

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

หมายเหตุ

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($\alpha < 0.01$)

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($\alpha < 0.05$)

4) *ตรวจสอบรูปแบบ* ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ ARMA(p,q) xSARMA(P,Q)_L สำหรับอนุกรมเวลา $\{z_t\}$ ที่เป็นสเตชันนารี จากข้อ (3) ซึ่งแบบจำลองที่ (3.4), (3.7), (3.9), (3.11), (3.12), (3.13), (3.14), (3.15), (3.16), (3.17) และ (3.19) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสม นำมาทดสอบพารามิเตอร์ของรูปแบบและทดสอบ $\rho_k(e_t)$ เมื่อ e_t เป็นค่าความคลาดเคลื่อน จากการพยากรณ์หนึ่งช่วงเวลาล่วงหน้าที่เวลา t

ในการศึกษานี้จะใช้วิธีการทดสอบ Serial Correlation (Lagrange Multiplier Test : Breusch-Godfrey LM-Statistics) มีสมมติฐานคือ $H_0 =$ ไม่มีปัญหา Serial Correlation $H_1 =$ มีปัญหา Serial Correlation ผลการทดสอบแบบจำลองที่ (3.4), (3.7), (3.9), (3.11), (3.12), (3.13), (3.14), (3.15), (3.16) และ (3.17) ยอมรับ H_0 ไม่มีปัญหา Serial Correlation สามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการพยากรณ์ได้ ดังตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง ด้วยวิธี Serial Correlation LM-Statistics

แบบจำลองที่	รูปแบบ SARIMA	F-statistic	Prob.
(3.4)	C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)	0.282023	0.7549
(3.7)	C AR(1) MA(1) SAR(24)	0.050801	0.9505
(3.9)	C MA(1) SAR(12) SAR(24)	0.445751	0.6418
(3.11)	C AR(1) SAR(12) SAR(24)	1.480107	0.2332
(3.12)	C AR(1) SAR(24) SMA(12)	1.340138	0.2671
(3.13)	C MA(1) SAR(24) SMA(12)	1.243056	0.2935
(3.14)	C AR(1) SAR(12)	1.668541	0.1937
(3.15)	C AR(1) SAR(24)	2.142733	0.1233
(3.16)	C AR(1) SMA(12)	1.724946	0.1828
(3.17)	C MA(1) SAR(12)	2.373991	0.0982
(3.19)	C MA(1) SMA(12)	4.014629	0.0207

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

5) การพยากรณ์ จากรูปแบบที่กำหนดในขั้นตอนที่ 2 ประมาณค่าพารามิเตอร์ ในขั้นตอนที่ 3 และผ่านการตรวจสอบรูปแบบในขั้นตอนที่ 4 นั่นคือ จากรูปแบบ ARMA(p,q)xSARMA(P,Q)_t สำหรับอนุกรมเวลา {z_t} หรือ $Z_t \sim \text{ARMA}(p,q) \times \text{SARMA}(P,Q)_t$ สร้างสมการพยากรณ์ในเทอมของ z_t ที่ได้แปลงเป็นค่าพยากรณ์ และหาค่าพยากรณ์ของ Z_t จากค่าพยากรณ์ของ Z_t ที่ได้แปลงเป็นค่าพยากรณ์ Y_t และหาค่าพยากรณ์ของ Y_t จากสมการพยากรณ์

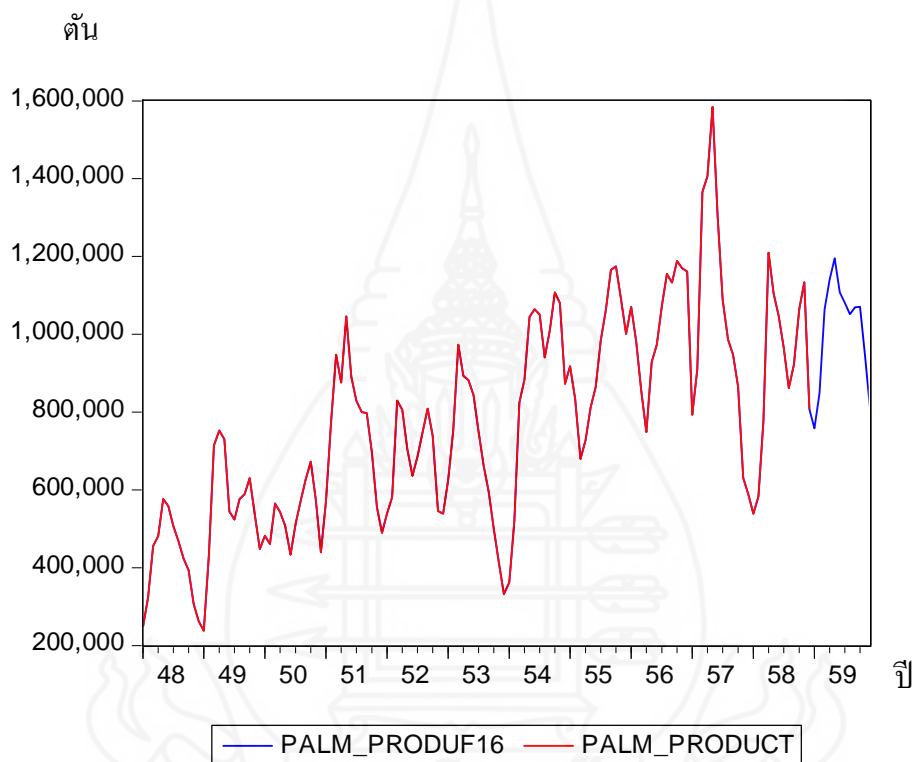
การพยากรณ์จะต้องเลือกแบบจำลองที่มีความเหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่า Root Mean Squared Error (RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุดโดยการพยากรณ์ และเปรียบเทียบกับค่าจริงของข้อมูล โดยกำหนดช่วงการพยากรณ์ตั้งแต่เดือนมกราคม 2548 ถึง ธันวาคม 2558 ผลการพยากรณ์จากตารางที่ 5.20 พบว่า แบบจำลองที่ (3.16) C AR(1) SMA(12) มีค่า RMSE เท่ากับ 123535.3 ต่ำที่สุด เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 5.20 เปรียบเทียบค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าจากแบบจำลอง SARIMA

แบบจำลองที่	SARIMA	Root Mean Squared Error
(3.4)	C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)	137746.8
(3.7)	C AR(1) MA(1) SAR(24)	162173.3
(3.9)	C MA(1) SAR(12) SAR(24)	142646.0
(3.11)	C AR(1) SAR(12) SAR(24)	144816.3
(3.12)	C AR(1) SAR(24) SMA(12)	124886.3
(3.13)	C MA(1) SAR(24) SMA(12)	126054.0
(3.14)	C AR(1) SAR(12)	154479.6
(3.15)	C AR(1) SAR(24)	164982.5
(3.16)	C AR(1) SMA(12)	123535.3
(3.17)	C MA(1) SAR(12)	154085.5

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

ผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน วิธี SARIMA แบบจำลอง C AR(1) SMA(12) หรือ SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂ ช่วงเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 พบว่า ข้อมูลพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ปี 2559 เท่ากับ 12.12 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีผลผลิต 11.02 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้น 10.06% และเมื่อพิจารณาข้อมูลเป็นรายเดือน ปี 2559 พบว่า ข้อมูลผลผลิตมีปริมาณการผลิตแต่ละเดือนเพิ่มขึ้นลดลงตามฤดูกาลและสอดคล้องกับรูปแบบของข้อมูลช่วงที่ผ่านมา ดังภาพที่ 5.16



หมายเหตุ

PALM_PRODUCT คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน (ข้อมูลจริง)

PALM_PRODUF16 คือ ผลผลิตพยากรณ์ด้วยแบบจำลอง C AR(1) SMA(12)

ภาพที่ 5.16 แสดงผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน จากแบบจำลอง C AR(1) SMA(12)

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

2.2.4 การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันจากการพยากรณ์โดยวิธี Exponential Smoothing Method วิธี ARIMA และวิธี SARIMA โดยพิจารณาจากค่า Root Mean Squared Error (RMSE) พบว่าการพยากรณ์วิธี Exponential Smoothing Method แบบจำลอง Holt-Winters Additive มีค่า RMSE เท่ากับ 105236.1 ต่ำที่สุด จึงเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ดังตารางที่ 5.21

ตารางที่ 5.21 ค่าสถิติที่สำคัญสำหรับการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

แบบจำลอง	Root Mean Squared Error
Holt -Winters	
Additive	105236.1
ARIMA	
C MA(1)	122765.0
SARIMA	
C AR(1) SMA(12)	123535.3

หมายเหตุ : จากการคำนวณ

การพยากรณ์ข้อมูลผลผลิตปาล์มน้ำมันด้วยวิธี Exponential Smoothing Method แบบจำลอง Holt -Winters Addictive เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์ โดยผลการพยากรณ์ ปี 2559 พบว่า มีปริมาณการผลิต จำนวน 11.97 ล้านตัน เพิ่มขึ้น 8.67% จากข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีจำนวน 11.02 ล้านตัน และมีรูปแบบลักษณะของข้อมูลรายเดือนปี 2559 เพิ่มขึ้น ลดลง ตามฤดูกาลสอดคล้องกับรูปแบบข้อมูลจริงช่วงที่ผ่านมาดังตารางที่ 5.22

ตารางที่ 5.22 ผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนมกราคม 2548 – ธันวาคม 2558 และผลการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันเดือนมกราคม – ธันวาคม 2559

ปี	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2548	247,521	323,326	456,103	481,415	576,209	557,810	506,383	468,183	423,848	393,830	306,289	261,753	5,002,670
2549	238,345	431,787	714,117	752,919	729,905	544,146	523,686	576,558	589,019	629,722	537,349	447,483	6,715,036
2550	481,915	460,564	564,967	542,755	507,970	433,632	512,378	571,202	627,124	672,818	574,827	439,831	6,389,983
2551	570,707	774,324	947,450	875,676	1,045,892	890,074	828,870	800,012	797,391	695,848	555,011	489,255	9,270,510
2552	539,619	581,321	829,677	806,208	704,556	636,330	685,198	747,486	808,633	739,057	545,724	538,894	8,162,703
2553	624,958	753,239	973,660	893,246	881,887	843,683	749,950	661,962	595,355	499,967	413,624	331,604	8,223,135
2554	362,079	518,722	824,869	883,406	1,044,671	1,064,235	1,050,617	940,457	1,010,245	1,107,923	1,080,528	872,268	10,760,020
2555	917,899	833,812	679,617	727,328	812,308	864,709	983,285	1,062,431	1,165,503	1,174,733	1,089,793	1,000,884	11,312,302
2556	1,070,625	980,633	854,194	748,339	929,019	972,553	1,072,904	1,154,594	1,132,698	1,188,271	1,169,701	1,160,990	12,434,521
2557	793,350	909,538	1,365,691	1,406,477	1,584,563	1,305,309	1,089,400	986,074	947,607	864,973	630,562	588,963	12,472,507
2558	538,676	582,740	778,822	1,209,543	1,104,892	1,047,609	964,990	861,441	922,028	1,064,133	1,133,533	807,463	11,015,870
2559*	807,237	876,720	1,043,917	1,074,657	1,128,708	1,059,455	1,041,961	1,029,483	1,046,670	1,047,745	957,351	857,573	11,971,476

ที่มา : ปี 2548 – 2558 จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

หมายเหตุ * จากการคำนวณวิธี Exponential Smoothing Method แบบจำลอง Holt -Winters Additive

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพยากรณ์ราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทย ในครั้งนี้ มีผลสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.1.1 เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป การผลิต การแปรรูป และการตลาด อุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน รวมทั้งนโยบายที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสม สำหรับใช้พยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้และผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนในประเทศ

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้ข้อมูลราคาปาล์มน้ำมันทะเลทรายที่เกษตรกรขายได้ และปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนของไทย เดือนมกราคม 2548 ถึง เดือนธันวาคม 2558 รวม 132 เดือน พยากรณ์ข้อมูลผลผลิตและราคาเดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2559 โดยใช้ข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในการพยากรณ์ด้วยวิธี Exponential Smoothing Method, ARIMA (p,d,q) และ SARIMA(p,d,q) (P,D,Q)_L แล้วคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้ในการพยากรณ์ โดยพิจารณาจากค่าความผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Squared Error ; RMSE) ที่มีค่าต่ำที่สุด

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 สภาพทั่วไปของการผลิตการตลาดปาล์มน้ำมัน

จากการศึกษาพบว่า

1) การผลิต ปี 2556 ประเทศไทยมีผลผลิตปาล์มน้ำมันคิดเป็นร้อยละ 4.67 ของโลก ประเทศอินโดนีเซียมีผลผลิตมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 45.03 รองลงมาคือประเทศมาเลเซียมีผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 35.92 สองประเทศนี้มีผลผลิตรวมกันคิดเป็นร้อยละ 80.95 ของโลก ปี 2558

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 4.70 ล้านไร่ เนื้อที่ให้ผล 4.28 ล้านไร่ ผลผลิต 11.02 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 2.58 ตันต่อไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3.13 บาทต่อกิโลกรัม หรือ 8,062 บาทต่อไร่

2) *การแปรรูป* ผลผลิตปาล์มน้ำมันจะถูกส่งเข้าสู่โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งเป็นการแปรรูปขั้นต้นมีจำนวน 115 โรงงาน ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ ปี 2558 มีการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ จำนวน 2.07 ล้านตัน เมื่อได้น้ำมันปาล์มดิบแล้วจะส่งเข้าสู่โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ มีจำนวน 17 โรงงาน น้ำมันปาล์มดิบส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้ในการผลิตไบโอดีเซล (B100) เพื่อผสมในน้ำมันดีเซล ตามนโยบายของรัฐบาล โดยมีโรงงานผลิตไบโอดีเซล จำนวน 11 โรง นอกจากนี้ ยังมีการนำน้ำมันปาล์มไปแปรรูปในอุตสาหกรรมอื่นๆ อีกมากมาย เช่น อุตสาหกรรมชะหมีกิ่งสำเร็จรูป อุตสาหกรรมนมข้นหวาน การผลิตเนยขาวและเนยเทียม อุตสาหกรรมขนมปัง และอุตสาหกรรมผลิตสบู่ เป็นต้น

3) *การตลาด* มีวิถีตลาดปาล์มน้ำมัน คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมันเกษตรกรจะขายให้กับลานเทหรือโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดยตรง และลานเทจะขายให้กับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม ได้น้ำมันปาล์มดิบที่สกัดได้ก็จะส่งขายให้กับ โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มหรือโรงงานผลิตไบโอดีเซล ปี 2558 ประเทศไทยผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ จำนวน 2.07 ล้านตัน มีความต้องการใช้น้ำมันปาล์มดิบ จำนวน 1.80 ล้านตัน ประกอบด้วย ใช้บริโภค จำนวน 0.99 ล้านตัน และผลิตไบโอดีเซล 0.81 ล้านตัน มีการส่งออกจำนวน 0.10 ล้านตัน และมีการนำเข้า จำนวน 0.12 ล้านตัน

4) *นโยบาย* ด้านการผลิต มีการส่งเสริมให้มีการปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อนำมาใช้ในการบริโภคและผลิตไบโอดีเซล ด้านการแปรรูป มีการสนับสนุนพลังงานทดแทนโดยนำน้ำมันปาล์มดิบมาผลิตไบโอดีเซลผสมในดีเซลตามแผนพัฒนาพลังงาน ด้านการตลาด มีการกำหนดสต็อกน้ำมันปาล์มระดับปกติ ระดับเตือนภัย และระดับวิกฤต สำหรับใช้บริหารจัดการน้ำมันปาล์มในประเทศ ด้านการบริหารจัดการภาครัฐ มีการตั้งคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ มีนายกรัฐมนตรี หรือรองนายกฯ ที่นายกฯ มอบหมาย เป็นประธาน และเลขาธิการสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นเลขานุการฯ

1.3.2 การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้

จากการศึกษาพบว่า

1) *การพยากรณ์* ด้วยวิธี *Exponential Smoothing Method* ประกอบด้วยแบบจำลอง Single Exponential Smoothing ได้ค่า RMSE เท่ากับ 0.565311 แบบจำลอง Double Exponential Smoothing ได้ค่า RMSE เท่ากับ 0.655706 แบบจำลอง Holt-Winters Additive ได้ค่า RMSE เท่ากับ 0.493923 และแบบจำลอง Holt-Winters Multiplicative ได้ค่า RMSE เท่ากับ

0.47868 ดังนั้น การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยแบบจำลอง Holt-Winters Multiplicative เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด

2) การพยากรณ์ด้วยวิธี Box และ Jenkins

(1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root Test) เพื่อดูว่าข้อมูลมีความนิ่งหรือไม่ พบว่าข้อมูลมีความนิ่งที่ Level Test With Intercept ที่ความเชื่อมั่น 95 % ส่วนการทดสอบ Level Test Without Trend and Intercept และ With Trend and Intercept ข้อมูลไม่นิ่งที่ความเชื่อมั่น 5 % และเมื่อพิจารณาจากกราฟราคาประกอบแล้วมีแนวโน้มด้วย ดังนั้น ข้อมูลไม่นิ่งจึงต้องทดสอบความนิ่งที่ At First Difference หรือใส่ลอการิทึมได้ผลคือมีความนิ่งที่ความเชื่อมั่น 99 %

(2) การพยากรณ์ด้วยวิธี ARIMA (p,d,q) จากการพิจารณา Correlogram สามารถกำหนดแบบจำลองได้ คือ ARIMA(1,1,2) และเมื่อนำแบบจำลองไปประมาณค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบแบบจำลองแล้ว พบว่า แบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2) หรือ ARIMA(1,1,2) มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ในการพยากรณ์เนื่องจากมีค่า RMSE เท่ากับ 0.512524 ต่ำที่สุด

(3) การพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA (p,d,q)(P,D,Q)_L จากการพิจารณา Correlogram สามารถกำหนดแบบจำลองได้ คือ SARIMA(2,1,2) (0,1,1)₁₂ และเมื่อนำแบบจำลองไปประมาณค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบแบบจำลองแล้ว พบว่า แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้พยากรณ์เนื่องจากมีค่า RMSE เท่ากับ 0.455673 ต่ำที่สุด

3) การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน จาก การพยากรณ์ด้วยวิธี Exponential Smoothing Method แบบจำลอง Holt-Winters Multiplicative วิธี ARIMA แบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2) หรือ ARIMA(1,1,2) และ SARIMA แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ พบว่า การพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้พยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันมากที่สุด เนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด โดยผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันเดือนมกราคมถึง ธันวาคม 2559 พบว่า ราคาเฉลี่ยปี 2559 เท่ากับ 3.99 บาทต่อกิโลกรัม ลดลง 2.97% เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีราคาเฉลี่ย 4.12 บาทต่อกิโลกรัม

1.3.3 การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน

จากการศึกษาพบว่า

1) การพยากรณ์ ด้วยวิธี *Exponential Smoothing Method* ประกอบด้วยแบบจำลอง *Single Exponential* ได้ค่า RMSE เท่ากับ 130853.4 แบบจำลอง *Double Exponential* ได้ค่า RMSE เท่ากับ 146284.1 แบบจำลอง *Holt-Winters Additive* ได้ค่า RMSE เท่ากับ 105236.1 และแบบจำลอง *Holt-Winters Multiplicative* ได้ค่า RMSE เท่ากับ 110498.1 ดังนั้น การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันด้วยวิธีการ *Holt-Winters Additive* เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด

2) การพยากรณ์ด้วยวิธี *Box และ Jenkins*

(1) การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (*Unit Root Test*) เพื่อดูว่าข้อมูลมีความนิ่งหรือไม่ พบว่าข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ *Level Test Without Trend and Intercept* ที่ความเชื่อมั่น 95% ส่วนการทดสอบ *With Intercept* และ *With Trend and Intercept* ข้อมูลมีความนิ่งที่ความเชื่อมั่น 95% แต่เมื่อพิจารณาจากกราฟผลผลิตปาล์มประกอบแล้วมีแนวโน้มด้วย ดังนั้น สรุปได้ว่าข้อมูลไม่นิ่งที่ระดับ *Level Test* จึงต้องทดสอบความนิ่งที่ *At First Difference* หรือใส่ลอการิทึม ได้ผลคือมีความนิ่งที่ความเชื่อมั่น 99 %

(2) การพยากรณ์ด้วยวิธี *ARIMA (p,d,q)* จากการพิจารณา *Correlogram* สามารถกำหนดแบบจำลองได้ คือ *ARIMA(2,1,2)* และเมื่อนำแบบจำลองไปประมาณค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบแบบจำลองแล้ว พบว่า แบบจำลอง *C MA(1)* หรือ *ARIMA(0,1,1)* มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้พยากรณ์เนื่องจากมีค่า RMSE เท่ากับ 122765.0 ต่ำที่สุด

(3) การพยากรณ์ด้วยวิธี *SARIMA(p,d,q) (P,D,Q)_L* จากการพิจารณา *Correlogram* สามารถกำหนดแบบจำลองได้ คือ *SARIMA(1,1,1)(2,1,1)₁₂* และเมื่อนำแบบจำลองไปประมาณค่าพารามิเตอร์ ตรวจสอบแบบจำลองแล้ว พบว่า แบบจำลอง *C AR(1) SMA(12)* หรือ *SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂* มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้พยากรณ์เนื่องจากมีค่า RMSE เท่ากับ 123535.3 ต่ำที่สุด

3) การคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน จากการพยากรณ์ด้วยวิธี *Exponential Smoothing Method* แบบจำลอง *Holt -Winters Additive* วิธี *ARIMA* แบบจำลอง *C MA(1)* หรือ *ARIMA(0,1,1)* และวิธี *SARIMA* แบบจำลอง *C AR(1) SMA(12)* หรือ *SARIMA(1,1,0)(0,1,1)₁₂* พบว่า การพยากรณ์ด้วยวิธี *Exponential Smoothing Method* แบบจำลอง *Holt- Winters Additive* มีความเหมาะสมในการนำไปใช้พยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด เนื่องจากมีค่า RMSE ต่ำที่สุด โดยผลการพยากรณ์ เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2559 พบว่า

ปี 2559 มีปริมาณการผลิต จำนวน 11.97 ล้านตัน เพิ่มขึ้น 8.67% จากข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีจำนวน 11.02 ล้านตัน

2. อภิปรายผล

2.1 จากการศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไป พบว่า ผลผลิตปาล์มน้ำมันนำมาสกัดได้น้ำมันปาล์มดิบ โดยมีปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบและความต้องการใช้น้ำมันปาล์มดิบใกล้เคียงกัน ผลผลิตเกินความต้องการใช้ในประเทศอยู่เล็กน้อย น้ำมันปาล์มดิบส่งเข้าโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ได้น้ำมันปาล์มที่ใช้ในการบริโภค และอีกส่วนหนึ่งนำเข้าโรงงานผลิตไบโอดีเซล ทั้งนี้ การใช้น้ำมันปาล์มดิบในการผลิตไบโอดีเซล B100 เพื่อผสมในน้ำมันดีเซลเกิดขึ้นเนื่องจากนโยบายรัฐบาล ซึ่งปัจจุบันราคาน้ำมันถูกกว่าน้ำมันปาล์มดิบทำให้รัฐบาลต้องมีการอุดหนุนในการนำไบโอดีเซล B100 มาผสมในน้ำมันดีเซล B3 – B10 หากรัฐบาลยกเลิกการสนับสนุนการผลิตไบโอดีเซลจะทำให้อุปทานมากกว่าอุปสงค์ ดังนั้น ราคาพลังงานเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณการผลิตและราคาปาล์มน้ำมัน

2.2 การพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมัน ผลการศึกษา พบว่า วิธี SARIMA แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากการพยากรณ์ด้วยวิธี SARIMA เหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวเนื่องจากฤดูกาล ผลการพยากรณ์ราคาปาล์มน้ำมันเฉลี่ย ปี 2559 เท่ากับ 3.99 บาทต่อกิโลกรัม ลดลงร้อยละ 2.97 เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีราคาเฉลี่ย 4.12 บาทต่อกิโลกรัม สอดคล้องกับแนวโน้มราคาปาล์มที่ลดลงตั้งแต่ช่วงปี 2555 เป็นต้นมา และเมื่อพิจารณาข้อมูลเป็นรายเดือนพบว่า ราคาจะสูงในช่วงเดือน มกราคม ถึง กุมภาพันธ์ และพฤศจิกายน สอดคล้องกับราคาปาล์มน้ำมันในช่วงที่ผ่านมา โดยราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรได้รับมีความเคลื่อนไหวขึ้นลงตามฤดูกาล โดยราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรได้รับจะเริ่มปรับตัวสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 88.06) จนกระทั่งสูงสุดในเดือนมกราคม (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 149.2) ต่อจากนั้นราคาจะเริ่มลดลงจนถึงเดือนมีนาคม (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 103.6) และเริ่มลดลงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในเดือนเมษายน (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 91.79) โดยราคาจะลดลงต่ำสุดในเดือนตุลาคม (ค่าดัชนีฤดูกาลเท่ากับ 84.71) หลังจากนั้นจะเริ่มปรับตัวสูงขึ้น (ปริญา เนค โนม วิติรัชต์ ไม้เรียง และบัญชา สมบูรณ์สุข, 2545) แต่ทั้งนี้ ราคายังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วย ระดับราคาจะเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหว ตามปริมาณการผลิตปาล์มน้ำมัน (สุกัลยา กาเซ็ม , 2546)

2.3 การพยากรณ์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ผลการศึกษา พบว่า วิธี Exponential Smoothing Method แบบจำลอง Holt- Winters Additive เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีการพยากรณ์สำหรับอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวเนื่องจากแนวโน้มและฤดูกาล สอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนไหวของผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือนซึ่งมีแนวโน้มและฤดูกาล จากการศึกษาพยากรณ์ผลผลิต ปี 2559 มีปริมาณการผลิต จำนวน 11.97 ล้านตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.67 เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ปี 2558 ซึ่งมีจำนวน 11.02 ล้านตัน สอดคล้องกับแนวโน้มผลผลิตปาล์มน้ำมันของไทยที่เพิ่มขึ้นจากการขยายพื้นที่ปลูกในพื้นที่นาร้างและปลูกทดแทนพืชอื่นๆ ช่วงที่ราคาตกต่ำ เช่น ผลไม้ ยางพารา กาแฟ เป็นต้น เนื่องจากตั้งแต่ปี 2550 เป็นต้นมา ราคาผลผลิตปาล์มน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ดี รวมทั้งช่วงอายุของปาล์มที่ให้ผลผลิตสูงเพิ่มขึ้น และเมื่อพิจารณาข้อมูลเป็นรายเดือนพบว่าในแต่ละปีผลผลิตปาล์มน้ำมันจะออกมากในช่วงเดือนเมษายน ถึง มิถุนายน และเดือนกันยายน ถึง ตุลาคม สอดคล้องกับผลการพยากรณ์รายเดือน ปี 2559 ที่ปริมาณผลผลิตออกมากในช่วงเดือน มีนาคม ถึง มิถุนายน และเดือนกันยายน ถึง ตุลาคม 2559 เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย คือ ปริมาณความต้องการการบริโภคน้ำมันปาล์มดิบในประเทศ ราคาปาล์มน้ำมันที่เกษตรกรขายได้ และราคาน้ำมันดีเซล (ธนวุฒิ บุญทองใหม่, 2550) ทั้งนี้ การพยากรณ์อาจมีความคลาดเคลื่อนได้หากเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติ เช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มเกินความต้องการใช้ภายในประเทศเล็กน้อย ดังนั้นรัฐบาลจึงควรมีการกำหนดนโยบายในการควบคุมพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน ไม่ส่งเสริมสนับสนุนการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน แต่ควรเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและให้มีการปลูกปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ที่เหมาะสม (Zoning) รวมทั้งควรส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากปาล์มน้ำมันให้มากขึ้น

3.1.2 การพยากรณ์ผลผลิตและราคาปาล์มน้ำมันล่วงหน้า จะทำให้เกษตรกรทราบว่าแนวโน้มการผลิตและราคาปาล์มน้ำมันเป็นอย่างไรในอนาคต เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตว่า ควรมีการขยายพื้นที่ปลูกหรือไม่หรือราคามีแนวโน้มเป็นอย่างไร ซึ่งหากราคามีแนวโน้มลดลงเกษตรกรจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้เกษตรกรมีรายได้

3.1.3 ภาครัฐโดยเฉพาะกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ และ กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นหน่วยงานหลักที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการผลิตและอุตสาหกรรม ปาล์มน้ำมัน รวมทั้งบริหารจัดการ Demand และ Supply น้ำมันปาล์ม เมื่อทราบผลการพยากรณ์ ผลผลิตและราคาล่วงหน้าจะสามารถนำไปใช้ในการกำหนดนโยบายในการลดหรือขยายพื้นที่ปลูก ให้เพียงพอความต้องการใช้ รวมทั้งนำไปใช้ในการบริหารจัดการ Demand และ Supply ในเดือนที่ ผลผลิตออกมากจะต้องมีการเพิ่มการผสมไบโอดีเซล B100 ในน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้น และหากผลผลิต ออกน้อยก็จะลดการผสมไบโอดีเซล B100 ในน้ำมันดีเซล เพื่อให้มีน้ำมันปาล์มเพียงพอในการ บริโภค รวมทั้งเพื่อรักษาเสถียรภาพราคาปาล์มน้ำมัน

3.1.4 การศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลราคาและผลผลิตปาล์มน้ำมันรายเดือน เดือนมกราคม 2548 ถึง ธันวาคม 2558 พบว่า การพยากรณ์ราคาด้วยวิธี SARIMA แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12) หรือ SARIMA(2,1,2)(0,1,1)₁₂ มีความเหมาะสมที่สุด และการพยากรณ์ผลผลิตด้วยวิธี Exponential Smoothing แบบจำลอง Holt- Winters Additive มีความเหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ ในการนำแบบจำลองไปใช้ในการพยากรณ์หากมีจำนวนข้อมูลอนุกรม เวลาจำนวนมากจะทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ ผลจากการพยากรณ์ที่ได้จะสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ ผู้พยากรณ์หรือผู้นำไปใช้จะต้องมีความรู้ และมีประสบการณ์ในการ พิจารณาข้อมูลสภาพแวดล้อมอื่นๆ ประกอบว่า ผลการพยากรณ์มีแนวโน้มถูกต้องหรือไม่ จึงจะ นำไปใช้ได้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาวิจัยโดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายเดือนโดยลักษณะของ รูปแบบข้อมูลของตัวเองในอดีตเป็นตัวกำหนดในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ซึ่งการศึกษานี้ ครั้งต่อไปอาจจะนำตัวแปรอื่นๆ ที่เป็นตัวกำหนดราคาและผลผลิต มาประกอบในการพยากรณ์ เช่น วิธี ARIMA with Exogenous (ARIMAX), SARIMA with Exogenous (SARIMAX) และ Classical Linear Regression Model (CLRM) เป็นต้น มาใช้ในการพยากรณ์และเปรียบเทียบกับการพยากรณ์ ด้วยวิธี Exponential Smoothing Method , ARIMA และ SARIMA ว่ารูปแบบใดเหมาะสมในการ พยากรณ์

บรรณานุกรม

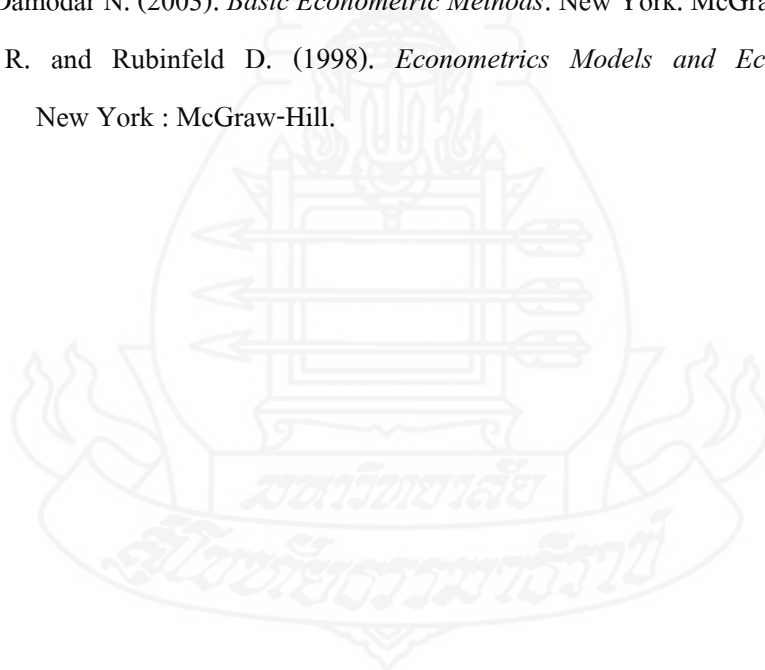


บรรณานุกรม

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2550). *แผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี 2551 – 2555*. กรมวิชาการเกษตร : โรงพิมพ์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน “รายชื่อไป โอดีเซลชุมชน” สืบค้นจาก http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=898&Itemid=123&lang=th [Accessed 3 March 2014]
- กรมวิชาการเกษตร. (2548). *เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน* (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ดอกเบญจ.
- กรมธุรกิจพลังงาน. (2556). “รายชื่อผู้ผลิตไป โอดีเซลประเภทเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน (บี 100)” สืบค้นจาก <http://www.doeb.go.th/info/data/dataoil/SaleB100.pdf> [Accessed 3 March 2014].
- คณะอนุกรรมการเตรียมความพร้อมภาคการเกษตรสู่ประชาคมอาเซียน. (2556). “โอกาสสินค้าเกษตรไทย สู่ประชาคมอาเซียน” กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จันทร์ คำดา. (2543). “ผลกระทบของเขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA). ต่อการผลิต การบริโภคและการค้าน้ำมันปาล์มของประเทศไทย (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เจริญ พุ่มทอง. (2543). *การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานน้ำมันปาล์มของไทย* (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- “ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : ทะลายปาล์มน้ำมัน ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ.2551” (2552,1 ตุลาคม) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 126 ตอนพิเศษ 186 ง หน้า 1-2.
- ทรงศิริ แต่สมบัติ. (2549). *การพยากรณ์เชิงปริมาณ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____. (2539). *การพยากรณ์เชิงปริมาณ*. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ธนวุฒิ บุญทองใหม่. (2550). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในประเทศไทย* : (สารนิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- ปฎิมา สงกุมาร. (2554). *การวิเคราะห์ผลกระทบของข้อตกลงเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่ออุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- ปริญญา เคน โคม ฐิติรัชต์ ไม้เรียง และบัญชา สมบูรณ์สุข. (2545). “การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐกิจ สัมพันธ์กับความเคลื่อนไหวของราคาปาล์มน้ำมันในจังหวัดกระบี่ พังงา ตรัง ชุมพร และสตูล” *วารสารเกษตรศาสตร์* (สังคม) 23, 118 – 130.
- ไพรินทร์ พรหมสวัสดิ์. (2554). *ปริมาณการผลิตน้ำมันปาล์มดิบในประเทศไทย* (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- พรชัย เหลืองอากาศพงศ์. (2558). *คู่มือชาวสวนปาล์มน้ำมัน*. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์มิ่งเมือง.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2554). *เศรษฐศาสตร์เกษตรและการจัดการทรัพยากรการเกษตร*.
นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- “ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ พ.ศ. 2557” (2551, 12 มิถุนายน) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 107 ง หน้า 1-3.
- “ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยคณะกรรมการนโยบายปาล์มน้ำมันแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554” (2554, 12 พฤษภาคม) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 128 ตอนพิเศษ 61 ง หน้า 1-2.
- รัฐพล ธนาจันทาภรณ์. (2543) “การศึกษาพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงของราคากลุ่มพืชน้ำมันที่สำคัญในประเทศไทย (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยปาล์ม น้ำมัน สุราษฎร์ธานี. (2013). *วิชาการปาล์ม น้ำมัน สืบค้นจาก* <http://www.doa.go.th/palm/linkTechnical/oilpalm.html> [Accessed 1 July 2013].
- ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี (2532) ปาล์มน้ำมัน โครงการวิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน (Thailand Oil Palm Research and Development Project). สุราษฎร์ธานี : โรงพิมพ์ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2548). รายงานฉบับหลัก โครงการศึกษาการจัดตั้งเมืองปาล์ม น้ำมัน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 8. (2550). การวิเคราะห์ขนาดสวนปาล์ม และอายุการปลูกแทนที่เหมาะสมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เอกสารวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 110.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558). *การพยากรณ์พืชเพื่อการค้า วารสารการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร*, 30 (1), 45.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2559). *สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2559*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2559). *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558* (Agricultural Statistics of Thailand) จังหวัดนนทบุรี ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. นนทบุรี : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตร. (2547). การผลิตการตลาดปาล์มน้ำมัน ปี 2547.
- สุกัลยา กาเข็ม. (2546). *การวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในประเทศไทย*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Box, G. and Jenkins, G. (1976). *Time series analysis ; Forecasting and Control*. SanFranciso : Holden Day.
- Dick, D. and Fuller. (1979). “Distribution of the Estimates for Autoregressive Time Series with Unit Root. In *Journal of The American Statistical Association*.
- Enders, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley & Sons.
- Gujarati, Damodar N. (2003). *Basic Econometric Methods*. New York. McGraw – Hill
- Pindyck, R. and Rubinfeld D. (1998). *Econometrics Models and Economic Forecasts*. New York : McGraw-Hill.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์ราคาปาล์มน้ำมัน



การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root)

Null Hypothesis: PALM_PRICE has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.420754	0.5298
Test critical values:		
1% level	-2.583011	
5% level	-1.943324	
10% level	-1.615075	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PALM_PRICE)

Method: Least Squares

Date: 04/11/16 Time: 15:40

Sample (adjusted): 2548M04 2558M12

Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PALM_PRICE(-1)	-0.004807	0.011425	-0.420754	0.6747
D(PALM_PRICE(-1))	0.249641	0.085278	2.927392	0.0041
D(PALM_PRICE(-2))	-0.288442	0.085216	-3.384842	0.0009
R-squared	0.120035	Mean dependent var		0.016202
Adjusted R-squared	0.106067	S.D. dependent var		0.567336
S.E. of regression	0.536405	Akaike info criterion		1.615128
Sum squared resid	36.25408	Schwarz criterion		1.681636
Log likelihood	-101.1758	Hannan-Quinn criter.		1.642152
Durbin-Watson stat	2.004669			

Null Hypothesis: PALM_PRICE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.951842	0.0423
Test critical values: 1% level	-3.481623	
5% level	-2.883930	
10% level	-2.578788	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/11/16 Time: 15:49
 Sample (adjusted): 2548M04 2558M12
 Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PALM_PRICE(-1)	-0.128668	0.043589	-2.951842	0.0038
D(PALM_PRICE(-1))	0.291065	0.083998	3.465154	0.0007
D(PALM_PRICE(-2))	-0.214733	0.086465	-2.483470	0.0143
C	0.529670	0.180263	2.938321	0.0039
R-squared	0.176887	Mean dependent var		0.016202
Adjusted R-squared	0.157132	S.D. dependent var		0.567336
S.E. of regression	0.520859	Akaike info criterion		1.563843
Sum squared resid	33.91180	Schwarz criterion		1.652520
Log likelihood	-96.86789	Hannan-Quinn criter.		1.599874
F-statistic	8.954157	Durbin-Watson stat		1.974404
Prob(F-statistic)	0.000020			

Null Hypothesis: PALM_PRICE has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.103620	0.1099
Test critical values:		
1% level	-4.030729	
5% level	-3.445030	
10% level	-3.147382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/11/16 Time: 15:55
 Sample (adjusted): 2548M04 2558M12
 Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PALM_PRICE(-1)	-0.149071	0.048031	-3.103620	0.0024
D(PALM_PRICE(-1))	0.301263	0.084594	3.561284	0.0005
D(PALM_PRICE(-2))	-0.200098	0.087661	-2.282633	0.0242
C	0.519182	0.180545	2.875631	0.0047
@TREND(2548M01)	0.001373	0.001359	1.010923	0.3140
R-squared	0.183615	Mean dependent var		0.016202
Adjusted R-squared	0.157280	S.D. dependent var		0.567336
S.E. of regression	0.520814	Akaike info criterion		1.571139
Sum squared resid	33.63460	Schwarz criterion		1.681985
Log likelihood	-96.33848	Hannan-Quinn criter.		1.616178
F-statistic	6.972289	Durbin-Watson stat		1.971463
Prob(F-statistic)	0.000043			

Null Hypothesis: D(PALM_PRICE) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.642248	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.481623	
5% level	-2.883930	
10% level	-2.578788	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRICE,2)
 Method: Least Squares
 Date: 04/11/16 Time: 16:03
 Sample (adjusted): 2548M04 2558M12
 Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PALM_PRICE(-1))	-1.045635	0.108443	-9.642248	0.0000
D(PALM_PRICE(-1),2)	0.292052	0.084887	3.440495	0.0008
C	0.015086	0.047264	0.319186	0.7501
R-squared	0.455050	Mean dependent var		0.000465
Adjusted R-squared	0.446400	S.D. dependent var		0.721148
S.E. of regression	0.536565	Akaike info criterion		1.615724
Sum squared resid	36.27569	Schwarz criterion		1.682231
Log likelihood	-101.2142	Hannan-Quinn criter.		1.642747
F-statistic	52.60688	Durbin-Watson stat		2.006798
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(PALM_PRICE) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.611760	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.030729	
5% level	-3.445030	
10% level	-3.147382	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRICE,2)
 Method: Least Squares
 Date: 04/11/16 Time: 16:17
 Sample (adjusted): 2548M04 2558M12
 Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PALM_PRICE(-1))	-1.047228	0.108953	-9.611760	0.0000
D(PALM_PRICE(-1),2)	0.292741	0.085221	3.435088	0.0008
C	0.041796	0.097747	0.427590	0.6697
@TREND(2548M01)	-0.000398	0.001275	-0.312518	0.7552
R-squared	0.455475	Mean dependent var		0.000465
Adjusted R-squared	0.442407	S.D. dependent var		0.721148
S.E. of regression	0.538497	Akaike info criterion		1.630447
Sum squared resid	36.24737	Schwarz criterion		1.719123
Log likelihood	-101.1638	Hannan-Quinn criter.		1.666478
F-statistic	34.85265	Durbin-Watson stat		2.006618
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(PALM_PRICE) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.671306	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.583011	
5% level	-1.943324	
10% level	-1.615075	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PALM_PRICE,2)

Method: Least Squares

Date: 04/11/16 Time: 16:19

Sample (adjusted): 2548M04 2558M12

Included observations: 129 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PALM_PRICE(-1))	-1.044633	0.108014	-9.671306	0.0000
D(PALM_PRICE(-1),2)	0.291735	0.084580	3.449211	0.0008
R-squared	0.454609	Mean dependent var		0.000465
Adjusted R-squared	0.450315	S.D. dependent var		0.721148
S.E. of regression	0.534665	Akaike info criterion		1.601028
Sum squared resid	36.30502	Schwarz criterion		1.645367
Log likelihood	-101.2663	Hannan-Quinn criter.		1.619044
Durbin-Watson stat	2.006520			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2)

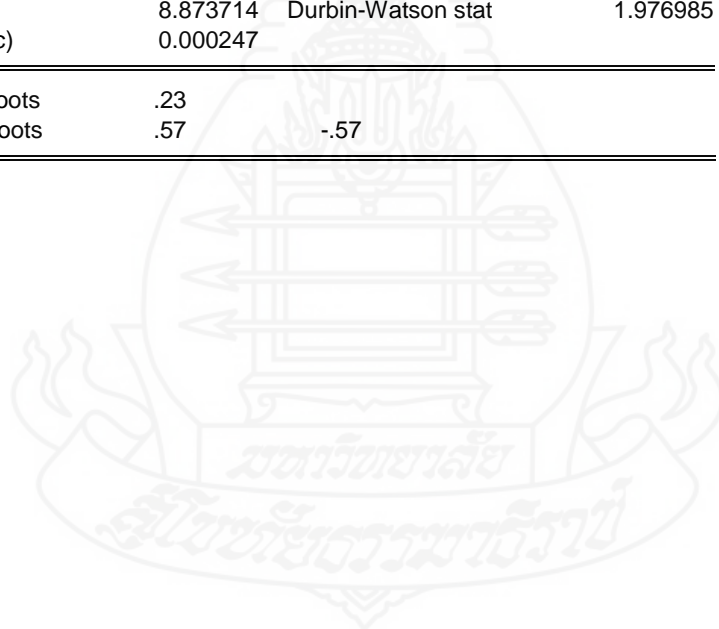
Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/18/16 Time: 11:08
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments
 Convergence achieved after 14 iterations
 MA Backcast: 2548M01 2548M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010814	0.007212	1.499323	0.1363
AR(1)	0.738994	0.065596	11.26577	0.0000
MA(1)	-0.546401	0.089014	-6.138353	0.0000
MA(2)	-0.442264	0.088817	-4.979504	0.0000
R-squared	0.174776	Mean dependent var		0.018077
Adjusted R-squared	0.155128	S.D. dependent var		0.565538
S.E. of regression	0.519825	Akaike info criterion		1.559636
Sum squared resid	34.04744	Schwarz criterion		1.647868
Log likelihood	-97.37634	Hannan-Quinn criter.		1.595488
F-statistic	8.895265	Durbin-Watson stat		2.026842
Prob(F-statistic)	0.000022			
Inverted AR Roots	.74			
Inverted MA Roots	.99	-.45		

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) MA(2)

Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/18/16 Time: 11:11
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments
 Convergence achieved after 6 iterations
 MA Backcast: 2548M01 2548M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.016637	0.041000	0.405773	0.6856
AR(1)	0.227317	0.087965	2.584181	0.0109
MA(2)	-0.329251	0.085606	-3.846117	0.0002
R-squared	0.122610	Mean dependent var		0.018077
Adjusted R-squared	0.108792	S.D. dependent var		0.565538
S.E. of regression	0.533889	Akaike info criterion		1.605548
Sum squared resid	36.19974	Schwarz criterion		1.671722
Log likelihood	-101.3606	Hannan-Quinn criter.		1.632437
F-statistic	8.873714	Durbin-Watson stat		1.976985
Prob(F-statistic)	0.000247			
Inverted AR Roots	.23			
Inverted MA Roots	.57	-.57		



การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1)

Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/18/16 Time: 11:15
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments
 Convergence achieved after 3 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.019584	0.060189	0.325378	0.7454
AR(1)	0.187339	0.086602	2.163219	0.0324
R-squared	0.035269	Mean dependent var		0.018077
Adjusted R-squared	0.027732	S.D. dependent var		0.565538
S.E. of regression	0.557641	Akaike info criterion		1.685061
Sum squared resid	39.80326	Schwarz criterion		1.729177
Log likelihood	-107.5289	Hannan-Quinn criter.		1.702987
F-statistic	4.679515	Durbin-Watson stat		1.876485
Prob(F-statistic)	0.032382			
Inverted AR Roots	.19			

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1) MA(2)

Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/18/16 Time: 11:33
 Sample (adjusted): 2548M02 2558M12
 Included observations: 131 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 2547M12 2548M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013492	0.044911	0.300430	0.7643
MA(1)	0.205552	0.085938	2.391854	0.0182
MA(2)	-0.251145	0.085742	-2.929083	0.0040
R-squared	0.111335	Mean dependent var		0.013893
Adjusted R-squared	0.097449	S.D. dependent var		0.565390
S.E. of regression	0.537135	Akaike info criterion		1.617501
Sum squared resid	36.92984	Schwarz criterion		1.683345
Log likelihood	-102.9463	Hannan-Quinn criter.		1.644257
F-statistic	8.018104	Durbin-Watson stat		1.929591
Prob(F-statistic)	0.000524			
Inverted MA Roots	.41	-.61		

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1)

Dependent Variable: D(PALM_PRICE)
 Method: Least Squares
 Date: 04/18/16 Time: 11:36
 Sample (adjusted): 2548M02 2558M12
 Included observations: 131 after adjustments
 Convergence achieved after 7 iterations
 MA Backcast: 2548M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013709	0.064308	0.213184	0.8315
MA(1)	0.345879	0.082466	4.194202	0.0001
R-squared	0.068840	Mean dependent var		0.013893
Adjusted R-squared	0.061622	S.D. dependent var		0.565390
S.E. of regression	0.547693	Akaike info criterion		1.648944
Sum squared resid	38.69576	Schwarz criterion		1.692840
Log likelihood	-106.0058	Hannan-Quinn criter.		1.666781
F-statistic	9.536890	Durbin-Watson stat		2.129688
Prob(F-statistic)	0.002466			
Inverted MA Roots	-0.35			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.295774	Prob. F(2,124)	0.7445
Obs*R-squared	0.424779	Prob. Chi-Square(2)	0.8086

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/18/16 Time: 14:06

Sample: 2548M03 2558M12

Included observations: 130

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000470	0.007279	-0.064612	0.9486
AR(1)	0.072432	0.114990	0.629893	0.5299
MA(1)	-0.152020	0.436354	-0.348386	0.7281
MA(2)	0.153395	0.435365	0.352337	0.7252
RESID(-1)	0.063127	0.406872	0.155153	0.8770
RESID(-2)	-0.159179	0.262190	-0.607113	0.5449
R-squared	0.003268	Mean dependent var	-0.019723	
Adjusted R-squared	-0.036923	S.D. dependent var	0.513363	
S.E. of regression	0.522755	Akaike info criterion	1.585646	
Sum squared resid	33.88579	Schwarz criterion	1.717994	
Log likelihood	-97.06699	Hannan-Quinn criter.	1.639423	
F-statistic	0.081300	Durbin-Watson stat	1.998624	
Prob(F-statistic)	0.995029			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) MA(2)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.667013	Prob. F(2,125)	0.5151
Obs*R-squared	1.371786	Prob. Chi-Square(2)	0.5036

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/18/16 Time: 15:07

Sample: 2548M03 2558M12

Included observations: 130

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.004520	0.041297	-0.109459	0.9130
AR(1)	-0.961587	0.882735	-1.089327	0.2781
MA(2)	-0.029695	0.261980	-0.113348	0.9099
RESID(-1)	0.966448	0.887157	1.089377	0.2781
RESID(-2)	0.257505	0.306567	0.839962	0.4025
R-squared	0.010552	Mean dependent var		0.001435
Adjusted R-squared	-0.021110	S.D. dependent var		0.529732
S.E. of regression	0.535294	Akaike info criterion		1.625702
Sum squared resid	35.81749	Schwarz criterion		1.735992
Log likelihood	-100.6706	Hannan-Quinn criter.		1.670516
F-statistic	0.333273	Durbin-Watson stat		1.993868
Prob(F-statistic)	0.855138			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.001860	Prob. F(2,125)	0.1394
Obs*R-squared	4.034641	Prob. Chi-Square(2)	0.1330

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/18/16 Time: 15:09

Sample: 2548M03 2558M12

Included observations: 130

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001828	0.058021	-0.031499	0.9749
AR(1)	-0.153462	0.884192	-0.173562	0.8625
MA(1)	-0.202176	0.262839	-0.769200	0.4432
RESID(-1)	0.316553	0.723206	0.437708	0.6624
RESID(-2)	-0.305762	0.219015	-1.396079	0.1652
R-squared	0.031036	Mean dependent var		-2.72E-05
Adjusted R-squared	0.000029	S.D. dependent var		0.539107
S.E. of regression	0.539100	Akaike info criterion		1.639870
Sum squared resid	36.32855	Schwarz criterion		1.750159
Log likelihood	-101.5915	Hannan-Quinn criter.		1.684684
F-statistic	1.000930	Durbin-Watson stat		2.028414
Prob(F-statistic)	0.409773			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C MA(1) MA(2)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.098108	Prob. F(2,126)	0.3367
Obs*R-squared	2.244229	Prob. Chi-Square(2)	0.3256

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/18/16 Time: 15:12

Sample: 2548M02 2558M12

Included observations: 131

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002075	0.044899	-0.046217	0.9632
MA(1)	-0.670123	0.499170	-1.342475	0.1819
MA(2)	-0.382230	0.427997	-0.893068	0.3735
RESID(-1)	0.691495	0.497827	1.389027	0.1673
RESID(-2)	0.227265	0.355687	0.638948	0.5240
R-squared	0.017132	Mean dependent var		0.000217
Adjusted R-squared	-0.014071	S.D. dependent var		0.532987
S.E. of regression	0.536724	Akaike info criterion		1.630755
Sum squared resid	36.29717	Schwarz criterion		1.740496
Log likelihood	-101.8145	Hannan-Quinn criter.		1.675348
F-statistic	0.549049	Durbin-Watson stat		1.989149
Prob(F-statistic)	0.700043			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C MA(1)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.962516	Prob. F(2,127)	0.0553
Obs*R-squared	5.838721	Prob. Chi-Square(2)	0.0540

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/18/16 Time: 15:15

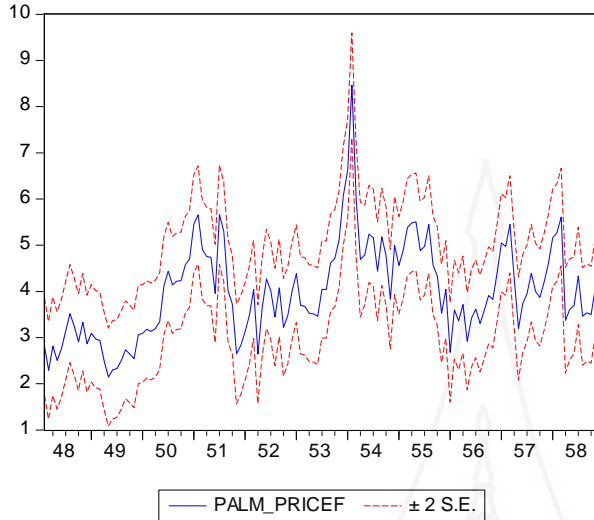
Sample: 2548M02 2558M12

Included observations: 131

Presample missing value lagged residuals set to zero.

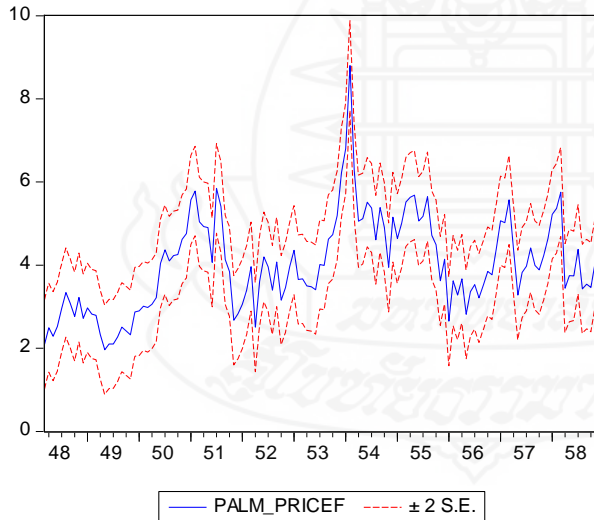
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000721	0.063430	-0.011373	0.9909
MA(1)	-0.025770	0.585668	-0.044001	0.9650
RESID(-1)	-0.057511	0.578033	-0.099494	0.9209
RESID(-2)	-0.209273	0.221463	-0.944957	0.3465
R-squared	0.044570	Mean dependent var		0.001092
Adjusted R-squared	0.022001	S.D. dependent var		0.545581
S.E. of regression	0.539546	Akaike info criterion		1.633880
Sum squared resid	36.97093	Schwarz criterion		1.721673
Log likelihood	-103.0192	Hannan-Quinn criter.		1.669554
F-statistic	1.974832	Durbin-Watson stat		2.028880
Prob(F-statistic)	0.121066			

ค่าสถิติที่สำคัญในการพยากรณ์จากแบบจำลอง C AR(1) MA(1) MA(2)



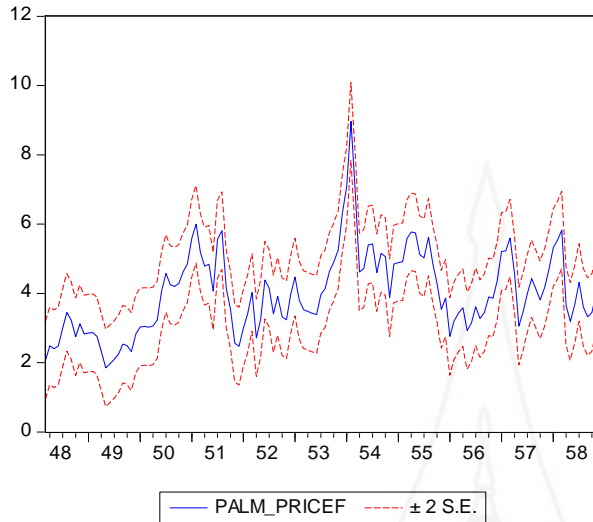
Forecast:	PALM_PRICEF
Actual:	PALM_PRICE
Forecast sample:	2548M01 2558M12
Adjusted sample:	2548M02 2558M12
Included observations:	131
Root Mean Squared Error	0.512524
Mean Absolute Error	0.385272
Mean Abs. Percent Error	9.793164
Theil Inequality Coefficient	0.061860
Bias Proportion	0.000003
Variance Proportion	0.056025
Covariance Proportion	0.943973

ค่าสถิติที่สำคัญในการพยากรณ์จากแบบจำลอง C AR(1) MA(2)



Forecast:	PALM_PRICEF
Actual:	PALM_PRICE
Forecast sample:	2548M01 2558M12
Adjusted sample:	2548M03 2558M12
Included observations:	130
Root Mean Squared Error	0.527693
Mean Absolute Error	0.391071
Mean Abs. Percent Error	9.740598
Theil Inequality Coefficient	0.063281
Bias Proportion	0.000007
Variance Proportion	0.000023
Covariance Proportion	0.999970

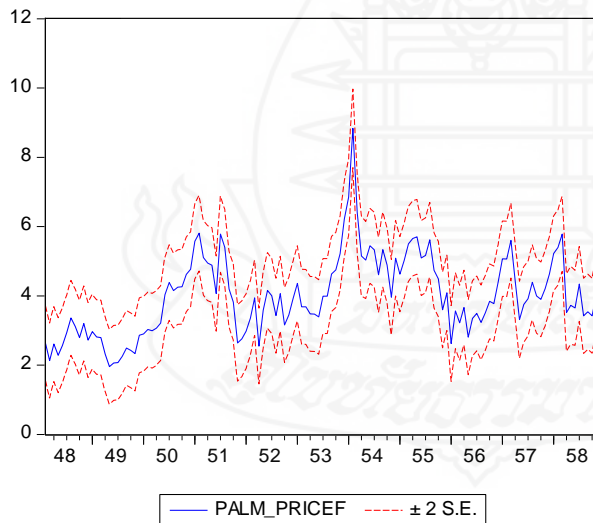
ค่าสถิติที่สำคัญในการพยากรณ์จากแบบจำลอง C AR(1)



Forecast: PALM_PRICEF
 Actual: PALM_PRICE
 Forecast sample: 2548M01 2558M12
 Adjusted sample: 2548M03 2558M12
 Included observations: 130

Root Mean Squared Error	0.553334
Mean Absolute Error	0.405312
Mean Abs. Percent Error	10.12113
Theil Inequality Coefficient	0.066252
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.005311
Covariance Proportion	0.994689

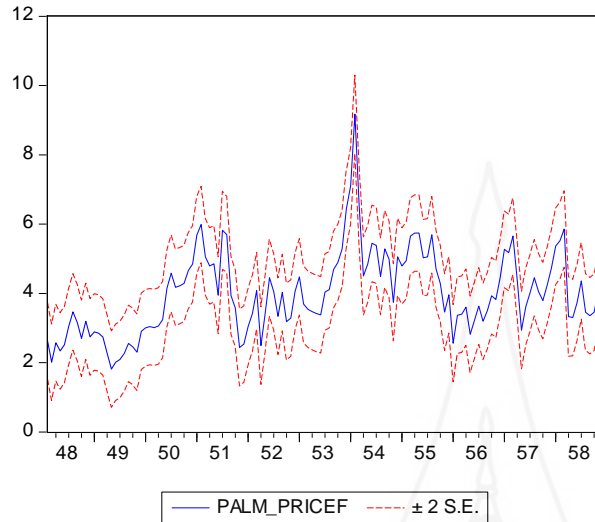
ค่าสถิติที่สำคัญในการพยากรณ์จากแบบจำลอง C MA(1) MA(2)



Forecast: PALM_PRICEF
 Actual: PALM_PRICE
 Forecast sample: 2548M01 2558M12
 Adjusted sample: 2548M02 2558M12
 Included observations: 131

Root Mean Squared Error	0.530949
Mean Absolute Error	0.395296
Mean Abs. Percent Error	9.924833
Theil Inequality Coefficient	0.063841
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.000017
Covariance Proportion	0.999982

ค่าสถิติที่สำคัญในการพยากรณ์จากแบบจำลอง C MA(1)



Forecast: PALM_PRICEF
 Actual: PALM_PRICE
 Forecast sample: 2548M01 2558M12
 Adjusted sample: 2548M02 2558M12
 Included observations: 131

Root Mean Squared Error	0.543496
Mean Absolute Error	0.396328
Mean Abs. Percent Error	10.00867
Theil Inequality Coefficient	0.065247
Bias Proportion	0.000004
Variance Proportion	0.007707
Covariance Proportion	0.992289



การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root)

Null Hypothesis: ZT has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 2 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.450042	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.585050	
5% level	-1.943612	
10% level	-1.614897	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ZT)

Method: Least Squares

Date: 04/20/16 Time: 10:21

Sample (adjusted): 2549M05 2558M12

Included observations: 116 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ZT(-1)	-0.839737	0.154079	-5.450042	0.0000
D(ZT(-1))	0.019125	0.117972	0.162115	0.8715
D(ZT(-2))	-0.228193	0.089931	-2.537421	0.0125
R-squared	0.507033	Mean dependent var		0.001319
Adjusted R-squared	0.498308	S.D. dependent var		0.235100
S.E. of regression	0.166522	Akaike info criterion		-0.721858
Sum squared resid	3.133438	Schwarz criterion		-0.650645
Log likelihood	44.86777	Hannan-Quinn criter.		-0.692950
Durbin-Watson stat	1.977378			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRICE),1,12)

Method: Least Squares

Date: 04/20/16 Time: 14:18

Sample (adjusted): 2549M04 2558M12

Included observations: 117 after adjustments

Convergence achieved after 17 iterations

MA Backcast: 2548M02 2549M03

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002020	0.003878	-0.520864	0.6035
AR(1)	-0.637100	0.029430	-21.64827	0.0000
AR(2)	-0.933381	0.027751	-33.63361	0.0000
MA(1)	0.756658	0.013209	57.28233	0.0000
MA(2)	0.983668	0.006899	142.5762	0.0000
SMA(12)	-0.912302	0.020170	-45.23157	0.0000
R-squared	0.607569	Mean dependent var		-0.001058
Adjusted R-squared	0.589892	S.D. dependent var		0.175178
S.E. of regression	0.112183	Akaike info criterion		-1.487446
Sum squared resid	1.396944	Schwarz criterion		-1.345796
Log likelihood	93.01558	Hannan-Quinn criter.		-1.429938
F-statistic	34.37048	Durbin-Watson stat		1.804952
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	-.32+.91i	-.32-.91i		
Inverted MA Roots	.99	.86+.50i	.86-.50i	.50+.86i
	.50-.86i	.00+.99i	-.00-.99i	-.38+.92i
	-.38-.92i	-.50+.86i	-.50-.86i	-.86+.50i
	-.86-.50i	-.99		

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1) SMA(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRICE),1,12)

Method: Least Squares

Date: 04/20/16 Time: 14:42

Sample (adjusted): 2549M02 2558M12

Included observations: 119 after adjustments

Convergence achieved after 8 iterations

MA Backcast: 2548M01 2549M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002139	0.004494	-0.475996	0.6350
MA(1)	0.196821	0.090407	2.177052	0.0315
SMA(12)	-0.912251	0.020770	-43.92111	0.0000
R-squared	0.556667	Mean dependent var		-0.001666
Adjusted R-squared	0.549023	S.D. dependent var		0.176192
S.E. of regression	0.118322	Akaike info criterion		-1.405935
Sum squared resid	1.623998	Schwarz criterion		-1.335873
Log likelihood	86.65314	Hannan-Quinn criter.		-1.377485
F-statistic	72.82703	Durbin-Watson stat		2.065908
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	.99	.86-.50i	.86+.50i	.50+.86i
	.50-.86i	.00+.99i	-.00-.99i	-.20
	-.50+.86i	-.50-.86i	-.86+.50i	-.86-.50i
	-.99			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.817033	Prob. F(2,109)	0.4444
Obs*R-squared	1.712735	Prob. Chi-Square(2)	0.4247

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/20/16 Time: 15:59

Sample: 2549M04 2558M12

Included observations: 117

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-6.28E-06	0.003884	-0.001616	0.9987
AR(1)	-0.011835	0.030975	-0.382084	0.7031
AR(2)	0.002336	0.028751	0.081252	0.9354
MA(1)	-0.000131	0.013230	-0.009873	0.9921
MA(2)	0.000545	0.006940	0.078572	0.9375
SMA(12)	-0.001179	0.020221	-0.058327	0.9536
RESID(-1)	0.111845	0.100464	1.113287	0.2680
RESID(-2)	-0.076618	0.100390	-0.763202	0.4470
R-squared	0.014639	Mean dependent var		0.001261
Adjusted R-squared	-0.048641	S.D. dependent var		0.109732
S.E. of regression	0.112369	Akaike info criterion		-1.468138
Sum squared resid	1.376311	Schwarz criterion		-1.279271
Log likelihood	93.88607	Hannan-Quinn criter.		-1.391460
F-statistic	0.231333	Durbin-Watson stat		1.990057
Prob(F-statistic)	0.976902			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C MA(1) SMA(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.871734	Prob. F(2,114)	0.1586
Obs*R-squared	3.712325	Prob. Chi-Square(2)	0.1563

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/20/16 Time: 15:54

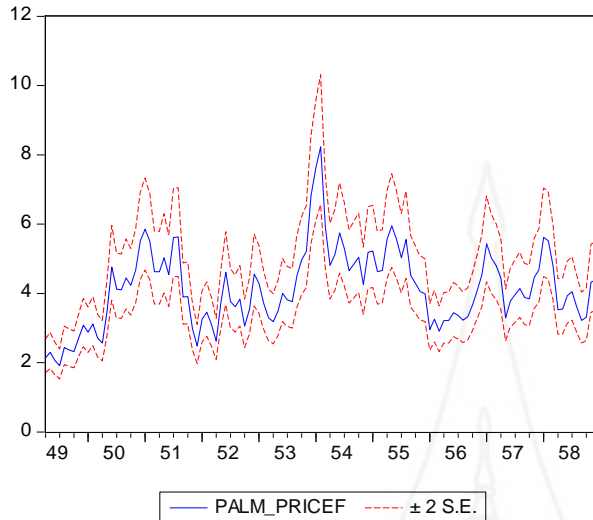
Sample: 2549M02 2558M12

Included observations: 119

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.64E-05	0.004464	0.021592	0.9828
MA(1)	-0.201186	0.809959	-0.248390	0.8043
SMA(12)	0.000809	0.020621	0.039239	0.9688
RESID(-1)	0.160857	0.809757	0.198649	0.8429
RESID(-2)	-0.215416	0.190932	-1.128238	0.2616
R-squared	0.031196	Mean dependent var		0.002901
Adjusted R-squared	-0.002797	S.D. dependent var		0.117278
S.E. of regression	0.117442	Akaike info criterion		-1.404631
Sum squared resid	1.572366	Schwarz criterion		-1.287862
Log likelihood	88.57557	Hannan-Quinn criter.		-1.357215
F-statistic	0.917715	Durbin-Watson stat		1.979758
Prob(F-statistic)	0.456254			

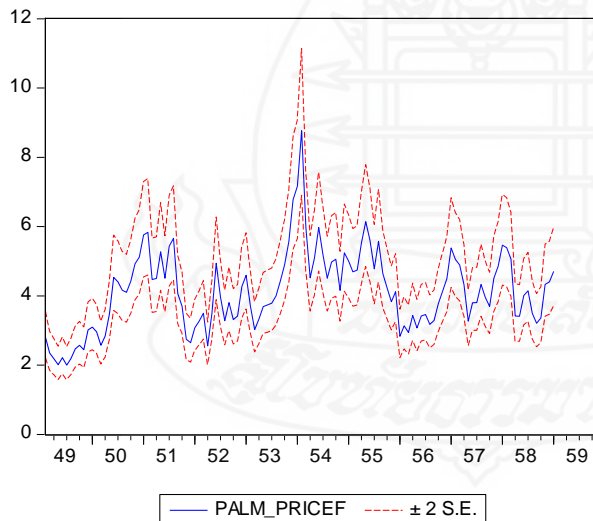
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) AR(2) MA(1) MA(2) SMA(12)



Forecast: PALM_PRICEF
Actual: PALM_PRICE
Forecast sample: 2548M01 2559M12
Adjusted sample: 2549M04 2559M01
Included observations: 117

Root Mean Squared Error	0.455673
Mean Absolute Error	0.349312
Mean Abs. Percent Error	8.608797
Theil Inequality Coefficient	0.053045
Bias Proportion	0.000021
Variance Proportion	0.000263
Covariance Proportion	0.999716

ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C MA(1) SMA(12)



Forecast: PALM_PRICEF
Actual: PALM_PRICE
Forecast sample: 2548M01 2559M12
Adjusted sample: 2549M02 2559M12
Included observations: 119

Root Mean Squared Error	0.506433
Mean Absolute Error	0.388381
Mean Abs. Percent Error	9.477672
Theil Inequality Coefficient	0.059262
Bias Proportion	0.000100
Variance Proportion	0.002369
Covariance Proportion	0.997530

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ผลผลิตปาล์มน้ำมัน



การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root)

Null Hypothesis: PALM_PRODUCT has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.044560	0.2660
Test critical values:		
1% level	-2.582872	
5% level	-1.943304	
10% level	-1.615087	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 10:20
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PALM_PRODUCT(-1)	-0.013984	0.013388	-1.044560	0.2982
D(PALM_PRODUCT(-1))	0.267237	0.087979	3.037507	0.0029
R-squared	0.069562	Mean dependent var		3724.131
Adjusted R-squared	0.062293	S.D. dependent var		128119.6
S.E. of regression	124065.0	Akaike info criterion		26.31026
Sum squared resid	1.97E+12	Schwarz criterion		26.35438
Log likelihood	-1708.167	Hannan-Quinn criter.		26.32819
Durbin-Watson stat	1.877017			

Null Hypothesis: PALM_PRODUCT has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.019600	0.0018
Test critical values:		
1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 10:18
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PALM_PRODUCT(-1)	-0.160205	0.039856	-4.019600	0.0001
D(PALM_PRODUCT(-1))	0.329545	0.085071	3.873765	0.0002
C	125580.4	32442.37	3.870877	0.0002
R-squared	0.167752	Mean dependent var		3724.131
Adjusted R-squared	0.154646	S.D. dependent var		128119.6
S.E. of regression	117797.2	Akaike info criterion		26.21412
Sum squared resid	1.76E+12	Schwarz criterion		26.28030
Log likelihood	-1700.918	Hannan-Quinn criter.		26.24101
F-statistic	12.79938	Durbin-Watson stat		1.915878
Prob(F-statistic)	0.000009			

Null Hypothesis: PALM_PRODUCT has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.509862	0.0001
Test critical values:		
1% level	-4.030157	
5% level	-3.444756	
10% level	-3.147221	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 10:23
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PALM_PRODUCT(-1)	-0.301615	0.054741	-5.509862	0.0000
D(PALM_PRODUCT(-1))	0.402320	0.083809	4.800428	0.0000
C	144138.6	31442.35	4.584218	0.0000
@TREND(2548M01)	1360.735	378.1880	3.598040	0.0005
R-squared	0.245294	Mean dependent var		3724.131
Adjusted R-squared	0.227325	S.D. dependent var		128119.6
S.E. of regression	112619.6	Akaike info criterion		26.13170
Sum squared resid	1.60E+12	Schwarz criterion		26.21994
Log likelihood	-1694.561	Hannan-Quinn criter.		26.16756
F-statistic	13.65084	Durbin-Watson stat		1.975598
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(PALM_PRODUCT) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.517346	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.582872	
5% level	-1.943304	
10% level	-1.615087	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT,2)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 10:35
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PALM_PRODUCT(-1))	-0.743994	0.087350	-8.517346	0.0000
R-squared	0.359689	Mean dependent var		-3091.346
Adjusted R-squared	0.359689	S.D. dependent var		155098.3
S.E. of regression	124108.8	Akaike info criterion		26.30337
Sum squared resid	1.99E+12	Schwarz criterion		26.32542
Log likelihood	-1708.719	Hannan-Quinn criter.		26.31233
Durbin-Watson stat	1.869692			

Null Hypothesis: D(PALM_PRODUCT) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.482581	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.481217	
5% level	-2.883753	
10% level	-2.578694	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT,2)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 10:37
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PALM_PRODUCT(-1))	-0.744865	0.087811	-8.482581	0.0000
C	1985.264	10942.47	0.181427	0.8563
R-squared	0.359853	Mean dependent var		-3091.346
Adjusted R-squared	0.354852	S.D. dependent var		155098.3
S.E. of regression	124576.6	Akaike info criterion		26.31849
Sum squared resid	1.99E+12	Schwarz criterion		26.36261
Log likelihood	-1708.702	Hannan-Quinn criter.		26.33642
F-statistic	71.95419	Durbin-Watson stat		1.868791
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(PALM_PRODUCT) has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.463264	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.030157	
5% level	-3.444756	
10% level	-3.147221	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT,2)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 10:38
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PALM_PRODUCT(-1))	-0.745570	0.088095	-8.463264	0.0000
C	10989.59	22320.12	0.492362	0.6233
@TREND(2548M01)	-135.3310	292.0964	-0.463309	0.6439
R-squared	0.360934	Mean dependent var		-3091.346
Adjusted R-squared	0.350869	S.D. dependent var		155098.3
S.E. of regression	124960.5	Akaike info criterion		26.33219
Sum squared resid	1.98E+12	Schwarz criterion		26.39836
Log likelihood	-1708.592	Hannan-Quinn criter.		26.35908
F-statistic	35.86368	Durbin-Watson stat		1.870770
Prob(F-statistic)	0.000000			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1)

Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 15:54
 Sample (adjusted): 2548M03 2558M12
 Included observations: 130 after adjustments
 Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2665.269	14676.71	0.181599	0.8562
AR(1)	0.255135	0.087811	2.905498	0.0043
R-squared	0.061872	Mean dependent var		3724.131
Adjusted R-squared	0.054543	S.D. dependent var		128119.6
S.E. of regression	124576.6	Akaike info criterion		26.31849
Sum squared resid	1.99E+12	Schwarz criterion		26.36261
Log likelihood	-1708.702	Hannan-Quinn criter.		26.33642
F-statistic	8.441918	Durbin-Watson stat		1.868791
Prob(F-statistic)	0.004322			
Inverted AR Roots	.26			

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1)

Dependent Variable: D(PALM_PRODUCT)
 Method: Least Squares
 Date: 06/02/16 Time: 16:08
 Sample (adjusted): 2548M02 2558M12
 Included observations: 131 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 2548M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3607.148	13785.12	0.261670	0.7940
MA(1)	0.276916	0.087225	3.174740	0.0019
R-squared	0.069871	Mean dependent var		4274.366
Adjusted R-squared	0.062660	S.D. dependent var		127781.2
S.E. of regression	123713.0	Akaike info criterion		26.30447
Sum squared resid	1.97E+12	Schwarz criterion		26.34836
Log likelihood	-1720.943	Hannan-Quinn criter.		26.32230
F-statistic	9.690373	Durbin-Watson stat		1.929499
Prob(F-statistic)	0.002282			
Inverted MA Roots	-.28			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.695654	Prob. F(2,126)	0.1876
Obs*R-squared	3.407262	Prob. Chi-Square(2)	0.1820

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 06/03/16 Time: 10:03

Sample: 2548M03 2558M12

Included observations: 130

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2051.046	14649.65	0.140006	0.8889
AR(1)	-1.587247	1.049631	-1.512196	0.1330
RESID(-1)	1.613666	1.045907	1.542839	0.1254
RESID(-2)	0.317261	0.283564	-1.118834	0.2653
R-squared	0.026210	Mean dependent var		-0.001746
Adjusted R-squared	0.003024	S.D. dependent var		124092.8
S.E. of regression	123905.0	Akaike info criterion		26.32270
Sum squared resid	1.93E+12	Schwarz criterion		26.41094
Log likelihood	-1706.976	Hannan-Quinn criter.		26.35856
F-statistic	1.130436	Durbin-Watson stat		1.960116
Prob(F-statistic)	0.339423			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C MA(1)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.487059	Prob. F(2,127)	0.2299
Obs*R-squared	2.997567	Prob. Chi-Square(2)	0.2234

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 06/03/16 Time: 10:08

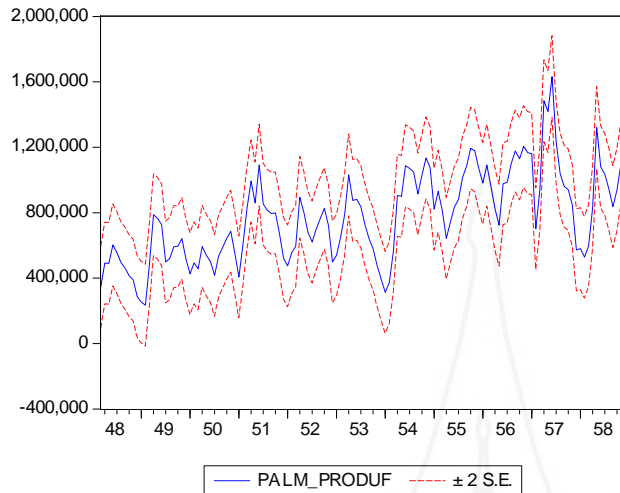
Sample: 2548M02 2558M12

Included observations: 131

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	448.7458	13738.93	0.032662	0.9740
MA(1)	-1.924322	1.131654	-1.700451	0.0915
RESID(-1)	1.934996	1.138284	1.699924	0.0916
RESID(-2)	-0.558447	0.326226	-1.711837	0.0894
R-squared	0.022882	Mean dependent var		-55.18443
Adjusted R-squared	-0.000199	S.D. dependent var		123236.3
S.E. of regression	123248.5	Akaike info criterion		26.31185
Sum squared resid	1.93E+12	Schwarz criterion		26.39964
Log likelihood	-1719.426	Hannan-Quinn criter.		26.34753
F-statistic	0.991364	Durbin-Watson stat		1.999329
Prob(F-statistic)	0.399192			

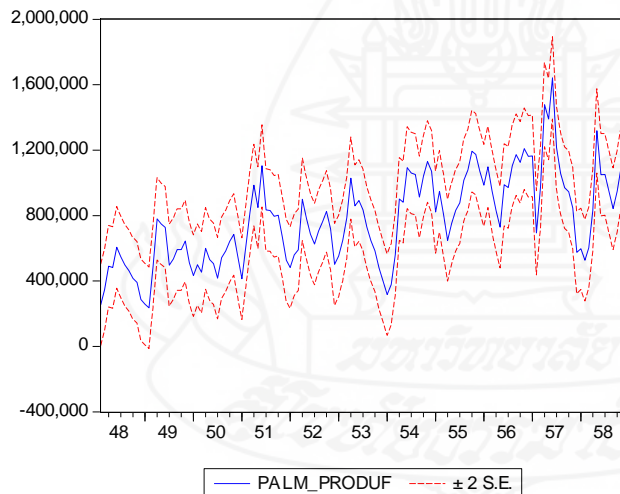
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1)



Forecast: PALM_PRODUF
 Actual: PALM_PRODUCT
 Forecast sample: 2548M01 2558M12
 Adjusted sample: 2548M03 2558M12
 Included observations: 130

Root Mean Squared Error 123614.6
 Mean Absolute Error 94048.50
 Mean Abs. Percent Error 12.59648
 Theil Inequality Coefficient 0.075066
 Bias Proportion 0.000000
 Variance Proportion 0.008868
 Covariance Proportion 0.991132

ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C MA(1)



Forecast: PALM_PRODUF
 Actual: PALM_PRODUCT
 Forecast sample: 2548M01 2558M12
 Adjusted sample: 2548M02 2558M12
 Included observations: 131

Root Mean Squared Error 122765.0
 Mean Absolute Error 93609.44
 Mean Abs. Percent Error 12.63843
 Theil Inequality Coefficient 0.074801
 Bias Proportion 0.000000
 Variance Proportion 0.007622
 Covariance Proportion 0.992378

การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit Root)

Null Hypothesis: ZT has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=12)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.440866	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.584707	
5% level	-1.943563	
10% level	-1.614927	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(ZT)

Method: Least Squares

Date: 11/06/16 Time: 13:25

Sample (adjusted): 2549M03 2558M12

Included observations: 118 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ZT(-1)	-0.753057	0.089216	-8.440866	0.0000
R-squared	0.378189	Mean dependent var		-0.005068
Adjusted R-squared	0.378189	S.D. dependent var		0.235145
S.E. of regression	0.185424	Akaike info criterion		-0.523909
Sum squared resid	4.022684	Schwarz criterion		-0.500429
Log likelihood	31.91063	Hannan-Quinn criter.		-0.514375
Durbin-Watson stat	1.897407			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:21

Sample (adjusted): 2551M03 2558M12

Included observations: 94 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

MA Backcast: 2550M03 2551M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002252	0.015197	0.148184	0.8825
AR(1)	0.274532	0.106143	2.586424	0.0113
SAR(12)	-1.051412	0.097831	-10.74725	0.0000
SAR(24)	-0.511222	0.092215	-5.543798	0.0000
MA(12)	0.863224	0.025300	34.11952	0.0000
R-squared	0.390130	Mean dependent var		-0.002170
Adjusted R-squared	0.362720	S.D. dependent var		0.188468
S.E. of regression	0.150454	Akaike info criterion		-0.898600
Sum squared resid	2.014629	Schwarz criterion		-0.763318
Log likelihood	47.23419	Hannan-Quinn criter.		-0.843956
F-statistic	14.23318	Durbin-Watson stat		1.900072
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.95-.19i	.95+.19i	.92+.31i	.92-.31i
	.73-.64i	.73+.64i	.64+.73i	.64-.73i
	.31+.92i	.31-.92i	.27	.19-.95i
	.19+.95i	-.19+.95i	-.19-.95i	-.31-.92i
	-.31+.92i	-.64+.73i	-.64-.73i	-.73-.64i
	-.73+.64i	-.92-.31i	-.92+.31i	-.95+.19i
	-.95-.19i			
Inverted MA Roots	.95-.26i	.95+.26i	.70+.70i	.70-.70i
	.26-.95i	.26+.95i	-.26-.95i	-.26+.95i
	-.70-.70i	-.70-.70i	-.95+.26i	-.95-.26i

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) MA(1) SAR(24)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:31

Sample (adjusted): 2551M03 2558M12

Included observations: 94 after adjustments

Convergence achieved after 10 iterations

MA Backcast: 2551M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002182	0.017740	-0.122975	0.9024
AR(1)	-0.556912	0.160278	-3.474671	0.0008
SAR(24)	-0.234590	0.111573	-2.102577	0.0383
MA(1)	0.866644	0.092399	9.379401	0.0000
R-squared	0.144085	Mean dependent var		-0.002170
Adjusted R-squared	0.115555	S.D. dependent var		0.188468
S.E. of regression	0.177245	Akaike info criterion		-0.580952
Sum squared resid	2.827406	Schwarz criterion		-0.472727
Log likelihood	31.30474	Hannan-Quinn criter.		-0.537237
F-statistic	5.050229	Durbin-Watson stat		1.944808
Prob(F-statistic)	0.002799			
Inverted AR Roots	.93-.12i	.93+.12i	.87-.36i	.87+.36i
	.75-.57i	.75+.57i	.57+.75i	.57-.75i
	.36-.87i	.36+.87i	.12-.93i	.12+.93i
	-.12-.93i	-.12+.93i	-.36-.87i	-.36+.87i
	-.56	-.57+.75i	-.57-.75i	-.75-.57i
	-.75+.57i	-.87-.36i	-.87+.36i	-.93-.12i
	-.93+.12i			
Inverted MA Roots	-.87			

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1) SAR(12) SAR(24)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:44

Sample (adjusted): 2551M02 2558M12

Included observations: 95 after adjustments

Convergence achieved after 7 iterations

MA Backcast: 2551M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003523	0.010499	-0.335570	0.7380
AR(12)	-0.599329	0.101099	-5.928123	0.0000
AR(24)	-0.454098	0.107118	-4.239243	0.0001
MA(1)	0.352236	0.101613	3.466459	0.0008
R-squared	0.357974	Mean dependent var		0.001541
Adjusted R-squared	0.336808	S.D. dependent var		0.190921
S.E. of regression	0.155480	Akaike info criterion		-0.843408
Sum squared resid	2.199833	Schwarz criterion		-0.735876
Log likelihood	44.06186	Hannan-Quinn criter.		-0.799957
F-statistic	16.91292	Durbin-Watson stat		2.011670
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.95+.16i	.95-.16i	.91+.34i	.91-.34i
	.74+.62i	.74-.62i	.62-.74i	.62+.74i
	.34-.91i	.34+.91i	.16+.95i	.16-.95i
	-.16-.95i	-.16+.95i	-.34+.91i	-.34-.91i
	-.62-.74i	-.62+.74i	-.74+.62i	-.74-.62i
	-.91-.34i	-.91+.34i	-.95+.16i	-.95-.16i
Inverted MA Roots	-.35			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1)SAR(12) SAR(24)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:53

Sample (adjusted): 2551M03 2558M12

Included observations: 94 after adjustments

Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.004382	0.010761	-0.407186	0.6848
AR(1)	0.258414	0.103792	2.489742	0.0146
SAR(12)	-0.582515	0.104762	-5.560345	0.0000
SAR(24)	-0.457057	0.108066	-4.229412	0.0001
R-squared	0.322432	Mean dependent var		-0.002170
Adjusted R-squared	0.299846	S.D. dependent var		0.188468
S.E. of regression	0.157701	Akaike info criterion		-0.814612
Sum squared resid	2.238262	Schwarz criterion		-0.706386
Log likelihood	42.28675	Hannan-Quinn criter.		-0.770897
F-statistic	14.27597	Durbin-Watson stat		1.850832
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.95+.16i	.95-.16i	.91+.34i	.91-.34i
	.75+.62i	.75-.62i	.62-.75i	.62+.75i
	.34-.91i	.34+.91i	.26	.16-.95i
	.16+.95i	-.16+.95i	-.16-.95i	-.34+.91i
	-.34-.91i	-.62+.75i	-.62-.75i	-.75+.62i
	-.75-.62i	-.91+.34i	-.91-.34i	-.95+.16i
	-.95-.16i			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) SAR(24) SMA(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:58

Sample (adjusted): 2551M03 2558M12

Included observations: 94 after adjustments

Convergence achieved after 9 iterations

MA Backcast: 2550M03 2551M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001955	0.006237	0.313471	0.7546
AR(1)	0.228719	0.103952	2.200230	0.0304
SAR(24)	-0.321547	0.125850	-2.555014	0.0123
MA(12)	-0.863786	0.028692	-30.10508	0.0000
R-squared	0.462202	Mean dependent var		-0.002170
Adjusted R-squared	0.444275	S.D. dependent var		0.188468
S.E. of regression	0.140497	Akaike info criterion		-1.045639
Sum squared resid	1.776549	Schwarz criterion		-0.937413
Log likelihood	53.14502	Hannan-Quinn criter.		-1.001924
F-statistic	25.78300	Durbin-Watson stat		1.882850
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.95-.12i	.95+.12i	.88-.37i	.88+.37i
	.76-.58i	.76+.58i	.58+.76i	.58-.76i
	.37-.88i	.37+.88i	.23	.12-.95i
	.12+.95i	-.12-.95i	-.12+.95i	-.37-.88i
	-.37+.88i	-.58+.76i	-.58-.76i	-.76-.58i
	-.76+.58i	-.88-.37i	-.88+.37i	-.95-.12i
	-.95+.12i			
Inverted MA Roots	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49+.86i
	.49-.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i
	-.49+.86i	-.86-.49i	-.86+.49i	-.99

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1) SAR(24) SMA(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:04

Sample (adjusted): 2551M02 2558M12

Included observations: 95 after adjustments

Convergence achieved after 8 iterations

MA Backcast: 2550M01 2551M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000253	0.006743	-0.037539	0.9701
AR(24)	-0.244055	0.116551	-2.093982	0.0390
MA(1)	0.338021	0.101627	3.326086	0.0013
SMA(12)	-0.852861	0.033776	-25.25076	0.0000
R-squared	0.471892	Mean dependent var		0.001541
Adjusted R-squared	0.454481	S.D. dependent var		0.190921
S.E. of regression	0.141013	Akaike info criterion		-1.038735
Sum squared resid	1.809506	Schwarz criterion		-0.931204
Log likelihood	53.33992	Hannan-Quinn criter.		-0.995284
F-statistic	27.10437	Durbin-Watson stat		2.050875
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.93+.12i .75+.57i .36-.87i -.12+.93i -.57+.75i -.87-.36i	.93-.12i .75-.57i .36+.87i -.12-.93i -.57-.75i -.87+.36i	.87-.36i .57-.75i .12-.93i -.36-.87i -.75-.57i -.93+.12i	.87+.36i .57+.75i .12+.93i -.36+.87i -.75+.57i -.93-.12i
Inverted MA Roots	.99 .49-.85i -.49-.85i -.99	.85+.49i -.00-.99i -.49+.85i	.85-.49i -.00+.99i -.85+.49i	.49+.85i -.34 -.85-.49i

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) SAR(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:09

Sample (adjusted): 2550M03 2558M12

Included observations: 106 after adjustments

Convergence achieved after 7 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000361	0.015672	-0.023050	0.9817
AR(1)	0.256260	0.092769	2.762362	0.0068
SAR(12)	-0.391531	0.092603	-4.228071	0.0001
R-squared	0.211052	Mean dependent var		0.002368
Adjusted R-squared	0.195732	S.D. dependent var		0.186008
S.E. of regression	0.166814	Akaike info criterion		-0.715980
Sum squared resid	2.866174	Schwarz criterion		-0.640600
Log likelihood	40.94695	Hannan-Quinn criter.		-0.685428
F-statistic	13.77679	Durbin-Watson stat		1.912790
Prob(F-statistic)	0.000005			
Inverted AR Roots	.89-.24i	.89+.24i	.65+.65i	.65-.65i
	.26	.24+.89i	.24-.89i	-.24-.89i
	-.24+.89i	-.65+.65i	-.65+.65i	-.89+.24i
	-.89-.24i			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) SAR(24)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:13

Sample (adjusted): 2551M03 2558M12

Included observations: 94 after adjustments

Convergence achieved after 5 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003795	0.019719	-0.192460	0.8478
AR(1)	0.230512	0.101250	2.276662	0.0252
SAR(24)	-0.236739	0.116252	-2.036427	0.0446
R-squared	0.090438	Mean dependent var		-0.002170
Adjusted R-squared	0.070448	S.D. dependent var		0.188468
S.E. of regression	0.181708	Akaike info criterion		-0.541436
Sum squared resid	3.004622	Schwarz criterion		-0.460267
Log likelihood	28.44749	Hannan-Quinn criter.		-0.508650
F-statistic	4.524092	Durbin-Watson stat		1.861348
Prob(F-statistic)	0.013393			
Inverted AR Roots	.93-.12i	.93+.12i	.87+.36i	.87-.36i
	.75+.57i	.75-.57i	.57+.75i	.57-.75i
	.36+.87i	.36-.87i	.23	.12+.93i
	.12-.93i	-.12-.93i	-.12+.93i	-.36-.87i
	-.36+.87i	-.57+.75i	-.57-.75i	-.75-.57i
	-.75+.57i	-.87+.36i	-.87-.36i	-.93-.12i
	-.93+.12i			

การประมาณค่าแบบจำลอง C AR(1) SMA(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:23

Sample (adjusted): 2549M03 2558M12

Included observations: 118 after adjustments

Convergence achieved after 10 iterations

MA Backcast: 2548M03 2549M02

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000582	0.006175	-0.094277	0.9251
AR(1)	0.255308	0.087921	2.903822	0.0044
MA(12)	-0.877967	0.025581	-34.32167	0.0000
R-squared	0.474946	Mean dependent var		0.000223
Adjusted R-squared	0.465815	S.D. dependent var		0.191398
S.E. of regression	0.139889	Akaike info criterion		-1.070839
Sum squared resid	2.250429	Schwarz criterion		-1.000398
Log likelihood	66.17953	Hannan-Quinn criter.		-1.042238
F-statistic	52.01264	Durbin-Watson stat		1.897217
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.26			
Inverted MA Roots	.99	.86+.49i	.86-.49i	.49-.86i
	.49+.86i	.00-.99i	-.00+.99i	-.49-.86i
	-.49+.86i	-.86+.49i	-.86-.49i	-.99

การประมาณค่าแบบจำลอง C MA(1) SAR(12)

Dependent Variable: D(LOG(PALM_PRODUCT),1,12)

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:28

Sample (adjusted): 2550M02 2558M12

Included observations: 107 after adjustments

Convergence achieved after 7 iterations

MA Backcast: 2550M01

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.005756	0.016006	-0.359615	0.7199
AR(12)	-0.420196	0.095747	-4.388595	0.0000
MA(1)	0.386238	0.092704	4.166349	0.0001
R-squared	0.256731	Mean dependent var		-0.003631
Adjusted R-squared	0.242437	S.D. dependent var		0.195252
S.E. of regression	0.169944	Akaike info criterion		-0.679060
Sum squared resid	3.003615	Schwarz criterion		-0.604121
Log likelihood	39.32973	Hannan-Quinn criter.		-0.648681
F-statistic	17.96120	Durbin-Watson stat		2.027580
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.90-.24i .24+.90i -.66+.66i	.90+.24i .24-.90i -.66+.66i	.66+.66i -.24-.90i -.90+.24i	.66-.66i -.24+.90i -.90-.24i
Inverted MA Roots	-.39			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.282023	Prob. F(2,87)	0.7549
Obs*R-squared	0.602019	Prob. Chi-Square(2)	0.7401

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:22

Sample: 2551M03 2558M12

Included observations: 94

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000175	0.015330	-0.011409	0.9909
AR(1)	-0.098700	0.755120	-0.130708	0.8963
SAR(12)	0.004023	0.099041	0.040621	0.9677
SAR(24)	0.006459	0.093673	0.068951	0.9452
MA(12)	0.000580	0.027641	-0.020991	0.9833
RESID(-1)	0.124985	0.749216	-0.166821	0.8679
RESID(-2)	-0.051127	0.246540	-0.207377	0.8362
R-squared	0.006404	Mean dependent var		0.000894
Adjusted R-squared	-0.062119	S.D. dependent var		0.147180
S.E. of regression	0.151682	Akaike info criterion		-0.862509
Sum squared resid	2.001651	Schwarz criterion		-0.673115
Log likelihood	47.53792	Hannan-Quinn criter.		-0.786008
F-statistic	0.093463	Durbin-Watson stat		1.952036
Prob(F-statistic)	0.996853			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) MA(1) SAR(24)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.050801	Prob. F(2,88)	0.9505
Obs*R-squared	0.107894	Prob. Chi-Square(2)	0.9475

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:34

Sample: 2551M03 2558M12

Included observations: 94

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.50E-05	0.017936	0.005299	0.9958
AR(1)	-0.105108	0.455909	-0.230547	0.8182
SAR(24)	-0.001928	0.112950	-0.017074	0.9864
MA(1)	0.024432	0.126266	0.193496	0.8470
RESID(-1)	0.095128	0.372793	-0.255176	0.7992
RESID(-2)	-0.016729	0.199455	-0.083874	0.9333
R-squared	0.001148	Mean dependent var		-0.000404
Adjusted R-squared	-0.055605	S.D. dependent var		0.174362
S.E. of regression	0.179144	Akaike info criterion		-0.539553
Sum squared resid	2.824145	Schwarz criterion		-0.377215
Log likelihood	31.35897	Hannan-Quinn criter.		-0.473980
F-statistic	0.020225	Durbin-Watson stat		1.971549
Prob(F-statistic)	0.999826			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C MA(1) SAR(12) SAR(24)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.445751	Prob. F(2,89)	0.6418
Obs*R-squared	0.941694	Prob. Chi-Square(2)	0.6245

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:47

Sample: 2551M02 2558M12

Included observations: 95

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000136	0.010574	-0.012878	0.9898
AR(12)	0.011730	0.102880	0.114015	0.9095
AR(24)	0.012877	0.108713	0.118447	0.9060
MA(1)	0.427962	0.734899	0.582342	0.5618
RESID(-1)	-0.459688	0.736184	-0.624421	0.5339
RESID(-2)	0.076555	0.279303	0.274093	0.7846
R-squared	0.009913	Mean dependent var		-0.000341
Adjusted R-squared	-0.045710	S.D. dependent var		0.152978
S.E. of regression	0.156436	Akaike info criterion		-0.811269
Sum squared resid	2.178016	Schwarz criterion		-0.649972
Log likelihood	44.53530	Hannan-Quinn criter.		-0.746093
F-statistic	0.178210	Durbin-Watson stat		1.952889
Prob(F-statistic)	0.970116			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1)SAR(12) SAR(24)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.480107	Prob. F(2,88)	0.2332
Obs*R-squared	3.059142	Prob. Chi-Square(2)	0.2166

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:54

Sample: 2551M03 2558M12

Included observations: 94

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000965	0.010766	0.089656	0.9288
AR(1)	-0.747845	0.927727	-0.806105	0.4224
SAR(12)	-0.004712	0.105553	-0.044642	0.9645
SAR(24)	-0.006990	0.107860	-0.064808	0.9485
RESID(-1)	0.802060	0.923726	0.868288	0.3876
RESID(-2)	0.038098	0.265982	0.143235	0.8864
R-squared	0.032544	Mean dependent var		-1.04E-13
Adjusted R-squared	-0.022425	S.D. dependent var		0.155136
S.E. of regression	0.156866	Akaike info criterion		-0.805144
Sum squared resid	2.165420	Schwarz criterion		-0.642806
Log likelihood	43.84177	Hannan-Quinn criter.		-0.739571
F-statistic	0.592043	Durbin-Watson stat		1.949781
Prob(F-statistic)	0.706048			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) SAR(24) SMA(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.340138	Prob. F(2,88)	0.2671
Obs*R-squared	2.351738	Prob. Chi-Square(2)	0.3086

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 16:59

Sample: 2551M03 2558M12

Included observations: 94

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000330	0.006287	-0.052442	0.9583
AR(1)	-0.073411	0.349812	-0.209859	0.8343
SAR(24)	0.004038	0.125780	0.032103	0.9745
MA(12)	0.004031	0.029280	0.137688	0.8908
RESID(-1)	0.127554	0.356087	-0.358210	0.7210
RESID(-2)	-0.153289	0.136921	-1.119545	0.2660
R-squared	0.025018	Mean dependent var		-0.009380
Adjusted R-squared	-0.030378	S.D. dependent var		0.137890
S.E. of regression	0.139969	Akaike info criterion		-1.033089
Sum squared resid	1.724039	Schwarz criterion		-0.870751
Log likelihood	54.55517	Hannan-Quinn criter.		-0.967516
F-statistic	0.451624	Durbin-Watson stat		2.007013
Prob(F-statistic)	0.811056			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C MA(1) SAR(24) SMA(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.243056	Prob. F(2,89)	0.2935
Obs*R-squared	2.537967	Prob. Chi-Square(2)	0.2811

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:06

Sample: 2551M02 2558M12

Included observations: 95

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000740	0.006743	0.109774	0.9128
AR(24)	-0.002563	0.118381	-0.021651	0.9828
MA(1)	0.536079	0.456664	1.173902	0.2436
SMA(12)	0.004815	0.033824	0.142348	0.8871
RESID(-1)	-0.586594	0.454729	-1.289986	0.2004
RESID(-2)	0.084951	0.187206	0.453781	0.6511
R-squared	0.026715	Mean dependent var		-0.002998
Adjusted R-squared	-0.027963	S.D. dependent var		0.138712
S.E. of regression	0.140638	Akaike info criterion		-1.024181
Sum squared resid	1.760334	Schwarz criterion		-0.862883
Log likelihood	54.64859	Hannan-Quinn criter.		-0.959004
F-statistic	0.488588	Durbin-Watson stat		1.998851
Prob(F-statistic)	0.783964			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) SAR(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.668541	Prob. F(2,101)	0.1937
Obs*R-squared	3.390268	Prob. Chi-Square(2)	0.1836

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:11

Sample: 2550M03 2558M12

Included observations: 106

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001599	0.015697	0.101854	0.9191
AR(1)	0.218858	0.309554	0.707013	0.4812
SAR(12)	0.013093	0.092288	0.141866	0.8875
RESID(-1)	-0.189086	0.324333	-0.582999	0.5612
RESID(-2)	-0.226205	0.129221	-1.750531	0.0831
R-squared	0.031984	Mean dependent var		4.91E-15
Adjusted R-squared	-0.006354	S.D. dependent var		0.165218
S.E. of regression	0.165742	Akaike info criterion		-0.710751
Sum squared resid	2.774503	Schwarz criterion		-0.585117
Log likelihood	42.66978	Hannan-Quinn criter.		-0.659830
F-statistic	0.834270	Durbin-Watson stat		1.945884
Prob(F-statistic)	0.506497			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) SAR(24)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.142733	Prob. F(2,89)	0.1233
Obs*R-squared	4.318291	Prob. Chi-Square(2)	0.1154

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:14

Sample: 2551M03 2558M12

Included observations: 94

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.66E-05	0.019609	0.003905	0.9969
AR(1)	-0.056229	0.399318	-0.140813	0.8883
SAR(24)	-0.007918	0.114883	-0.068923	0.9452
RESID(-1)	0.128141	0.408631	0.313585	0.7546
RESID(-2)	-0.204001	0.142616	-1.430425	0.1561
R-squared	0.045939	Mean dependent var		-3.38E-15
Adjusted R-squared	0.003060	S.D. dependent var		0.179744
S.E. of regression	0.179468	Akaike info criterion		-0.545911
Sum squared resid	2.866592	Schwarz criterion		-0.410629
Log likelihood	30.65781	Hannan-Quinn criter.		-0.491267
F-statistic	1.071366	Durbin-Watson stat		1.918866
Prob(F-statistic)	0.375509			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistic แบบจำลอง C AR(1) SMA(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.724946	Prob. F(2,113)	0.1828
Obs*R-squared	3.403351	Prob. Chi-Square(2)	0.1824

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:25

Sample: 2549M03 2558M12

Included observations: 118

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000292	0.006221	0.046867	0.9627
AR(1)	0.087134	0.312515	0.278817	0.7809
MA(12)	0.006532	0.026016	0.251066	0.8022
RESID(-1)	-0.043462	0.324802	-0.133810	0.8938
RESID(-2)	-0.194952	0.126283	-1.543772	0.1254
R-squared	0.028842	Mean dependent var		-0.003923
Adjusted R-squared	-0.005535	S.D. dependent var		0.138632
S.E. of regression	0.139015	Akaike info criterion		-1.067014
Sum squared resid	2.183758	Schwarz criterion		-0.949612
Log likelihood	67.95385	Hannan-Quinn criter.		-1.019346
F-statistic	0.838983	Durbin-Watson stat		1.992936
Prob(F-statistic)	0.503228			

การทดสอบ Serial Correlation LM-Statistics แบบจำลอง C MA(1) SAR(12)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.373991	Prob. F(2,102)	0.0982
Obs*R-squared	4.756117	Prob. Chi-Square(2)	0.0927

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/05/16 Time: 17:29

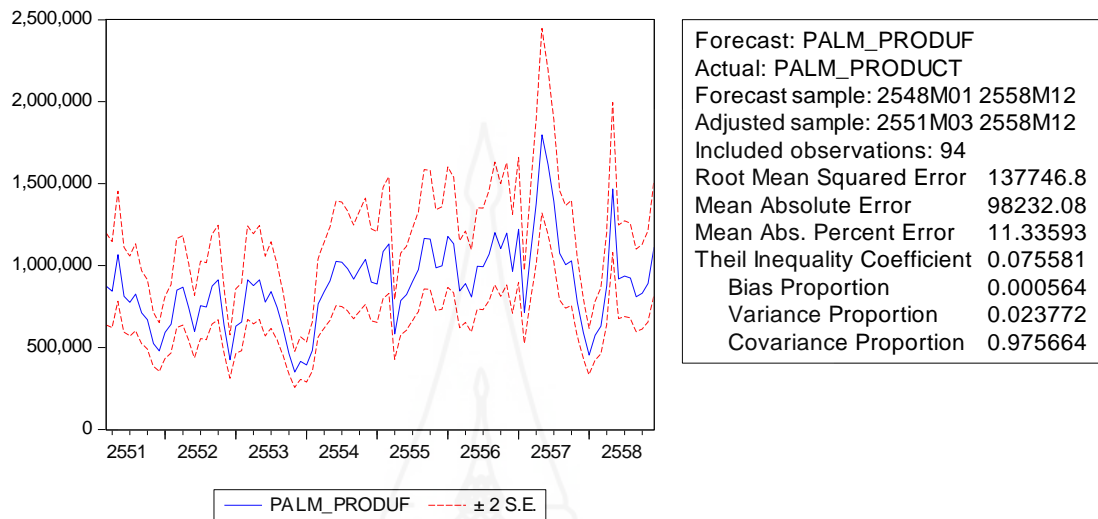
Sample: 2550M02 2558M12

Included observations: 107

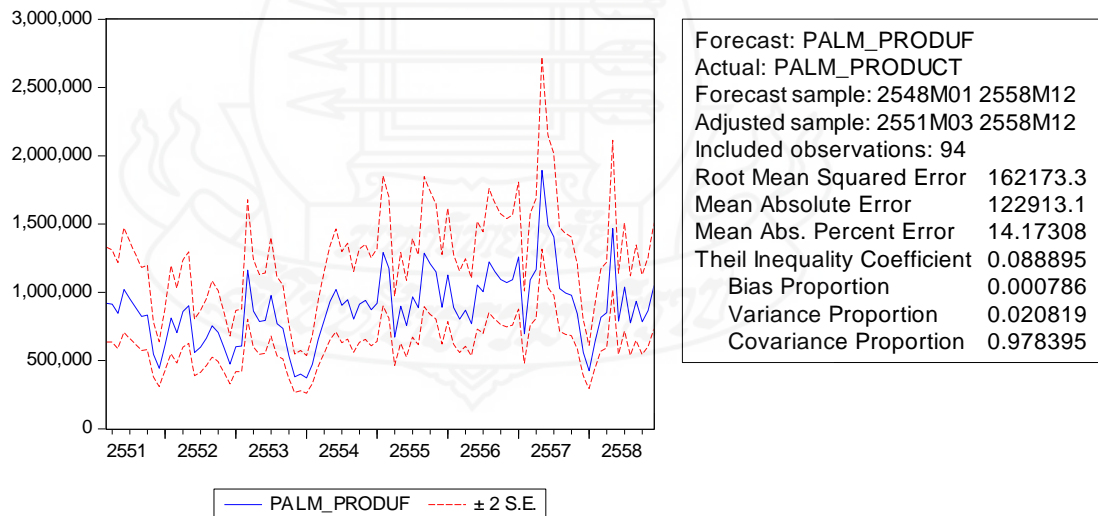
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002368	0.015836	0.149522	0.8814
AR(12)	0.012997	0.094711	0.137227	0.8911
MA(1)	0.803505	0.408281	1.968017	0.0518
RESID(-1)	-0.855665	0.409578	-2.089136	0.0392
RESID(-2)	0.248442	0.185944	1.336112	0.1845
R-squared	0.044450	Mean dependent var		0.000919
Adjusted R-squared	0.006977	S.D. dependent var		0.168330
S.E. of regression	0.167742	Akaike info criterion		-0.687175
Sum squared resid	2.870019	Schwarz criterion		-0.562277
Log likelihood	41.76387	Hannan-Quinn criter.		-0.636543
F-statistic	1.186193	Durbin-Watson stat		1.985067
Prob(F-statistic)	0.321419			

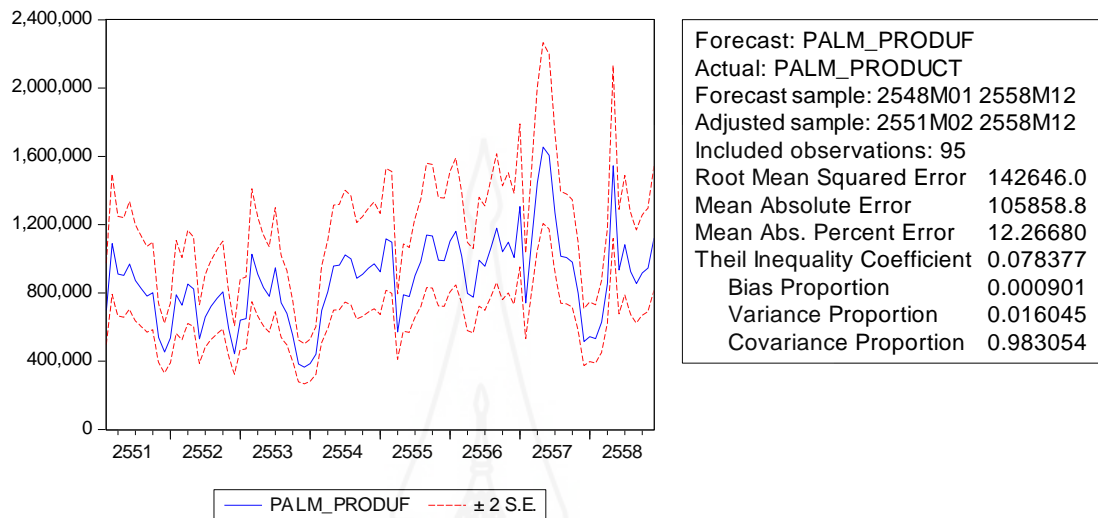
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) SAR(12) SAR(24) SMA(12)



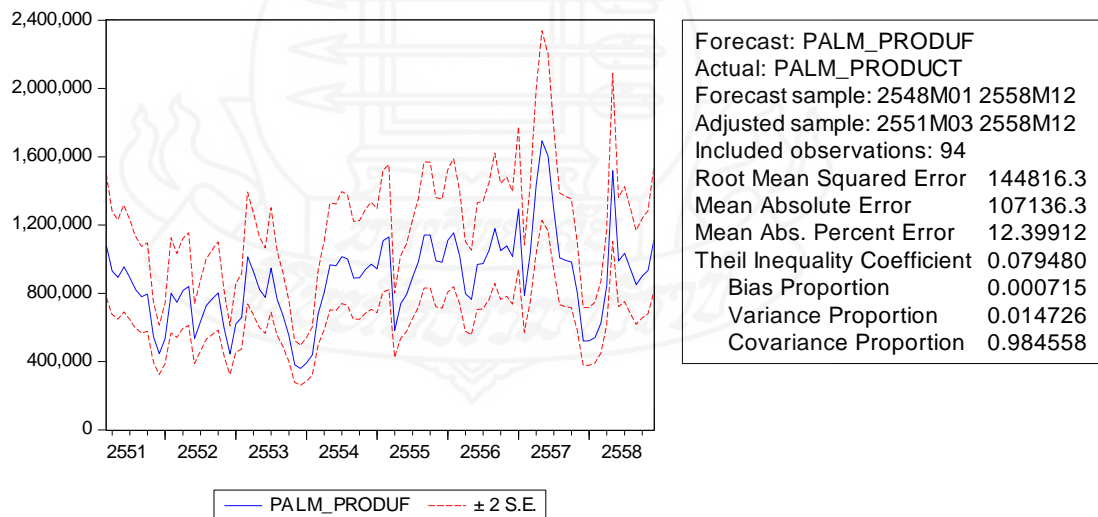
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) MA(1) SAR(24)



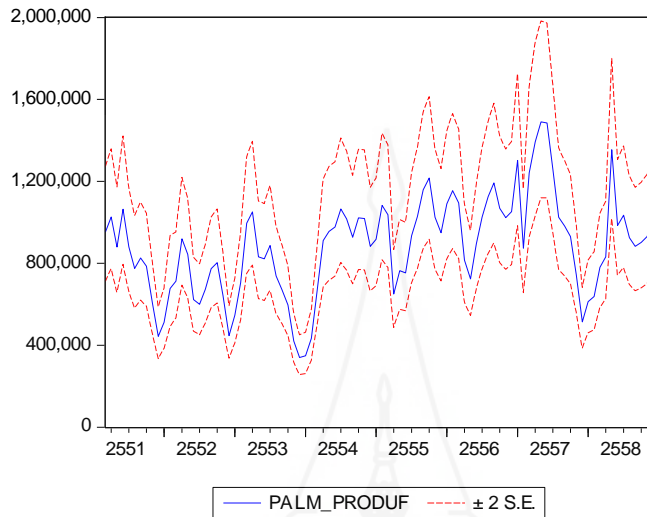
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C MA(1) SAR(12) SAR(24)



ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1)SAR(12) SAR(24)

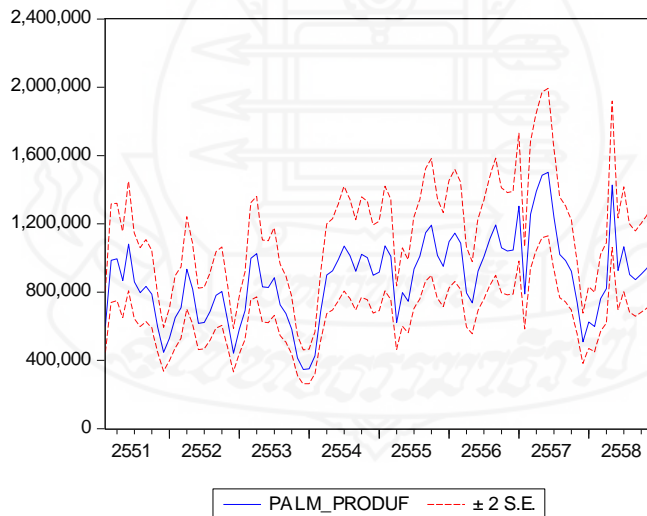


ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) SAR(24) SMA(12)



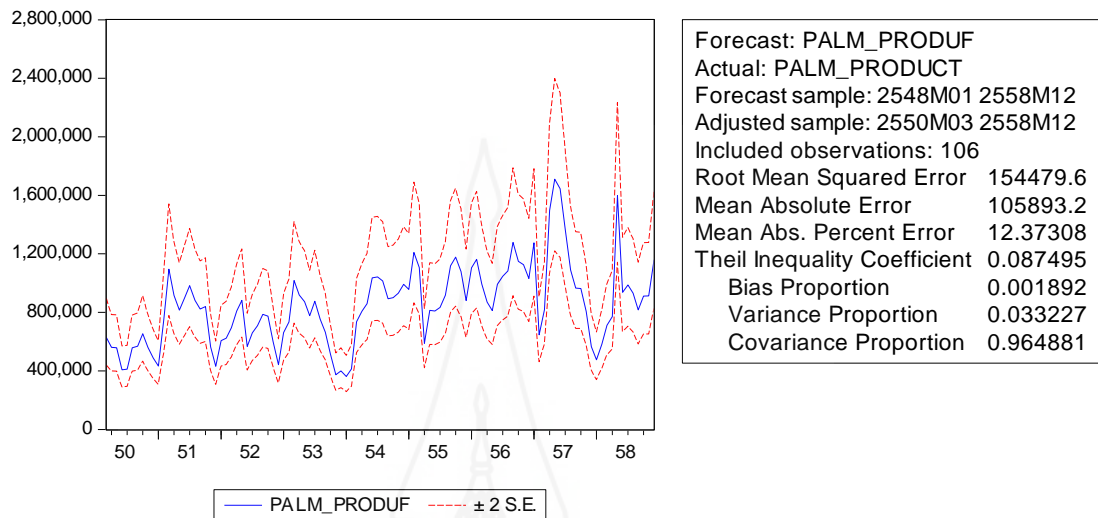
Forecast:	PALM_PRODUF
Actual:	PALM_PRODUCT
Forecast sample:	2548M01 2558M12
Adjusted sample:	2551M03 2558M12
Included observations:	94
Root Mean Squared Error	124886.3
Mean Absolute Error	92738.79
Mean Abs. Percent Error	10.95930
Theil Inequality Coefficient	0.068480
Bias Proportion	0.005710
Variance Proportion	0.000903
Covariance Proportion	0.993387

ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C MA(1) SAR(24) SMA(12)

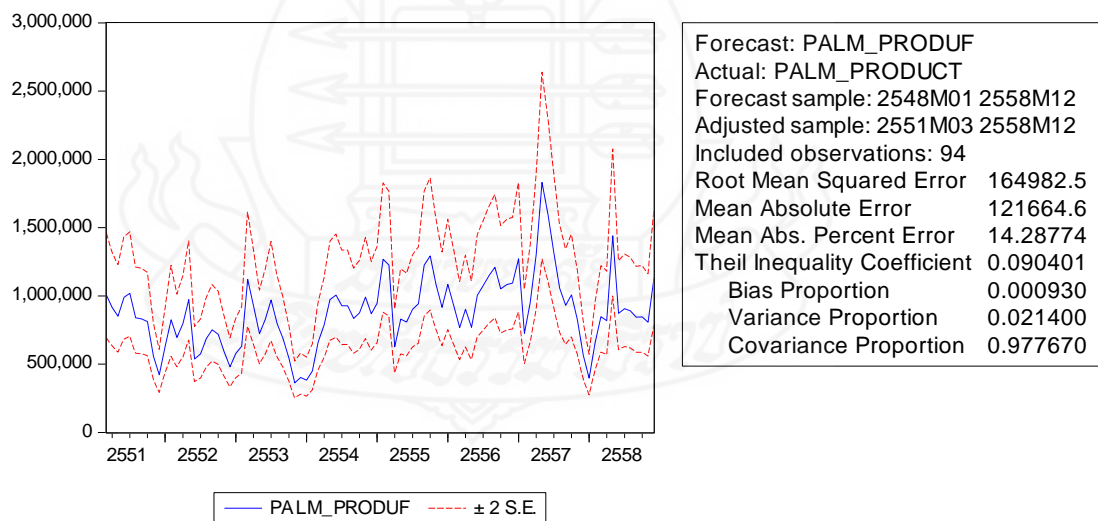


Forecast:	PALM_PRODUF
Actual:	PALM_PRODUCT
Forecast sample:	2548M01 2558M12
Adjusted sample:	2551M02 2558M12
Included observations:	95
Root Mean Squared Error	126054.0
Mean Absolute Error	93412.13
Mean Abs. Percent Error	10.89998
Theil Inequality Coefficient	0.069376
Bias Proportion	0.001260
Variance Proportion	0.002396
Covariance Proportion	0.996343

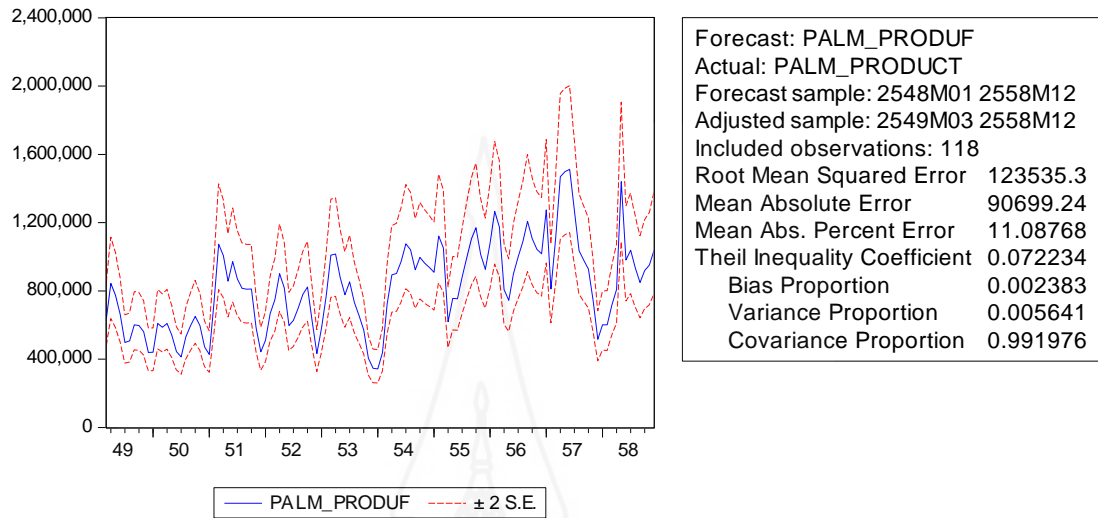
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) SAR(12)



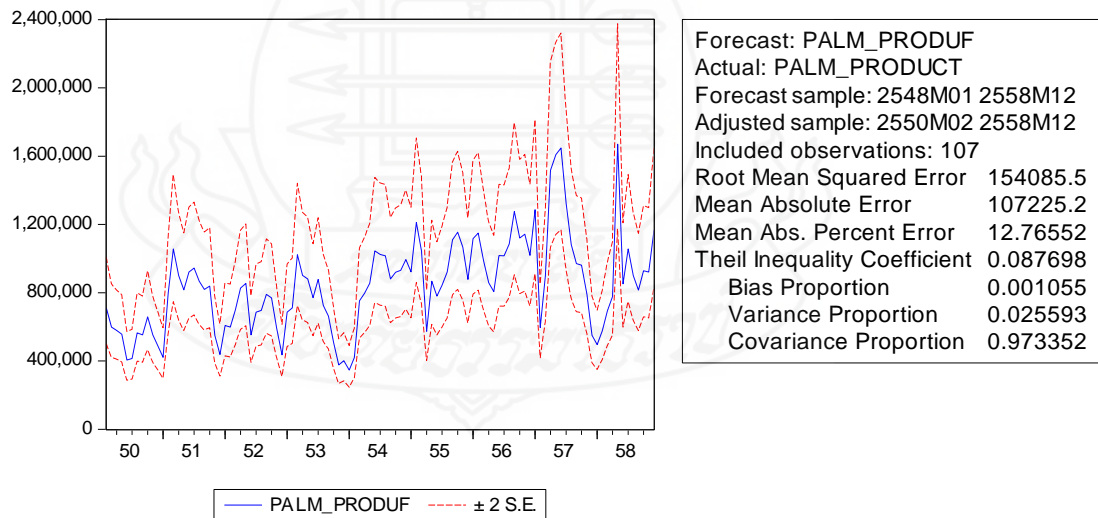
ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) SAR(24)



ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C AR(1) SMA(12)



ค่าสถิติที่สำคัญในการประมาณค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลอง C MA(1) SAR(12)



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายบรรจบ ชื่นสุวรรณ
วัน เดือน ปี เกิด	2 สิงหาคม 2516
สถานที่เกิด	ตำบลวัดจันทร์ อำเภอสิงทิงพระ จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	ประถม โรงเรียนชุมชนบ้านบ่อประดู่ มัธยมต้น โรงเรียนสทิงพระชนูปถัมภ์ มัธยมปลาย โรงเรียนสงขลาวิทยาคม อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
สถานที่ทำงาน	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 8 เทศบาลเมืองท่าข้าม อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ตำแหน่ง	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ

