



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร)

ปริญญา

การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประมาณค่าและประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม กรณีศึกษาตลาด
สินค้าเกษตรล่วงหน้าของเอเชีย

Optimal Hedge Ratio Estimations and Hedging Effectiveness: Case Study in Asia's
Commodity Futures Exchanges

นามผู้วิจัย นางสาววาทีณี โชติณัฐตระกูล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธน โชติ บุญวรโชติ, D.B.A.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรารธนา ปรารธนาดี, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประมาณค่าและประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม กรณีศึกษาตลาดสินค้า
เกษตรล่วงหน้าของเอเชีย

Optimal Hedge Ratio Estimations and Hedging Effectiveness: Case Study in Asia's Commodity
Futures Exchanges

โดย

นางสาววาทีณี โชตินุชิตตระกูล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2556

วาทีณี โชติณัฐตระกูล 2556: การประมาณค่าและประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยง
ที่เหมาะสม กรณีศึกษาตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของเอเชีย ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร) สาขาการจัดการเทคโนโลยี
อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธนโชติ บุญวรโชติ, D.B.A. 108 หน้า

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงของสัญญาซื้อขาย
ล่วงหน้าในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (AFET) เปรียบเทียบกับตลาดล่วงหน้า
ยางพาราที่สำคัญของเอเชีย (TOCOM, SHFE, SICOM) และตลาดอนุพันธ์ของประเทศไทย (TFEX)
โดยทำการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Hedge Ratio) ผ่านแบบจำลองทาง
เศรษฐมิติที่แตกต่างกันสี่ชนิดได้แก่ แบบจำลอง The Ordinary Least Square (OLS) แบบจำลอง The
Bivariate Vector Autoregressive (VAR) แบบจำลอง The Vector Error Correction (VECM) และ
แบบจำลอง The Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH) จากนั้น
ทดสอบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ในรูปการลดลงของความผัน
ผวนของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงเทียบกับพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง ผล
การศึกษายืนยันว่าสัญญาซื้อขายล่วงหน้ามีประสิทธิภาพใช้เป็นเครื่องมือป้องกันความเสี่ยงได้จริง
และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของอัตราป้องกันความเสี่ยงในช่วง in-sample และ out-of-sample
ให้ผลที่สอดคล้องกัน โดยแบบจำลอง VECM ส่วนใหญ่แล้วมีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยง
ดีกว่าแบบจำลองชนิดอื่น ๆ แต่ในส่วนแบบจำลอง GARCH กลับให้ประสิทธิผลไม่ดีเท่าที่คาดหวัง
ผลการทดลองยังพบอีกว่า สัญญาดัชนีราคาหลักทรัพ์ล่วงหน้ามีประสิทธิภาพป้องกันความเสี่ยงได้
สูงกว่าสัญญาสินค้าเกษตรล่วงหน้า อย่างไรก็ตามสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในตลาดที่พัฒนาแล้วอย่าง
TOCOM ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง ขณะที่สัญญาในตลาดเกิดใหม่นั้นยังไม่มี
ประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้นนักลงทุนจึงควรใช้ความระมัดระวังในการซื้อขาย

Vatinee Chotinuchittrakul 2013: Optimal Hedge Ratio Estimations and Hedging Effectiveness: Case Study in Asia's Commodity Futures Exchanges. Master of Science (Agro-Industrial Technology Management), Major Field: Agro-Industrial Technology Management, Department of Agro-Industrial Technology. Thesis Advisor: Assistant Professor Tanachote Boonvorachote, D.B.A. 108 pages.

The objective of this research is to investigate the hedging efficiency of futures contracts in Agricultural futures exchange of Thailand (AFET) compare with the major rubber futures exchanges in Asia (TOCOM, SHFE and SICOM) and Thailand futures exchange (TFEX). The optimal hedge ratio are estimated through four econometric models, The Ordinary Least Square model (OLS), The Bivariate Vector Autoregressive model (VAR), The Vector Error Correction model (VECM) and The Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity model (GACRH). Then the hedging effectiveness is measured in terms of variance reduction between the hedged and unhedged portfolio. Findings of this research demonstrate that futures contracts are effective to be used as a hedging instrument. The performances of the hedge ratios in the in-sample and out-of-sample forecast have offered a similar picture. In most cases, the VECM model outperforms the other models while the efficiency of GARCH model does not seem able to get a very significant reduction in the portfolio variance as expected. The results also found that stock index futures contracts provide higher hedging effectiveness as compared to agricultural futures contracts. However, futures contract in developed market like TOCOM provide a high efficient hedging while the using of futures contract in emerging market should be cautious due to the low effective hedging.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้ทั้งหมด ผู้มีพระคุณท่านแรกและผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนโชติ บุญวรโชติ ที่กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยได้สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาในเรื่องการค้นคว้าศึกษางานวิจัย การให้ข้อมูลประกอบงานวิจัยที่สำคัญ รวมถึงให้กำลังใจผู้เขียนด้วยความเมตตา ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรารธนา ปรารธนาดี ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.จิรัชย์ พุทธกุลสมศิริ ที่กรุณารับเป็นกรรมการวิทยานิพนธ์ และได้สละเวลามาดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ทั้งได้กรุณาให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำงานวิจัยนี้สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว โชติณัฐิตระกูลทุกคนที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษาและสนับสนุนทางการศึกษา จนสามารถทำงานวิจัยในระดับปริญญาโทสำเร็จสัมฤทธิ์ผลไปได้ด้วยดี หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อบกพร่องประการใดผู้เขียนขอน้อมรับข้อบกพร่องเหล่านั้นไว้แต่เพียงผู้เดียว

วาทีณี โชติณัฐิตระกูล

มกราคม 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	37
อุปกรณ์	37
วิธีการ	37
ผลและวิจารณ์	43
สรุปและข้อเสนอแนะ	89
สรุป	89
ข้อเสนอแนะ	91
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	93
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก ข้อกำหนดและรูปแบบของการซื้อขายสัญญาล่วงหน้า (Futures Specification)	98
ภาคผนวก ข ความสัมพันธ์ของราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า	104
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	108

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณการซื้อขายอนุพันธ์ทั่วโลกแบ่งตามประเภทสินค้าในปี 2011	6
2	กลุ่มของตลาดล่วงหน้าตามดัชนีชี้วัดของ FTSE	7
3	ปริมาณและมูลค่าการซื้อขายสัญญาในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทยปี 2554	10
4	ปริมาณการซื้อขายและสถานะคงค้างในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทยปี 2554	14
5	รายชื่อสัญญาล่วงหน้าและตลาดล่วงหน้าที่ใช้ในการศึกษา	38
6	ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง OLS	44
7	ผลการทดสอบปัญหาของแบบจำลอง OLS	45
8	ค่า Hedge ratio จากแบบจำลอง OLS โดยรวมทุกตลาดล่วงหน้า	47
9	ผลการทดสอบ Unit root ของตัวแปรด้วยวิธี ADF	48
10	ผลการทดสอบจำนวน Lag ที่เหมาะสมด้วยวิธีของ AIC	49
11	ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง VAR	50
12	ผลการทดสอบปัญหา Autocorrelations ด้วย LM Test ในแบบจำลอง VAR	51
13	ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด AFET	52
14	ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด TOCOM	53
15	ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด SHFE	53
16	ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด SICOM	54
17	ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด TFEX	55
18	ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า AFET	56
19	ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า TOCOM	58
20	ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า SHFE	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า SICOM	61
22	ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า TFEX	63
23	ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง VECM โดยรวมทุกตลาด ล่วงหน้า	66
24	ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า AFET	67
25	ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า TOCOM	68
26	ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า SHFE	70
27	ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า SICOM	72
28	ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า TFEX	73
29	เปรียบเทียบอัตราป้องกันความเสี่ยงที่ได้จากแบบจำลองต่างกันในแต่ละตลาด ล่วงหน้า	75
30	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด AFET ช่วง in-sample	77
31	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด TOCOM ในช่วง in- sample	78
32	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด SHFE ในช่วง in-sample	78
33	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด SICOM ในช่วง in-sample	79
34	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด TFEX ในช่วง in-sample	80
35	เปรียบเทียบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงสำหรับตลาดสินค้าเกษตร ล่วงหน้าของเอเชีย	81
36	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด ล่วงหน้า AFET	82
37	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด ล่วงหน้า TOCOM	83
38	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด ล่วงหน้า SHFE	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
39	เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด ล่วงหน้า SICOM	85
40	เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด ดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX	86
41	เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample ของตลาด ล่วงหน้าในแต่ละประเทศ	87
ตารางผนวกที่		
ก1	ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (ตลาด AFET)	99
ก2	ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (ตลาด TOCOM)	100
ก3	ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางธรรมชาติ (ตลาด SHFE)	101
ก4	ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (ตลาด SICOM)	102
ก5	ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้าดัชนี SET50 (ตลาด TFEX)	103

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สัดส่วนปริมาณการซื้อขายสัญญาฟิวเจอร์ส (Future) และอปชั่น (Option) ของแต่ละทวีปในปี 2011	6
2	ทฤษฎีการบรรจบกันของราคาโดยทั่วไป (Price convergence)	19
3	การบรรจบของราคา (Covergence) สำหรับค่า basis	21
4	ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด AFET	68
5	ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด TOCOM	70
6	ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด SHFE	71
7	ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด SICOM	73
8	ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด TFEX	75
ภาพผนวกที่		
ข1	ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า AFET	105
ข2	ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า TOCOM	105
ข3	ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า SHFE	106
ข4	ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า SICOM	106
ข5	ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า TFEX	107

การประมาณค่าและประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม กรณีศึกษา ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของเอเชีย

Optimal Hedge Ratio Estimations and Hedging Effectiveness: Case Study in Asia's Commodity Futures Exchanges

คำนำ

การลงทุนสามารถทำได้หลายประเภทเช่น การฝากเงินไว้กับธนาคาร การลงทุนในหุ้น พันธบัตร กองทุน รวมถึงลงทุนในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมก็จัดเป็นการลงทุนชนิดหนึ่ง ซึ่งการลงทุนในสินทรัพย์ใด ๆ นักลงทุนจะต้องเผชิญกับความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกันสินทรัพย์นั้น ๆ เช่น เกษตรกรมีความเสี่ยงจากผลผลิตราคาตกต่ำ ผู้ประกอบการโรงงานเสี่ยงจากราคาวัตถุดิบที่เพิ่มสูงขึ้นหรือวัตถุดิบขาดแคลน นักลงทุนเสี่ยงจากราคาหุ้นผันผวน เป็นต้น และการจัดการกับความเสี่ยงด้านราคาวิธีหนึ่งก็คือ การใช้ตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Futures market) ซึ่งเป็นตลาดที่เปิดให้นักลงทุนเข้ามาเก็งกำไรและป้องกันความเสี่ยง (Hedging) ได้ภายใต้ข้อกำหนด โดยทำสัญญาระหว่างคู่สัญญาว่าจะมีการซื้อขายแลกเปลี่ยนสินทรัพย์อ้างอิงกันในอนาคต ผู้ที่ทำการป้องกันความเสี่ยงว่า Hedger หรือผู้ประกันความเสี่ยงตลาดล่วงหน้าในประเทศไทยแบ่งออกเป็น ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า (AFET) มีสินค้าอ้างอิงเป็นประเภทสินค้าเกษตร และตลาดอนุพันธ์ (TFEX) มีสินค้าอ้างอิงคือ ดัชนีหลักทรัพย์ SET50 และสินค้าประเภทโภคภัณฑ์อื่นจำพวก ทองคำ น้ำมัน เป็นต้น สำหรับความเสี่ยงของการลงทุนในตลาดล่วงหน้ามีหลายประเภท เช่น ความเสี่ยงทั่วไปของตลาด (Market Risk) ความเสี่ยงเกี่ยวกับอายุสัญญา (Maturity Risk) และความเสี่ยงด้านสภาพคล่องของสินทรัพย์ (Liquidity Risk) ทั้งนี้ยังมีอีกหนึ่งประเภทความเสี่ยงที่มีความสำคัญต่อการลงทุนผ่านตลาดล่วงหน้าไม่น้อยไปกว่าที่กล่าวถึงข้างต้น และเป็นความเสี่ยงที่นักลงทุนควรให้ความสำคัญ คือ ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของราคา

เครื่องมือที่ใช้บริหารความเสี่ยงด้านราคาในตลาดล่วงหน้าคือ สัญญาซื้อขายล่วงหน้า (Futures) โดยกลไกการจัดการความเสี่ยงอาศัยความสัมพันธ์ของราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า แต่การใช้ฟิวเจอร์สก็มีความเสี่ยงจากความผันผวนของค่า Basis หรือ Basis risk ที่ทำให้การใช้ฟิวเจอร์สเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ โดยกลยุทธ์การป้องกันความเสี่ยงแบบเดิม ๆ ด้วยการทำสัญญาในตลาดล่วงหน้าแบบ 1 ต่อ 1 คือซื้อหรือขายสัญญาฟิวเจอร์สหนึ่งหน่วยต่อสินทรัพย์

อ้างอิงที่มีหนึ่งหน่วย กรณีเช่นนี้จะครอบคลุมความเสี่ยงที่ต่อเมื่อราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้า เคลื่อนไปด้วยกันอย่างสมบูรณ์ แต่ในความเป็นจริงราคาล่วงหน้ามักจะเคลื่อนไหวออกจากราคา ปัจจุบัน ทำให้เกิดความแตกต่างที่เรียกว่า Basis risk ขึ้น หากใช้กลยุทธ์แบบเดิมอาจเกิดการทำ สัญญาฟิวเจอร์สที่น้อยเกินไป ส่งผลให้ปิดความเสี่ยงได้ไม่หมด หรืออีกกรณีหนึ่งคือการทำสัญญา ฟิวเจอร์สที่มากเกินไป ส่งผลให้ต้องเสียค่าธรรมเนียมความจำเป็น เพื่อให้ผู้ประกันความเสี่ยง สามารถใช้สัญญาฟิวเจอร์สได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักวิจัยจึงเริ่มคิดค้นและพัฒนา โดยใช้ แบบจำลองทางเศรษฐมิติเพื่อประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม ระหว่างสัญญา ล่วงหน้าต่อหน่วยของสินทรัพย์อ้างอิงที่ถืออยู่ เรียกอัตราส่วนนี้ว่า “Hedge ratio”

ค่า Hedge Ratio นี้เป็นส่วนสำคัญสำหรับนักลงทุน และผู้ประกันความเสี่ยง เพราะ สามารถบ่งบอกและลดความเสี่ยงให้เหลือน้อยที่สุด จึงมีนักเศรษฐศาสตร์หลายคนพยายามหาค่า Hedge Ratio โดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติต่าง ๆ ซึ่งเครื่องมือทางเศรษฐมิติเหล่านี้สามารถใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพในตลาดของต่างประเทศ ในการศึกษาครั้งนี้จะนำเอาเครื่องมือเหล่านั้นมา ประยุกต์ใช้กับตลาดซื้อขายฟิวเจอร์สของประเทศไทย รวมถึงตลาดล่วงหน้าที่สำคัญของ เอเชีย เพื่อศึกษาว่าเครื่องมือเหล่านั้นสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกันหรือไม่เมื่อภาวะ ตลาดแตกต่างกัน และตอบคำถามว่าตลาดซื้อขายล่วงหน้ามีประสิทธิภาพป้องกันความเสี่ยงได้ รวมถึงเครื่องมือทางเศรษฐมิติชนิดใดสามารถบอกประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal hedge ratio) ผ่านแบบจำลองทางเศรษฐมิติต่าง ๆ ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของไทยเปรียบเทียบกับตลาดล่วงหน้าของเอเชียทั้งที่พัฒนาแล้วและที่เกิดขึ้นใหม่ และตลาดอนุพันธ์ของประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาหาแบบจำลองทางเศรษฐมิติที่เหมาะสมที่สุด โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ในรูปการลดลงของความผันผวนของพอร์ตที่มีการป้องกันความเสี่ยงเทียบกับพอร์ตที่ไม่มีการป้องกันความเสี่ยง ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของไทยเปรียบเทียบกับตลาดล่วงหน้าของเอเชียทั้งที่พัฒนาแล้วและที่เกิดขึ้นใหม่ และตลาดอนุพันธ์ของประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness) ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของไทยเปรียบเทียบกับตลาดล่วงหน้าของเอเชียทั้งที่พัฒนาแล้วและที่เกิดขึ้นใหม่ รวมถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงระหว่างตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า และตลาดอนุพันธ์

การตรวจเอกสาร

ภาพรวมของตลาดล่วงหน้า

ประวัติความเป็นมาของตลาดล่วงหน้า

ตลาดสินค้าล่วงหน้า (Futures Exchange) รู้จักกันอย่างแพร่หลายในฐานะที่เป็นของใหม่ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วตลาดล่วงหน้าไม่ใช่ของใหม่ หากถ้าได้มองย้อนหลังไปเมื่อประมาณ 270 ปีก่อน ตามหลักฐานที่ได้มีการบันทึกไว้ ตลาดสินค้าล่วงหน้าได้ถือกำเนิดขึ้นครั้งแรกในประเทศญี่ปุ่น เรียกว่าตลาดข้าวโดจิม่า (Dojima Rice Market) ในรัชสมัยของโชกุน โดกุกาว่า อิเอยาสึ ปี ค.ศ. 1730 หรือราวปี พ.ศ. 2143 ตลาดนี้ออกแบบไว้สำหรับการซื้อขายล่วงหน้าข้าว (Rice Futures Contracts) เงื่อนไขสัญญาที่ทำการซื้อในตลาดนี้คล้ายคลึงกับสัญญามาตรฐานที่ทำการซื้อขายกันในปัจจุบันอย่างน่าแปลกใจ เว้นแต่สมัยนั้นจะไม่อนุญาตให้มีการส่งมอบและรับมอบสินค้ากันจริงเมื่อสัญญาครบกำหนด

ถัดมาในปี 1852 ซึ่งเป็นช่วงที่เศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกากำลังขยายตัว ตลาดสินค้าล่วงหน้าแห่งแรกในสหรัฐที่ชื่อว่า ตลาดหอการค้าแห่งชิคาโก หรือ Chicago Board of Trade (CBOT) ได้ถือกำเนิดขึ้นจากการร่วมมือกันของกลุ่มพ่อค้าในเมืองชิคาโก รัฐอิลลินอยส์ สินค้าชนิดแรกที่มีซื้อขายโดยการนำมาทำเป็นสัญญาซื้อขายคือ ข้าวโพด ซึ่งเป็นผลผลิตทางเกษตรหลักของเกษตรกรในแถบนั้น โดยการซื้อขายกันในช่วงแรกเป็นการทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้าแบบ Forward Contracts (ผู้ซื้อและผู้ขายตกลงคุณลักษณะของสินค้า Spec กันเอง) ที่ไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน ซึ่งความไม่เป็นมาตรฐานนี้ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย ด้วยเหตุนี้ CBOT จึงได้เริ่มพัฒนารูปแบบการซื้อขายของตนให้เป็นสัญญาที่มีมาตรฐาน (Standardized Contracts) รูปแบบคล้ายกับตลาดข้าวโดจิม่าที่มีในญี่ปุ่นมาแล้วกว่า 100 ปีก่อน แต่การซื้อขายที่ได้พัฒนาที่ CBOT นั้น อนุญาตให้มีการส่งมอบและรับมอบสินค้ากันเมื่อสัญญาครบกำหนด ซึ่งในปัจจุบันเราเรียกสัญญาประเภทนี้ว่า สัญญาซื้อขายล่วงหน้าประเภทฟิวเจอร์ส หรือเรียกสั้นๆ ว่า สัญญาฟิวเจอร์ส (Futures contract) ตามที่จะกล่าวในหัวข้อต่อ ๆ และเรียกตลาดที่ถูกจัดตั้งขึ้นมาอย่างเป็นทางการเพื่อเปิดให้มีการซื้อขายสัญญาฟิวเจอร์สว่า ตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Futures Exchange) หรือเรียกสั้นๆ ว่า ตลาดล่วงหน้า

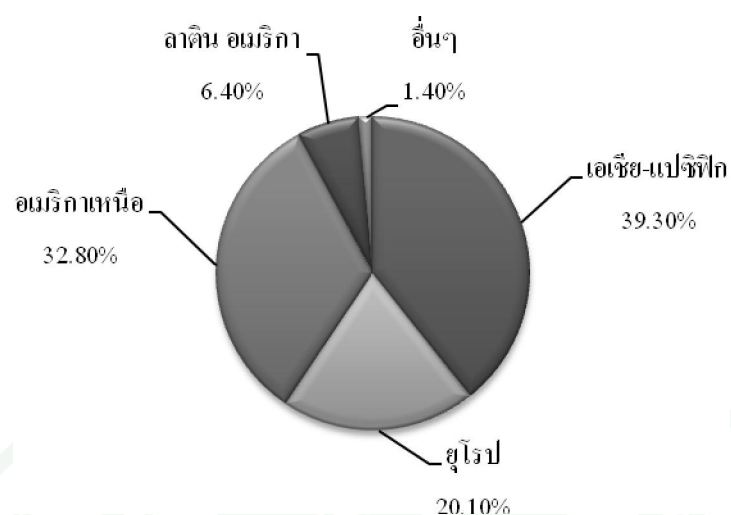
ความหมายของตลาดล่วงหน้า

ตลาดล่วงหน้า (Futures Exchanges) หมายถึง ตลาดที่ทำการซื้อขายสัญญาซื้อขายล่วงหน้า (Futures contract) ซึ่งมีการกำหนดประเภท ปริมาณ เวลา ราคา และคุณภาพมาตรฐานของสินทรัพย์ ที่ต้องการจะซื้อขายไว้เป็นที่แน่นอนแล้ว การทำสัญญานี้จะถือว่าคู่สัญญาทั้ง 2 ฝ่าย มีภาระผูกพัน กัน คือ ฝ่ายหนึ่งมีภาระผูกพันที่ต้องซื้อสินทรัพย์นั้นในอนาคต ในขณะที่อีกฝ่ายมีภาระที่ต้องขาย สินทรัพย์ในอนาคตเช่นกัน และทั้ง 2 ฝ่ายไม่สามารถบิดพลิ้วได้

ตลาดล่วงหน้าทั่วโลก

เมื่อความสำคัญของตลาดซื้อขายล่วงหน้าเริ่มเป็นที่รับรู้กันกว้างขวางมากขึ้น ก็มีการก่อตั้ง ตลาดเพิ่มขึ้นทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาเอง และในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก อย่างไรก็ตามใน ช่วงแรก ๆ สินค้าอ้างอิงของสัญญาฟิวเจอร์สยังคงมีแต่สินค้าโภคภัณฑ์ (Commodity) จวบ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2514 The Chicago Mercantile Exchange (CME) จึงได้นำสัญญาฟิวเจอร์สของ เงินตราต่างประเทศ (Foreign currency futures) ออกสู่ตลาดเป็นครั้งแรก สัญญาดังกล่าวถือเป็น จุดกำเนิดของสัญญาฟิวเจอร์สของสินทรัพย์ทางการเงิน (Financial futures) หลังจากนั้นจึงได้มีการ นำฟิวเจอร์สของสินทรัพย์ทางการเงินอื่น ๆ ออกสู่ตลาดทั่วโลก

ในปัจจุบัน ปริมาณการซื้อขายสัญญาในตลาดล่วงหน้าทั่วโลก พบว่าทวีปเอเชีย-แปซิฟิก มี ปริมาณการซื้อขายสูงสุดเมื่อเทียบกับปริมาณการซื้อขายในทวีปอื่นๆ คิดเป็น 39.30% ของปริมาณ การซื้อขายทั่วโลก รองมาคือ เขตทวีปอเมริกาเหนือ ตามด้วยยุโรป ซึ่งมีปริมาณการซื้อขาย 32.80% และ 20.10% ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 1 อีกทั้งจะเห็นได้ว่าตลาดล่วงหน้ามีอยู่ทั่วทุกภูมิภาค ในโลก โดยมีสัญญาซื้อขายที่อ้างอิงกับหลักทรัพย์ประเภทต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสามารถเรียงตาม ปริมาณการซื้อขายสูงสุดไปต่ำสุด 5 อันดับ คือ ดัชนีหุ้น ส่วนของผู้ถือหุ้น อัตราดอกเบี้ย เงินตรา ต่างประเทศ และสินค้าเกษตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1



ภาพที่ 1 สัดส่วนปริมาณการซื้อขายสัญญาฟิวเจอร์ส (Future) และอปชั่น (Option) ของแต่ละทวีปในปี 2011

ที่มา: Future Industry Association (2012)

ตารางที่ 1 ปริมาณการซื้อขายอนุพันธ์ทั่วโลกแบ่งตามประเภทสินค้าในปี 2011

ประเภท	2011
ดัชนีหุ้น	8,459,520,735
ส่วนของผู้ถือหุ้น	7,062,363,140
อัตราดอกเบี้ย	3,491,200,916
เงินตราต่างประเทศ	3,147,046,787
สินค้าเกษตร	991,422,529
ผลิตภัณฑ์พลังงาน	814,767,491
ไม่ใช่โลหะมีค่า	435,111,149
โลหะมีค่า	341,256,129
อื่นๆ	229,713,692
ทั้งหมด	24,972,402,568

ที่มา: Future Industry Association (2012)

สำหรับการกำหนดกลุ่มของตลาดทั่วโลก องค์กรต่าง ๆ ได้เข้ามามีบทบาทในการจัดอันดับศักยภาพของตลาด เช่น FTSE (2011) เป็นบริษัทอิสระที่จัดทำดัชนีในระดับสากล (Independent Global Index Provider) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในกลุ่มของนักลงทุนทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นเพื่อจุดประสงค์ในการวิเคราะห์การลงทุน การวัดผลประกอบการ การจัดการสินทรัพย์ การป้องกันความเสี่ยง หรือแม้แต่ใช้ในการสร้างกองทุนอ้างอิงดัชนี ซึ่ง FTSE Global Equity Index Series ได้แบ่งกลุ่มตลาดออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตลาดที่พัฒนาแล้ว (Developed Market) กลุ่มตลาดเกิดใหม่ขั้นนำ (Advanced Emerging Market) กลุ่มตลาดเกิดใหม่ระดับรอง (Secondary Emerging Market) และกลุ่มตลาดเพิ่งเกิดใหม่ (Frontier Market) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กลุ่มของตลาดล่วงหน้าตามดัชนีชี้วัดของ FTSE

พัฒนาแล้ว (Developed)	เกิดใหม่ขั้นนำ (Advanced Emerging)	เกิดใหม่ระดับรอง (Secondary Emerging)	เพิ่งเกิดใหม่ (Frontier)
ออสเตรเลีย	บราซิล	ชิลี	อาร์เจนตินา
ออสเตรีย	ฮังการี	จีน	บาห์เรน
เบลเยียม/ลักเซมเบิร์ก	เม็กซิโก	โคลอมเบีย	บังกลาเทศ
แคนาดา	โปแลนด์	อียิปต์	บอตสวานา
เดนมาร์ก	แอฟริกาใต้	อินเดีย	บังกลาเรีย
ฟินแลนด์	ไต้หวัน	อินโดนีเซีย	โกตดิวัวร์
ฝรั่งเศส	ไทย	โมร็อกโก	โครเอเชีย
เยอรมนี	ตุรกี	ปากีสถาน	ไซปรัส
กรีซ	สาธารณรัฐเช็ก	เปรู	เอสโตเนีย
ฮ่องกง	มาเลเซีย	ฟิลิปปินส์	จอร์แดน
ไอร์แลนด์		รัสเซีย	เคนยา
อิสราเอล		ยูเออี	ลิทัวเนีย
อิตาลี			มาซิโดเนีย
ญี่ปุ่น			มอลตา
เนเธอร์แลนด์			มอริเชียส
นิวซีแลนด์			ไนจีเรีย
นอร์เวย์			โอมาน
โปรตุเกส			กาตาร์
สิงคโปร์			โรมาเนีย
เกาหลีใต้			เซอร์เบีย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พัฒนาแล้ว (Developed)	เกิดใหม่ชั้นนำ (Advanced Emerging)	เกิดใหม่ระดับรอง (Secondary Emerging)	เพิ่งเกิดใหม่ (Frontier)
สเปน			สโลวาเกีย
สวีเดน			สโลวาเนีย
สวิตเซอร์แลนด์			ศรีลังกา
สหภาพยุโรป			ตูนิเซีย
สหรัฐอเมริกา			เวียดนาม

ที่มา: FTSE (2011)

ตลาดล่วงหน้าในประเทศไทย

นอกจากในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้ว ได้มีตลาดซื้อขายสินค้าโภคภัณฑ์ล่วงหน้าถูกเปิดขึ้นหลายแห่งทั่วโลก เช่น Sydney Futures Exchange (SFE) ในประเทศออสเตรเลีย London International Financial Futures and Options Exchange (LIFFE) ในประเทศอังกฤษ Tokyo Commodity Exchange (TOCOM) และ Tokyo Grain Exchange (TGE) ในประเทศญี่ปุ่น Singapore International Monetary Exchange (SIMEX) และ Singapore Commodity Exchange (SICOM) ในประเทศสิงคโปร์ สำหรับในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2544 ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย หรือ ต.ส.ถ. (Agricultural Futures Exchange of Thailand – AFET) ได้ถูกจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้าปี พ.ศ. 2542 เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้า โดยเปิดทำการซื้อขายสัญญาแบบวันข้างหน้า 3 เป็นสัญญาแรก เมื่อ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2547 ต่อมาในปี 2547 ภายหลังจากที่พระราชบัญญัติสัญญาซื้อขายล่วงหน้า พ.ศ. 2546 ผ่านการเห็นชอบจากสภาผู้แทนราษฎรและมีผลบังคับใช้แล้ว ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในฐานะที่เป็นหน่วยงานหลักของตลาดทุนไทย ได้จัดตั้ง บริษัท ตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) หรือ Thailand Futures Exchange (TFEX) ขึ้นเพื่อดำเนินการเป็นศูนย์กลางการซื้อขายสัญญาซื้อขายล่วงหน้าหรืออนุพันธ์ โดยดำเนินการซื้อขาย SET50 Index Futures เป็นสินค้าตัวแรก เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2549 โดยสรุปแล้วประเทศไทยมีตลาดล่วงหน้า 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (AFET)

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าจัดตั้งขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาราคาสินค้าเกษตรที่มีความผันผวน และในปัจจุบันได้เปิดให้เกษตรกรหรือผู้ประกอบการสามารถเข้ามามีส่วนร่วม ในฐานะผู้ประกันความเสี่ยงเพื่อลดความเสี่ยงด้านราคาที่ต้องเผชิญอยู่ รวมถึงนักลงทุนที่ต้องการเก็งกำไรจากตลาดล่วงหน้า ซึ่งนักลงทุนกลุ่มนี้ถือว่ามีความสำคัญ เนื่องจากผู้ช่วยแบกรับความเสี่ยงจากกลุ่มผู้ประกอบการด้านการเกษตรโดยกระบวนการซื้อขายในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าควบคู่กับกระบวนการค้าในตลาดสินค้าจริงตามปกติ

ในปัจจุบันสินค้าที่นำมาซื้อขายในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าได้แก่ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) ข้าวขาว 5% (WRF5) ข้าวหอมมะลิ 100% ชั้น 2 Both Option (BHMR) ยางแท่งเอสทีอาร์ 20 (STR20) และมันสำปะหลังเส้น Both Option (TC) (ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย [AFET], 2555)

1.1 สัญญายางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3)

สัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 หรือ RSS3 Futures (Ribbed Smoked Sheet NO. 3 Futures) โดย AFET กำหนดให้ซื้อขาย RSS3 สัญญาละ 5 ตัน ตามมาตรฐาน GREENBOOK และกำหนดให้มีการส่งมอบ-รับมอบ RSS3 เมื่อถึงวันที่ครบกำหนดส่งมอบ ณ ท่าเรือกรุงเทพหรือแหลมฉบัง ตามเงื่อนไข Free on Board หรือ FOB (ส่งสินค้าขึ้นถึงบนเรือที่ผู้ซื้อได้จัดเตรียมไว้) สัญญา RSS3 Futures ถูกกำหนดให้มีระยะสั้นอายุสัญญาสูงสุด 7 เดือน เช่น ถ้าเริ่มซื้อขายสัญญาตั้งแต่เดือนมกราคม จะมีสัญญาทั้งหมด 7 สัญญา คือ สัญญาส่งมอบเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนสิงหาคม

สัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันในตลาด AFET มีลักษณะเฉพาะ ตรงที่เป็นสินค้าที่มีสภาพคล่องของการซื้อขายล่วงหน้าสูงสุดในสัญญาล่วงหน้าที่มีอายุสัญญามากที่สุด (เช่นเดียวกับตลาด TOCOM ในญี่ปุ่น) ผิดกับสัญญาล่วงหน้า หลาย ๆ ตัวอย่าง น้ำมัน ทองคำ หรือ ข้าวสาลี ในสหรัฐฯ ที่มีสภาพคล่องสูงสุดในสัญญาที่ใกล้จะครบกำหนดส่งมอบ ดังนั้น จึงไม่แปลกที่ผู้ประกอบการบางรายจะใช้ สัญญาส่งมอบ "เดือนไกล" หรือ สัญญา 7 เดือนล่วงหน้า ที่มีสภาพคล่องสูงสุดเพื่อประกันความเสี่ยงของราคาสินค้าในปัจจุบัน

ตารางที่ 3 ปริมาณและมูลค่าการซื้อขายสัญญาในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทยปี 2554

สัญญาซื้อขายล่วงหน้า	ปริมาณการซื้อขาย (สัญญา)	มูลค่า (ล้านบาท)
ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3)	128,886	94,914.36
ยางแท่งเอสทีอาร์ 20 (STR20)	94	51.88
ข้าวขาว 5% แบบ Both Options (BWR5)	173	38.89
ข้าวขาว 5% แบบ FOB (WRF5)	10	7.82
ข้าวหอมมะลิชั้น 2 100% แบบ Both Options (BHMR)	51	15.01
มันสำปะหลังเส้น (TC)	-	-
ปริมาณการซื้อขายรวม	129,214.00	95,027.69

ที่มา: ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (2555)

จากตารางที่ 3 ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (2555) ได้สรุปรายงานประจำปี 2554 ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย พบว่ามีปริมาณการซื้อขายทั้งหมดของทุกสัญญาเท่ากับ 129,214 สัญญา โดยที่ยางพารา (ยางแผ่นรมควันชั้น 3) ยังคงเป็นสินค้าที่ได้รับความนิยม และมียอดปริมาณการซื้อขายสูงสุด คือ 128,886 สัญญา คิดเป็นร้อยละ 99.74 ของสัญญาที่มีการซื้อขายทั้งหมด รองมาคือ ข้าวขาว 5% ยางแท่งเอสทีอาร์ 20 และข้าวหอมมะลิ 100% ชั้น 2 คิดเป็นร้อยละ 0.14 (183 สัญญา) 0.07 (94 สัญญา) และ 0.03 (51 สัญญา) ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นมูลค่าของสัญญาทั้งหมดเท่ากับ 95,027.69 ล้านบาท แบ่งเป็นของยางแผ่นรมควันชั้น 3 เท่ากับ 94,914.36 ล้านบาท ยางแท่งเอสทีอาร์ 20 51.88 ล้านบาท ข้าวขาว 5% เท่ากับ 46.71 ล้านบาท และข้าวหอมมะลิ 100% ชั้น 2 เท่ากับ 15.01 ล้านบาท ส่วนมันสำปะหลังเส้น ไม่พบการซื้อขายเกิดขึ้น

1.2 กลไกการทำงานของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า

การซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้ามีผู้เข้ามาใช้ตลาดแยกตามวัตถุประสงค์ของการใช้ตลาดได้เป็น 2 กลุ่ม คือ (1) ผู้ที่เข้ามาประกันความเสี่ยง (Hedger) เช่น เกษตรกร ผู้ผลิต ผู้ส่งออก ผู้แปรรูปสินค้า หรือพ่อค้า และ (2) ผู้ที่เข้ามาเก็งกำไรในตลาด (Speculator) บุคคลทั้ง 2 กลุ่มนี้เรียกรวมกันว่าเป็นลูกค้าของตลาด โดยลูกค้าที่จะเข้ามาซื้อขายในตลาด จะต้องเปิดบัญชีซื้อขายกับนายหน้า

(Brokers) ซึ่งเป็นสมาชิกของตลาดที่ได้รับใบอนุญาตจากเลขาธิการคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) เพื่อลดความเสี่ยงจากการบิดพลิ้วสัญญาของคู่สัญญาซื้อขายล่วงหน้า โดยอัตราเงินประกันขั้นต่ำจะเป็นร้อยละของขนาดสินค้าที่ทำการซื้อขายล่วงหน้า (เช่น ร้อยละ 10) โดยจะมีการปรับสถานะการเงินทุกวัน ซึ่งหากเงินประกันขั้นต่ำต่ำกว่าเงินประกันขั้นต่ำ (Maintenance margin) ทางบริษัทนายหน้าจะทำการเรียกเก็บเงินประกันเพิ่ม (Margin call) เมื่อเปิดบัญชีและวางเงินประกันขั้นต่ำแล้ว ลูกค้าถึงสามารถสั่งให้บริษัทนายหน้าซื้อ (หรือขาย) สัญญาซื้อขายล่วงหน้า สินค้าเกษตรที่ตนต้องการได้ หลังจากนั้นนายหน้าที่เป็นสมาชิกตลาดจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางจับคู่การซื้อขาย และหากต้องการจะปลดภาระผูกพันในสัญญาดังกล่าวสามารถทำได้โดยการส่งขาย หรือ (ซื้อ) สินค้าสัญญาล่วงหน้าที่มีในบัญชีเพื่อหักกลบกันไป เรียกว่า “Offset” อีกทางหนึ่งคือ ถือสัญญาจนครบอายุแล้วรับมอบหรือส่งมอบสินค้า ณ จุดส่งมอบ-รับมอบที่ตลาดกำหนดตามพันธะสัญญา

1.3 หน้าที่ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าจัดตั้งขึ้นเพื่อเสริมการทำงานของตลาดจริงหรือตลาดสินค้าปัจจุบัน (Spot Market) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบตลาดโดยรวม (Marketing System) โดยตลาดสินค้าล่วงหน้าจะทำหน้าที่ดังนี้

1.3.1 เป็นเครื่องมือการบริหารความเสี่ยง (Hedging tool)

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าทำหน้าที่เพื่อลดความเสี่ยงด้านราคาให้กับเกษตรกรหรือผู้ประกอบการได้ โดยเข้ามาซื้อขายล่วงหน้าควบคู่ไปกับกระบวนการค้าในตลาดจริง ผู้ที่มีความเสี่ยงด้านขาย ประกันความเสี่ยงด้านราคาขาย (Short Hedgers) เช่น เกษตรกรที่พร้อมจะขายผลผลิตของตนในอีก 2 เดือน สามารถลดความเสี่ยงจากการตกต่ำของราคาผลผลิตได้โดยการเข้ามาขายล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า เช่นเดียวกันกับผู้ประกันความเสี่ยงด้านราคาซื้อ (Long Hedgers) เช่นผู้ส่งออกหรือผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้วัตถุดิบจากผลผลิตทางการเกษตรนี้ในอีก 2 เดือน ก็สามารถลดความเสี่ยงของตนจากการแพงขึ้นของต้นทุนได้ โดยการเข้าซื้อล่วงหน้าในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า

1.3.2 เป็นเครื่องมือการค้นพบราคาสินค้าเกษตรในอนาคต (Price Discovery)

หมายถึง การใช้ราคาซื้อขายล่วงหน้ามาเป็นปัจจัยหนึ่งในการคาดการณ์เกี่ยวกับราคาสินค้าอ้างอิงในอนาคต ซึ่งจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรกรรม ได้ทราบถึงแนวโน้มของราคาสินค้าอ้างอิงในอนาคต ผ่านข้อมูลการซื้อขายล่วงหน้าที่เปิดเผยสู่สาธารณชนในตลาดล่วงหน้าได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นคู่ค้าในตลาดล่วงหน้า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเพาะปลูก การผลิต และการส่งออกต่อไป ทั้งยังช่วยให้ตลาดปัจจุบันปรับตัวเข้าสู่สมดุลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3.3 เป็นเครื่องมือสำหรับการลงทุน (Investment Venue)

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าเป็นแหล่งลงทุนทางเลือกให้แก่นักลงทุนทั่วไปที่ไม่มีธุรกิจเกี่ยวข้องกับสินค้าอ้างอิงในการเพิ่มอัตราผลตอบแทนและกระจายความเสี่ยง โดยนักลงทุนใน AFET จะถูกเรียกว่า Speculators หรือนักเก็งกำไร สามารถเข้ามาซื้อขายในตลาดล่วงหน้าเพื่อทำกำไรจากความผันผวนของราคาสินค้าระยะสั้น ซึ่งอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยพื้นฐานและข้อมูลปัจจัยทางเทคนิคในการคาดการณ์ทิศทางการเคลื่อนไหวของราคา โดยทั่วไปจะสามารถสร้างผลตอบแทนได้สูงและรวดเร็วกว่า เนื่องจากการซื้อขายเป็นระบบการวางเงินประกัน (Margin) ไม่จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนสูง

1.4 ประโยชน์อื่น ๆ ที่ได้รับจากตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า

1.4.1 ทำให้เกษตรกรรายย่อยสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทั้งตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้ายังมีบทความการวิเคราะห์ของนักวิเคราะห์ต่างๆ เผยแพร่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการที่สามารถทราบข้อมูลได้มากขึ้น ทำให้เกษตรกรรายย่อยมีอำนาจต่อรองกับพ่อค้าคนกลางสูงขึ้น

1.4.2 ในระยะยาวจะช่วยรัฐบาลลดภาระงบประมาณในการแทรกแซงราคาสินค้าเกษตรที่เป็นสินค้าหลักของประเทศได้ เนื่องจากการซื้อขายในตลาดสินค้าล่วงหน้า จะเป็นทางเลือกหนึ่งในการประกันราคาสินค้าเกษตรของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทดแทนการประกันราคาโดยรัฐบาล

2. ตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย (TFEX)

บมจ. ตลาดอนุพันธ์ฯ เป็นศูนย์กลางการซื้อขายอนุพันธ์เกี่ยวกับตราสารทุน ตราสารหนี้ และสินค้าโภคภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ ภายใต้พระราชบัญญัติสัญญาซื้อขายล่วงหน้า โดยมีสำนักงานคณะกรรมการ ก.ล.ต. เป็นหน่วยงานกำกับดูแล สินค้าที่สามารถจัดให้มีการซื้อขายได้ตามที่กำหนด คือ ฟิวเจอร์ส (Futures) ออปชั่น (Options) และออปชั่นบนสัญญาฟิวเจอร์ส (Options on Futures) ของสินทรัพย์อ้างอิงประเภทต่าง ๆ ได้แก่

- อ้างอิงกับตราสารทุน ได้แก่ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ หลักทรัพย์
- อ้างอิงกับตราสารหนี้ ได้แก่ พันธบัตรรัฐบาล อัตราดอกเบี้ย
- อ้างอิงกับราคาหรือดัชนีราคาอื่น ๆ ได้แก่ ทองคำ โลหะเงิน น้ำมันดิบ อัตราแลกเปลี่ยน หรืออื่นๆ ตามที่คณะกรรมการ ก.ล.ต. ประกาศกำหนด

ในปัจจุบัน บริษัท ตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ได้เปิดซื้อขายอนุพันธ์ทั้งสิ้น 7 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ SET50 Index Futures, SET50 Index Options, Single Stock Futures, Gold Futures, Interest Rate Futures, Silver Futures และ Oil Futures โดยในงานวิจัยนี้ ทำการศึกษาเพียงสัญญา SET50 Index Futures

2.1 สัญญา SET50 Index Futures

สัญญาซื้อขายล่วงหน้าดัชนีหลักทรัพย์ SET50 หรือ SET50 Index Futures contract มีสินค้าอ้างอิงคือดัชนี SET50 ซึ่งเป็นดัชนีที่มีการคำนวณแบบถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight) โดยมีหลักทรัพย์อ้างอิงที่ผ่านการคัดเลือกจากตลาดหลักทรัพย์ 50 อันดับแรก ปัจจุบันสัญญา SET50 Futures ประกอบด้วย สัญญาที่ครบกำหนดอายุในเดือนใกล้สุดจากปัจจุบัน 3 สัญญา และสัญญาที่ครบกำหนดในเดือนสุดท้ายของอีก 3 ไตรมาส รวมเป็นทั้งสิ้น 6 สัญญา ซึ่งเพิ่มจากในอดีตที่มีเพียง 4 สัญญาที่ครบกำหนดอายุในเดือนสุดท้ายของแต่ละไตรมาส

อย่างไรก็ตาม ณ วันซื้อขายวันสุดท้ายของสัญญาที่ใกล้สิ้นสุด ตลาดอนุพันธ์จะนำสัญญาถัดไปเข้ามาซื้อขายทันที สุดท้ายในการซื้อขาย SET50 Index Futures เป็นการส่งมอบเฉพาะ

กำไร/ขาดทุน และชำระราคาเป็นเงินสดเท่านั้น (Cash Settlement) เนื่องจาก SET50 Index เป็นดัชนี ไม่ใช่หุ้น ผู้ซื้อขายจึงไม่สามารถส่งมอบดัชนีกันได้

สำหรับปริมาณการซื้อขายรายสินค้านั้น จากตารางที่ 4 พบว่าสัญญาล่วงหน้าดัชนี SET50 ยังคงครองสัดส่วนซื้อขายสูงสุด หรือร้อยละ 43.05 ของปริมาณการซื้อขายทั้งหมด โดยมีการซื้อขายเฉลี่ยอยู่ที่ 17,690 สัญญาต่อวัน ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 73 จากปีก่อนหน้า อันดับสองคือ สัญญาล่วงหน้าทองคำ มี สัดส่วนเท่ากับร้อยละ 39.78 ของการซื้อขายทั้งตลาด โดยมีการซื้อขายเฉลี่ยวันละ 16,350 สัญญา เพิ่มสูงกว่า 3 เท่าตัวจากปีก่อน ซึ่งเป็นผลจากความเคลื่อนไหวของราคาทองคำ ในขณะที่สัญญาล่วงหน้าของหุ้นรายตัว (Single Stock Futures) มีสัดส่วน 15.74% (6,468 สัญญาต่อวัน) สัญญาล่วงหน้าดัชนี SET50 (ออปชั่น) มีสัดส่วน 1.08% (443 สัญญาต่อวัน) ส่วนสัญญาล่วงหน้าของโลหะเงิน น้ำมัน และอัตราดอกเบี้ย ยังมี สัดส่วนการซื้อขายไม่มาก โดยในปี 2554 ปริมาณการซื้อขายเฉลี่ยต่อวันอยู่ที่ 236 สัญญา 64 สัญญา และ 2 สัญญา ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ปริมาณการซื้อขายและสถานะคงค้างในตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทยปี 2554

สัญญาซื้อขายล่วงหน้า	ปริมาณการซื้อขาย (สัญญา)	ปริมาณการซื้อขาย เฉลี่ยต่อวัน (สัญญา)	สถานะคงค้าง (สัญญา)
ดัชนี SET50	4,316,437	17,690	22,421
ดัชนี SET50 (ออปชั่น)	107,993	443	955
หุ้นรายตัว	1,578,092	6,468	9,514
อัตราดอกเบี้ย	429	2	2
ทองคำ 50 บาท	1,817,483	7,449	8,627
ทองคำ 10 บาท	2,171,795	8,901	14,695
โลหะเงิน	31,567	236	229
น้ำมัน	3,320	64	9
ปริมาณการซื้อขายรวม	10,027,116	41,253	56,452

ที่มา: บริษัท ตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (2555)

2.2 บทบาทและความสำคัญของตลาดอนุพันธ์

ตลาดอนุพันธ์มีบทบาทสำคัญในการสร้างเสถียรภาพในตลาดการเงินและระบบเศรษฐกิจ เนื่องจากอนุพันธ์สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงที่ผู้ลงทุนหรือผู้ประกอบการต้องเผชิญได้อย่างมีประสิทธิภาพ อนุพันธ์สามารถอ้างอิงกับราคา หรือดัชนีราคาของสินค้า หรือสินทรัพย์ทางการเงินต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจโดยรวม ไม่ว่าจะเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ อัตราดอกเบี้ย ราคาพันธบัตร อัตราแลกเปลี่ยน ราคาน้ำมัน ราคาทองคำ ราคาสินค้าเกษตร เป็นต้น ด้วยความหลากหลายของสินทรัพย์อ้างอิงนี้ ทำให้อนุพันธ์สามารถจัดการกับปัจจัยความเสี่ยงต่างๆ ได้อย่างคล่องตัว เช่น ในภาคการผลิต ผู้ผลิตสามารถใช้อนุพันธ์ที่อ้างอิงกับสินค้าต่างๆ ในการควบคุมราคาค้นทุนสินค้าทั้งทางด้านการซื้อวัตถุดิบและต้นทุนด้านการผลิตสามารถใช้ควบคุมราคาจัดจำหน่ายสินค้ารวมถึงสามารถควบคุมปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ภายนอก เช่น ควบคุมราคาอัตราแลกเปลี่ยน เป็นต้น

ในภาคการเงินก็เช่นกัน ผู้ลงทุนหรือผู้ที่ประกอบธุรกิจในตลาดทุนที่ต้องเผชิญความเสี่ยง ไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน และความเสี่ยงที่เกิดจากการลงทุนในหลักทรัพย์ การใช้อนุพันธ์ทางการเงินนี้ ช่วยให้ผู้ลงทุน และผู้ที่ประกอบธุรกิจในตลาดทุน สามารถบริหารความเสี่ยงดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ประโยชน์ของตลาดอนุพันธ์

2.3.1 เป็นเครื่องมือที่เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการการลงทุน อนุพันธ์ทางการเงินนั้นสามารถนำมาซื้อขาย เพื่อทำกำไรจากการเปลี่ยนแปลงของราคา หรือทำกำไรจากทิศทางการขึ้นลงของตัวแปรทางการเงินต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นดัชนีราคาหลักทรัพย์ อัตราดอกเบี้ยหรืออัตราแลกเปลี่ยน ยิ่งไปกว่านั้น อนุพันธ์ยังมีจุดเด่นที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือประกอบกลยุทธ์จัดการการลงทุนในแบบที่หลากหลายและคล่องตัว ช่วยให้การบริหารจัดการการลงทุนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.3.2 เป็นศูนย์กลางการซื้อขายอนุพันธ์ที่มีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ลงทุนและผู้ประกอบการในธุรกิจสามารถใช้เป็นเครื่องมือบริหารความเสี่ยงในการบริหารเงินลงทุนและธุรกิจของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีต้นทุนที่สมเหตุสมผล

2.3.3 เป็นทางเลือกของการลงทุนภายใต้ระบบการซื้อขายที่มีความยุติธรรม โปร่งใส และมีสภาพคล่อง รวมทั้งมั่นใจในระบบการชำระราคาสำหรับทุกธุรกรรมที่เกิดขึ้นในตลาดอนุพันธ์ โดยจะมีสำนักหักบัญชีที่มีความมั่นคงเป็นคู่สัญญา

2.3.4 ให้ผู้ลงทุนมีแหล่งข้อมูลที่สะท้อนความคาดหวังของผู้ที่อยู่ในตลาดที่มีต่อราคาดัชนีหลักทรัพย์ในอนาคต ส่งผลให้ผู้ลงทุนและผู้ประกอบการสามารถวางแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตราสารอนุพันธ์ประเภทฟิวเจอร์ส

ตราสารอนุพันธ์ (Derivatives) หมายถึง ตราสารการเงินที่ไม่มีมูลค่าในตัวเอง แต่จะอ้างอิงกับมูลค่าจากสินทรัพย์ประเภทอื่นแทน (Underlying asset) จัดเป็นเครื่องมือสำหรับการลงทุนชนิดหนึ่ง รวมถึงสามารถป้องกันความเสี่ยงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน ราคาหุ้นหรือแม้แต่ราคาของสินค้าเอง โดยสามารถจำแนกตราสารอนุพันธ์ออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ๆ ได้แก่ สัญญาซื้อขายล่วงหน้า (ฟิวเจอร์สและฟอร์เวิร์ด) ออปชั่น และสัญญาสวอป

ฟิวเจอร์สถือเป็นประเภทหนึ่งของตราสารอนุพันธ์ มีการซื้อขายกันอย่างแพร่หลายในตลาดล่วงหน้าทั่วโลก โดยมูลค่าของฟิวเจอร์สนั้นจะมีค่าเท่ากับราคาของทรัพย์สินอ้างอิง ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต และในแต่ละกลุ่มของสินทรัพย์ที่ใช้อ้างอิง ยังสามารถแบ่งได้เป็น Series ตามวันหมดอายุของสัญญา (Maturity Date) ตัวอย่างเช่น Futures น้ำมัน NYMEX ส่งมอบเดือนมีนาคม 2551 เป็นต้น มูลค่าของสัญญา Futures มักจะเคลื่อนไหวคู่ขนานไปกับราคาที่ใช้ซื้อขายสินทรัพย์ในปัจจุบัน เนื่องจากนักลงทุนทั่วไปจะใช้ราคาในปัจจุบัน ประกอบกับการคาดการณ์แนวโน้มอุปสงค์ อุปทานของสินทรัพย์นั้นๆ เป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ราคา

การทำธุรกรรมสัญญาฟิวเจอร์ส

สัญญาฟิวเจอร์สมีลักษณะเป็นข้อตกลงระหว่างคู่สัญญาที่เกี่ยวข้องกับการผูกพันหรือสิทธิในสินทรัพย์อ้างอิงในอนาคต การทำธุรกรรมในสัญญาฟิวเจอร์สที่ทำให้เกิดภาระผูกพันไปในอนาคต เรียกว่า การเปิดฐานะสัญญา (Open a position) โดยฐานะซื้อในสัญญา เรียกว่า Long position และ ฐานะขายในสัญญาเรียกว่า Short position ราคาที่ผู้ซื้อผู้ขายตกลงกัน คือ ราคาซื้อขายล่วงหน้า (Futures price) ซึ่งจะถูกกำหนดด้วยกฎของอุปสงค์และอุปทานเหมือนราคาทั่วไป

การซื้อขายสัญญาฟิวเจอร์สใน Series หนึ่ง ๆ จะต้องมีผู้เสนอราคาซื้อ และผู้เสนอราคาขาย หากผู้ซื้อและผู้ขายสามารถตกลงราคาที่สองฝ่ายพอใจก็จะเกิดสัญญาฟิวเจอร์สขึ้น ซึ่งตราใบที่ผู้ซื้อ และผู้ขาย ยังมีความต้องการที่จะซื้อขาย ปริมาณการเกิดของสัญญานั้นก็สามารถมีได้ไม่จำกัดจำนวน ผิดกับตลาดหลักทรัพย์ซึ่งมีจำนวนหุ้นเท่ากับที่ได้จดทะเบียนไว้ ทั้งนี้สามารถดูจำนวนสัญญาซื้อขายล่วงหน้าที่เปิดอยู่ในตลาดทั้งหมดได้จากข้อมูลสถานะคงค้าง หรือ Open Interest (OI)

สัญญาฟิวเจอร์สยังสามารถซื้อขายเปลี่ยนมือกันได้ในตลาดรอง (Secondary market) ที่ถูกจัดตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการสำหรับการซื้อขายสัญญาที่ได้ทำไว้แต่ยังไม่ครบกำหนดอายุ และสามารถยกเลิกหรือปิดสถานะ (Closing out a position) ก่อนถึงกำหนดส่งมอบได้ด้วยการทำธุรกรรมล้างสถานะ (Offsetting transaction) โดยไม่จำเป็นต้องได้รับการยินยอมจากคู่สัญญารายเดิมที่ถูกจับคู่ด้วยเมื่อตอนเปิดสถานะ ธุรกรรมล้างสถานะหมายถึงการทำธุรกรรมในด้านตรงข้ามกับฐานะเดิม เช่น ผู้ค้าได้ซื้อสัญญาข้าวขาว 5% ไว้ 2 สัญญา หากต้องการปิดฐานะดังกล่าว ก็สามารถทำได้โดยการขายสัญญาข้าว จำนวน 2 สัญญาให้กับผู้ค้ารายใดก็ได้ในตลาด เปรียบเสมือนการหาบุคคลอื่นมาสวมชื่อในสัญญาแทนโดยมีสำนักหักบัญชีเป็นคู่สัญญากลางกับทุกฝ่ายนั่นเอง

ผลตอบแทนที่เกิดจากการซื้อขายสัญญาฟิวเจอร์สนั้น จะเกิดขึ้นเมื่อราคาของสัญญาเปลี่ยนแปลงไปจากราคาที่นักลงทุนเข้ามาเปิดสัญญา โดยนักลงทุนที่เข้ามาถือสถานะซื้อล่วงหน้า (Long Position) จะมีผลตอบแทนเมื่อราคา Futures ปรับตัวสูงขึ้น ในทางกลับกันนักลงทุนที่เข้ามาถือสถานะขายล่วงหน้า (Short Position) จะแสวงหาผลตอบแทนจากราคา Futures ที่ปรับตัวลดลง

วัตถุประสงค์ในการใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้า

สัญญาฟิวเจอร์สช่วยให้ผู้ค้าสามารถกำหนด ประเภท คุณภาพ ราคา และปริมาณสินค้าที่จะซื้อขายกันในอนาคตให้คงที่ได้ จึงเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์สำหรับการประกันความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของราคาสินค้าในอนาคต และเนื่องจากราคาปัจจุบันและราคาซื้อขายล่วงหน้าของสินค้านักมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นผู้ค้าที่ไม่ได้หวังการส่งมอบจริงตามข้อกำหนดของสัญญา ก็สามารถใช้สัญญาฟิวเจอร์สในการประกันความเสี่ยงจากราคาได้เช่นกัน

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการประกันความเสี่ยง คือ การทำให้ผลประกอบการในอนาคตมีความไม่แน่นอนลดลง ไม่ใช่เพื่อการเพิ่มผลกำไรเป็นสำคัญ ในการใช้สัญญาฟิวเจอร์สเพื่อประกันความเสี่ยงจากราคาสินค้านั้น ผู้ประกันความเสี่ยงจะต้องยอมสละโอกาสในการทำกำไรเพิ่มขึ้นหากราคาสินค้าเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่เป็นประโยชน์กับตน เช่น หากราคาสินค้าเกษตรในอนาคตมีค่าสูงกว่าราคาซื้อขายล่วงหน้าที่ได้ตกลงไว้ เกษตรกรก็ยังคงมีภาระผูกพันต้องส่งมอบสินค้าที่ราคาซื้อขายล่วงหน้าตามที่ตกลงไว้

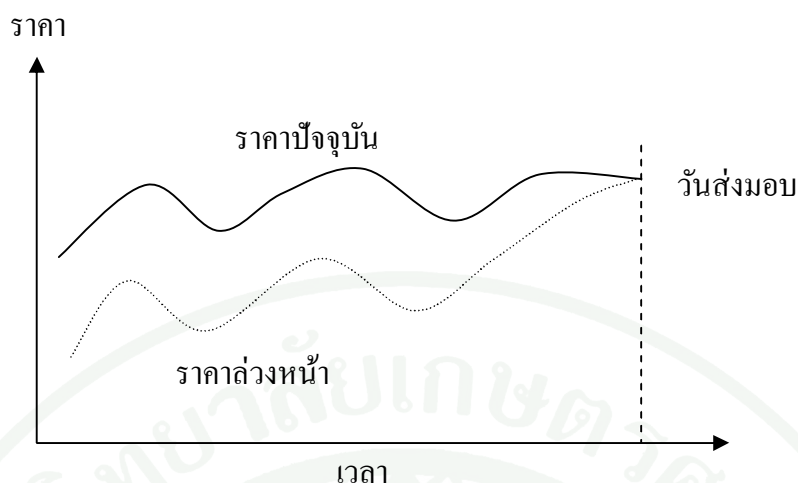
หลักการในการใช้ฟิวเจอร์สเพื่อประกันความเสี่ยง คือ ให้ผู้ประกันความเสี่ยงเปิดฐานะในสัญญาฟิวเจอร์สในด้านตรงข้ามกับฐานะที่ตนเองมีในสินค้าอ้างอิง เช่น เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวผลผลิตในอนาคต ถือว่ามี Long position ในสินค้าเกษตร จึงประกันความเสี่ยงด้วยการขายฟิวเจอร์สของสินค้าเกษตร (Short futures position) หรือโรงงานแปรรูปที่มีความต้องการใช้สินค้าเกษตรในอนาคต ถือว่ามี Short position ในสินค้าเกษตร จึงประกันความเสี่ยงด้วยการซื้อฟิวเจอร์สของสินค้าเกษตร (Long futures position)

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสัญญาซื้อขายล่วงหน้า

ความสัมพันธ์ระหว่างราคาสินค้าในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

ราคาปัจจุบัน (Cash Price หรือ Spot Price) เป็นราคาที่ซื้อขายกันในตลาดปัจจุบัน (Cash Market) เช่น ตลาดสด ตลาดขายส่งผลไม้ เป็นต้น ซึ่งราคาดังกล่าวเป็นราคาสินค้าสำหรับส่งมอบรับมอบสินค้ากัน ณ ขณะนั้น ส่วนราคาซื้อขายล่วงหน้า (Futures Price) เป็นราคาที่ผู้ซื้อผู้ขายตกลงซื้อขายกันในตลาดซื้อขายล่วงหน้า (Futures Exchange) เพื่อรอส่งมอบรับมอบสินค้ากันในอนาคตตามเงื่อนไขและกฎเกณฑ์ของตลาดซื้อขายล่วงหน้า

ในขณะใดขณะหนึ่ง ราคาของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าอาจมีค่าแตกต่างจากราคาปัจจุบันของสินค้าอ้างอิงได้ ทั้งนี้เพราะราคาทั้งสองเป็นราคาสำหรับการส่งมอบที่ต่างเวลากัน แต่เมื่อวันส่งมอบของสัญญาใกล้เข้ามา ความแตกต่างระหว่างราคาในสองตลาดจะลดลง และในที่สุดเมื่อถึงวันส่งมอบ ราคาทั้งสองจะมีค่าเท่ากัน เรียกการเคลื่อนที่เข้าหากันของราคาในสองตลาดนี้ว่า การบรรจบกันของราคา (Price convergence) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ทฤษฎีการบรรจบกันของราคาโดยทั่วไป (Price convergence)

อย่างไรก็ตาม แนวคิดเรื่องการบรรจบกันของราคาใช้ได้เฉพาะกรณีการเปรียบเทียบระหว่างราคาซื้อขายล่วงหน้าและราคาปัจจุบันของสินค้าอ้างอิงภายใต้สัญญาเท่านั้น

ราคาปัจจุบันกับราคาซื้อขายกันในตลาดล่วงหน้ามักจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน โดยราคาล่วงหน้าเป็นราคาที่สะท้อนถึงการคาดคะเนของผู้ที่เข้ามาซื้อขายในตลาดล่วงหน้า ซึ่งความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าสามารถเป็นไปได้ 2 ลักษณะดังนี้

1. เมื่อราคาตลาดล่วงหน้าสูงกว่าราคาในตลาดปัจจุบัน เรียกลักษณะนี้ว่า “Normal market”

โดยทั่วไปราคาซื้อขายล่วงหน้าจะมีค่าสูงกว่าราคาปัจจุบันของสินค้าอ้างอิง และราคาซื้อขายล่วงหน้าของเดือนส่งมอบไกล (Deferred month contract) จะมีค่าสูงกว่าราคาซื้อขายล่วงหน้าของเดือนส่งมอบใกล้ (Near month contract) สภาพตลาดลักษณะนี้เรียกว่า Normal market หรือ Contango โดยส่วนต่างของราคาสะท้อนต้นทุนในการถือครองสินค้าอ้างอิงจากวันนี้ไปจนถึงวันส่งมอบของสัญญา ต้นทุนนี้เรียกว่า Carrying charge และโดยทั่วไปต้นทุนถือครองมีค่าเป็นบวก

2. เมื่อราคาในตลาดล่วงหน้าต่ำกว่าราคาในตลาดปัจจุบัน เรียกว่า “Inverted market”

ราคาซื้อขายล่วงหน้าอาจมีค่าต่ำกว่าราคาปัจจุบันของสินค้าอ้างอิง และราคาซื้อขายล่วงหน้าของเดือนส่งมอบไกล อาจมีค่าต่ำกว่าราคาซื้อขายล่วงหน้าของเดือนส่งมอบใกล้ สภาพ

ตลาดลักษณะนี้เรียกว่า Inverted market หรือ Backwardation ซึ่งมักเกิดขึ้นเมื่อมีการคาดการณ์ว่าจะมีการขาดแคลนสินค้าอ้างอิงในอนาคตในช่วงที่สัญญาฟิวเจอร์สยังไม่ครบกำหนด หรือมีการคาดการณ์ว่าจะมีสินค้าอ้างอิงล้นตลาด (Excess supply) ในวันที่สัญญาครบกำหนด ภาวะเช่นนี้ทำให้การถือครองสินค้าอ้างอิงในปัจจุบันมีประโยชน์สูงกว่าการมีฐานะซื้อฟิวเจอร์ส ผู้ซื้อฟิวเจอร์สจึงไม่เต็มใจจ่าย Carrying charge (สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์, 2552)

แนวคิดเรื่องการป้องกันความเสี่ยงโดยใช้ตลาดล่วงหน้า (Hedge theory)

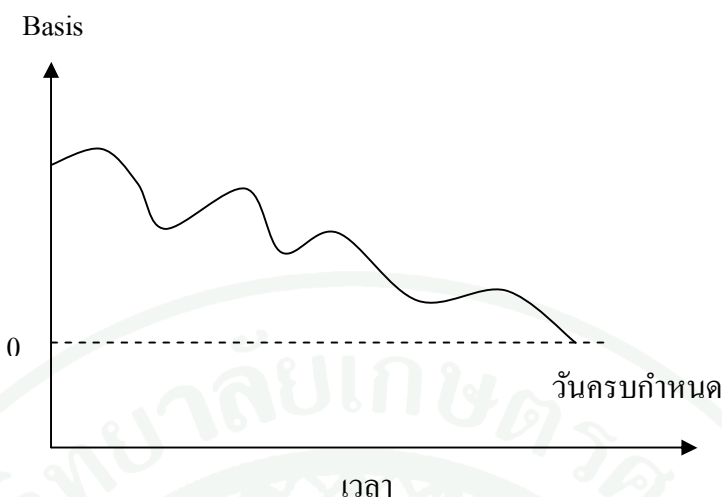
การบริหารความเสี่ยงด้วยกระบวนการของตลาดล่วงหน้า เรียกว่า “Hedging” เป็นวิธีการลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาสินค้า เพื่อให้ผู้ประกันความเสี่ยงหรือ Hedger สามารถลดผลกระทบที่ตนเองจะได้รับจากการเคลื่อนไหวของราคาที่มีผลต่อกระแสเงินสดในอนาคตหรือต่อฐานะทางการเงินของตนเองให้ได้มากที่สุด

หลักเกณฑ์สำคัญที่ต้องพิจารณาสำหรับการป้องกันความเสี่ยงให้ประสบผลสำเร็จ คือ ความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้า หรือค่า Basis

Basis เป็นความแตกต่างระหว่างราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าของสินทรัพย์อ้างอิงหนึ่ง ซึ่งเขียนให้อยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\text{Basis} = \text{Spot price} - \text{Futures price}$$

ค่า Basis จะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับระยะเวลาครบกำหนดของสัญญาฟิวเจอร์ส ณ ครบกำหนดหรือวันส่งมอบ (Delivery date) ราคาล่วงหน้าและราคาปัจจุบันจะมีค่าเท่ากัน หรือค่า Basis เป็นศูนย์ (ถ้าไม่คำนึงถึงค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายในการทำธุรกรรม) ค่าส่วนต่างคำนวณเปรียบเทียบราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้า ณ ช่วงเวลาต่างๆ จึงมีค่าที่วิ่งเข้าหาศูนย์ ระยะห่างระหว่างราคาทั้งสองทุกจุดเวลาจนถึงวันครบกำหนด เรียกว่า การบรรจบของราคา หรือ Convergence



ภาพที่ 3 การบรรจบของราคา (Convergence) สำหรับค่า basis

จากภาพที่ 3 การบรรจบกันของค่าส่วนต่างนี้แสดงในกรณีราคาปัจจุบันมีค่ามากกว่าราคาด่วงหน้า ค่าBasis หรือส่วนต่างจะมีค่าเท่ากับศูนย์ เมื่อครบกำหนดอายุสัญญา คือ ราคาในตลาดปัจจุบันจะเท่ากับราคาด่วงหน้า อย่างไรก็ตาม อาจเกิดกรณีที่ค่าส่วนต่างหรือ Basis มีค่าต่ำกว่าศูนย์ได้ แต่ก็ต้องวิ่งเข้าหาค่าศูนย์ในวันครบกำหนดเช่นกัน (กฤษฎา, 2548)

จากแนวคิดการบรรจบกันของราคาในภาพที่ 2 และภาพที่ 3 ทำให้ผู้ซื้อและผู้ขายล่วงหน้าสามารถกำหนดราคาขายและต้นทุนซื้อของตนได้อย่างแม่นยำ ทั้งยังส่งผลให้ผู้ประกันความเสี่ยงสามารถป้องกันความเสี่ยงในตลาดล่วงหน้าได้อย่างสมบูรณ์ แต่ในความเป็นจริงแล้ว ส่วนต่าง (Basis) ของวันที่เข้าซื้อขายล่วงหน้า (Actual Basis) กับส่วนต่าง ณ วันที่ปิดสถานะในอนาคต (Expected Basis ซึ่งเราไม่อาจทราบค่าได้) นั้นอาจไม่เท่ากันเสมอไป เรียกความผันผวนของค่า Basis นี้ว่า “Basis Risk”

กลไกการใช้สัญญาฟิวเจอร์สเป็นเครื่องมือในการป้องกันความเสี่ยง หรือเครื่องมือสำหรับการลงทุน ตั้งอยู่บนหลักการของแนวคิดเรื่องการบรรจบกันของราคา แต่ว่า Basis Risk เป็นความเสี่ยงของการใช้สัญญาฟิวเจอร์ส หรืออีกนัยหนึ่ง Basis Risk ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จาก Futures ลดลงนั่นเอง ยกตัวอย่างเช่น หากผู้ประกอบการต้องการที่จะประกันราคาสินค้าด้วยการเปิดสถานะด้านขาย (Short position) ในตลาดล่วงหน้า แต่เมื่อราคาสินค้าในตลาดจริงลดลง ราคาล่วงหน้ากลับไม่มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเพิ่มขึ้น ผู้ประกันความเสี่ยงจึงไม่มีกำไร

จากสัญญาฟิวเจอร์สมาซเซราคาสินค้าที่ลดลง เมื่อปิดสถานะออกจากตลาดล่วงหน้าไปแล้ว ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากตลาดล่วงหน้าจึงเป็นไปได้อย่างจำกัด

ส่วนต่างราคาที่เกิดขึ้นนี้ (Basis Risk) ผู้ประกันความเสี่ยงสามารถจัดการได้ด้วยการส่งมอบสินค้าผ่านตลาดล่วงหน้า แต่ในทางปฏิบัติจริงนั้น มีกลยุทธ์ในการจัดการ Basis risk ได้หลายทาง โดยไม่จำเป็นต้องซื้อขายฟิวเจอร์สเพื่อส่งมอบรับมอบเพียงอย่างเดียว เช่นวิธีการหาค่าอัตราป้องกันความเสี่ยง หรือ Hedge ratio

การพัฒนาแนวคิดเรื่องกลยุทธ์การป้องกันความเสี่ยง (Hedge Strategies)

นักวิจัยส่วนมากได้ใช้แนวคิดกลยุทธ์การป้องกันความเสี่ยงที่มีการพัฒนามา 3 วิธี คือกลยุทธ์แบบดั้งเดิม โดยทำสัญญาแบบ 1 ต่อ 1 (The traditional one-to-one hedge) กลยุทธ์แบบเบต้า (The beta hedge) และกลยุทธ์แบบลดความผันผวนให้ต่ำที่สุด (The minimum variance hedge) ซึ่งเคยถูกเสนอในงานวิจัยของ Johnson (1960) ทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ederington (1979)

ทั้ง 3 กลยุทธ์จะให้ค่า Hedge Ratio ที่เหมาะสมคือ h^* กลยุทธ์แบบ 1 ต่อ 1 เป็นวิธีที่ง่าย โดยให้ความสำคัญกับการใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้า หรือสัญญาฟิวเจอร์ (Future contract) เพื่อลดความเสี่ยง โดยผู้ประกันความเสี่ยง (Hedger) จะเริ่มสถานะสัญญาฟิวเจอร์ (Futures position) ในขนาดที่เท่ากับสถานะในตลาดจริง (Spot position) แต่มีสถานะตรงข้ามกัน คือใช้ $h^* = -1$ หากอัตราส่วนของราคาสินค้าในตลาดล่วงหน้าและตลาดจริงมีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกันโดยพอดีแล้ว จะไม่เกิดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงราคา (price risk) การใช้กลยุทธ์แบบ 1 ต่อ 1 ก็เพียงพอแล้วสำหรับการป้องกันความเสี่ยงแล้ว

กลยุทธ์ป้องกันความเสี่ยงแบบเบต้าก็มีจุดประสงค์คล้ายคลึงกัน แต่กลยุทธ์นี้จะใช้เพื่อป้องกันความเสี่ยงของพอร์ตเงินสด (Cash Portfolio) ซึ่งเป็นสินทรัพย์อ้างอิงคนละตัวกับฟิวเจอร์ส จากเหตุผลนี้ค่า Hedge ratio จึงถูกคำนวณจากค่าเบต้าของพอร์ตลงทุน แต่ถ้าพอร์ตเงินสดเป็นสินทรัพย์อ้างอิงของฟิวเจอร์สแล้ว จะได้ค่า Hedge ratio ที่เท่ากัน

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติราคาตลาดจริงและตลาดล่วงหน้าไม่ได้เคลื่อนไปด้วยกันอย่างสมบูรณ์ ค่า Hedge ratio ที่ได้จากกลยุทธ์แบบ 1 ต่อ 1 และแบบเบต้าไม่สามารถทำให้ความเสี่ยง

ของพอร์ตค่าสุดได้ ดังนั้นการใช้กลยุทธ์ที่ทำให้พอร์ตมีความผันผวนต่ำที่สุดจึงมีความเหมาะสมมากกว่า งานวิจัยจึงใช้กลยุทธ์นี้ในการหาค่า Hedge ratio ที่เหมาะสมเรื่อยมา

มีงานวิจัยจำนวนมากพยายามศึกษาเพื่อหาค่า Optimal hedge ratio ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐมิติแตกต่างกันไป ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้จะศึกษาการใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ แม้เป็นแบบจำลองเดียวกัน แต่จากการศึกษาของหลาย ๆ งานวิจัยพบว่าให้ข้อสรุปแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของตลาดล่วงหน้าในประเทศนั้น ๆ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกแบบจำลองทางเศรษฐมิติที่แตกต่างกัน 2 กรณี เพื่อหาข้อสรุปว่าเครื่องมือทางเศรษฐมิติวิธีการใดสามารถบอกประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุดสำหรับตลาดล่วงหน้าของเอเชีย และการใช้สัญญาล่วงหน้าในประเทศไทยมีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับตลาดล่วงหน้าที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาในเอเชีย อีกทั้งยังเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงกับตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้าอีกด้วย

โครงสร้างแบบจำลอง

Optimal hedge ratio สามารถคำนวณได้จากแบบจำลองหลายชนิด ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 2 กรณี คือ แบบจำลองที่ให้ค่า Constant hedge ratio ได้แก่ แบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลองที่ให้ค่า Time-varying hedge ratio ได้แก่ แบบจำลอง GARCH ซึ่งแบบจำลองประเภท Constant hedge ratio อยู่บนสมมติฐานที่ว่า การแจกแจงร่วมระหว่างราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาหรือความเคลื่อนไหวของตลาดปัจจุบัน และตลาดล่วงหน้าในอดีตไม่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของราคาในปัจจุบัน และตัวคลาดเคลื่อน (Residual) ต้องเป็นตัวแปรสุ่มอิสระ หรือก็คือตัวคลาดเคลื่อนต้องไม่มีความสัมพันธ์กันในช่วงเวลาที่ต่างกัน รวมถึงต้องเป็นการแจกแจงแบบไม่มีเงื่อนไข (Kumar *et.al.*, 2008) โดยงานวิจัยนี้แบ่งแบบจำลองที่ศึกษาออกเป็น 6 หัวข้อหลัก ๆ ดังนี้

1. แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาประมาณค่า Hedge Ratio

ในการประมาณค่า Optimal hedge Ratio จะใช้แบบจำลองที่เสนอโดย Casillo (2004) และ El-khatib and Hatemi-J (2011) ซึ่งคำนวณจากค่าประมาณของค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลองความสัมพันธ์ของผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดล่วงหน้าและตลาดปัจจุบันโดยให้

ผลตอบแทนในตลาดปัจจุบัน ณ เวลา t โดยเริ่มถือจากเวลา $t-1$ จะได้

$$\Delta S_t = S_t - S_{t-1}$$

ผลตอบแทนในตลาดล่วงหน้า ณ เวลา t โดยเริ่มถือจากเวลา $t-1$ จะได้

$$\Delta F_t = F_t - F_{t-1}$$

โดย S_t คือ Logarithms ของราคาในตลาดปัจจุบัน
 F_t คือ Logarithms ของราคาในตลาดล่วงหน้า
 ΔS_t คือ ผลตอบแทนของสินค้าในตลาดปัจจุบัน ณ เวลา t
 ΔF_t คือ ผลตอบแทนของสินค้าในตลาดล่วงหน้า ณ เวลา t

ผลตอบแทน ณ เวลา $t-1$ หรือมูลค่าของพอร์ต จะประกอบด้วย Long Position จำนวน Q_s หน่วยในตลาดปัจจุบัน และ Short Position จำนวน Q_f หน่วย ในตลาดล่วงหน้า เพื่อป้องกันความเสี่ยง Expected return ในช่วงเวลา t ถึง $t-1$ จะได้

$$\Delta V_h = Q_s \Delta S - Q_f \Delta F \quad (1)$$

โดย V_h คือ มูลค่าของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง
 Q_s คือ ปริมาณในตลาดปัจจุบัน
 Q_f คือ ปริมาณในตลาดล่วงหน้า

เมื่อต้องการให้พอร์ตมีความเสี่ยงต่ำที่สุด หรือนักลงทุนกลัวความเสี่ยงในระดับสูงสุด จะไม่ต้องการผลตอบแทนจากพอร์ต หรือ $\Delta V_h = 0$ เพราะฉะนั้นจากสมการที่ (1) จะได้

$$\frac{Q_f}{Q_s} = \frac{\Delta S}{\Delta F}$$

โดยกำหนดให้ $h = \frac{Q_f}{Q_s}$ (2)

และ
$$h = \frac{\Delta S}{\Delta F} \quad (3)$$

เมื่อ h คือค่า hedge ratio

จากนั้นนำสมการ (2) แทนในสมการที่ (1)

$$\Delta V_h = Q_s [\Delta S - h \Delta F] \quad (4)$$

Variance ของ Portfolio นี้สามารถเขียนได้โดย

$$Var[\Delta V_h] = Q_s^2 [\sigma_s^2 + h^2 \sigma_f^2 - 2h\rho\sigma_s\sigma_f] \quad (5)$$

โดย σ_s^2 คือ ความแปรปรวนของ ΔS
 σ_f^2 คือความแปรปรวนของ ΔF
 ρ คือสัมประสิทธิ์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง ΔS และ ΔF

วัตถุประสงค์ในการลงทุนโดยใช้ฟิวเจอร์สในการป้องกันความเสี่ยงเพื่อลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงให้ต่ำที่สุด โดยทำให้สมการ (5) เป็นสมการเชิงอนุพันธ์ เทียบกับค่า h และให้มีค่าเท่ากับศูนย์ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\frac{\partial [Var[\Delta V_h]]}{\partial h} = Q_s^2 [2h\sigma_f^2 - 2\rho\sigma_s\sigma_f] = 0 \quad (6)$$

เพราะฉะนั้น Optimal hedge ratio คือ

$$h^* = \frac{\sigma_{s,f}}{\sigma_f^2} \quad (7)$$

เมื่อ $\rho\sigma_s\sigma_f$ คือ Covariance ระหว่าง ΔS และ ΔF หรือเขียนในรูป $\sigma_{s,f}$

จากสมการที่ได้พบว่าค่า Optimal hedge Ratio เป็นฟังก์ชันของค่า Covariance ระหว่าง Spot กับ Future และ Variance จาก Future ดังนั้น Optimal hedge Ratio ในกรณีของ Time-varying Hedge Ratio น่าจะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่ากรณีของ Constant Hedge Ratio เนื่องจากกรณีของ Time-varying Hedge Ratio ค่าที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาซึ่งเมื่อมีข้อมูลข่าวสารที่เข้ามาเปลี่ยนแปลงจะส่งผลให้ค่าที่ได้เปลี่ยนแปลงตามไปด้วยเช่นกัน ส่วนในกรณี Constant Hedge Ratio ค่าที่ได้นี้จะมีความคงที่ตลอดระยะเวลาการพิจารณา

2. แบบจำลอง The Ordinary Least Square Model (OLS)

แบบจำลอง OLS เป็นทฤษฎีการถดถอยเชิงเส้นแบบง่ายของผลตอบแทนสินค้าน้ำมันในตลาดปัจจุบันบนผลตอบแทนสินค้าน้ำมันในตลาดล่วงหน้า ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการได้ดังนี้

$$\Delta S_t = c + \beta \Delta F_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

โดยที่	ΔS_t	คือ	ผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดปัจจุบัน ณ เวลา t
	ΔF_t	คือ	ผลตอบแทนของสินทรัพย์ในตลาดล่วงหน้า ณ เวลา t
	ε_t	คือ	error term
	c	คือ	ค่าคงที่
	β	คือ	ค่าความชัน (Slope) ของสมการซึ่งก็คือค่า hedge ratio (h^*)

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ} \quad \Delta S_t &= \log \left[\frac{P_{s,t}}{P_{s,t-1}} \right] \\ \Delta F_t &= \log \left[\frac{P_{f,t}}{P_{f,t-1}} \right] \end{aligned}$$

อย่างไรก็ตามแบบจำลองนี้ถูกวิจารณ์จากนักวิจัยหลายคน เช่น Herbst (1993) ได้กล่าวว่า จุดอ่อนที่สำคัญของ OLS Regression model คือ ปัญหาการเกิด autocorrelation ใน residual ทำให้ค่า hedge ratio ที่ประมาณได้ไม่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังละเลยความจริงที่ว่า การเคลื่อนไหวของราคาทั้งตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าในอดีตมีอิทธิพลต่อความเคลื่อนไหวของราคาในปัจจุบัน ดังนั้นเพื่อลดข้อผิดพลาดดังกล่าวจึงได้ประยุกต์แบบจำลอง Bivariate-VAR (Bi-VAR) ขึ้น โดย

แบบจำลองนี้จะกำจัดปัญหา serial correlation และพิจารณาอิทธิพลของราคาในอดีตต่อราคาในปัจจุบัน

3. แบบจำลอง Bivariate Vector Autoregressive (Bi-Var)

เพื่อกำจัดปัญหาแบบจำลองสมการถดถอยอย่างง่าย มีนักวิจัยได้ประยุกต์แบบจำลอง Bivariate-VAR (Bi-VAR) ขึ้นมา โดยการประมาณค่าแบบจำลองดังกล่าวมี 2 ตัวแปร แต่ละตัวแปรขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรในช่วงเวลาก่อนหน้า เพื่อกำจัด serial correlation และพิจารณาตัวแปรอิสระว่ามีอิทธิพลต่อตัวแปรตามหรือไม่ จึงใช้แบบจำลอง Bi-VAR ตามงานวิจัยของ Yang (2001) ที่ใช้ทดสอบตลาดล่วงหน้าในประเทศออสเตรเลีย ซึ่งคำนวณได้จากสมการ

$$\Delta S_t = c_s + \sum_{i=1}^k \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{si} \Delta F_{t-i} + \varepsilon_{st} \quad (9)$$

$$\Delta F_t = c_f + \sum_{i=1}^k \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{fi} \Delta F_{t-i} + \varepsilon_{ft} \quad (10)$$

โดย k แทนจำนวน lag ที่เหมาะสม และให้ ε_{st} และ ε_{ft} เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบปกติเหมือนกันและอิสระต่อกัน หลังจากคำนวณสมการผ่านโปรแกรม Eviews แล้วจะนำ Residual Series มาพิจารณาเพื่อหาค่า Hedge ratio

กำหนดให้

$$\begin{aligned} Var(\varepsilon_{st}) &= \sigma_s^2 \\ Var(\varepsilon_{ft}) &= \sigma_f^2 \\ Cov(\varepsilon_{st}, \varepsilon_{ft}) &= \sigma_{s,f} \end{aligned}$$

ดังนั้นจะสามารถคำนวณหา Hedge ratio ที่ทำให้ความผันผวนของพอร์ตมีค่าต่ำที่สุดได้จากสมการ

$$h^* = \frac{\sigma_{s,f}}{\sigma_f^2} \quad (11)$$

อย่างไรก็ตามแบบจำลอง VAR ก็อาจจะยังไม่ใช่แบบจำลองที่เหมาะสม เนื่องจากยังมีปัญหาจากการละเลยความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า จึงได้มีการพัฒนาวิเคราะห์แบบจำลองเศรษฐกิจมิติใหม่ ๆ เรื่อยมาเช่นแบบจำลอง VECM

4. แบบจำลอง The Vector Error Correction Model (VECM)

แบบจำลอง Bi-VAR ไม่ได้รวมผลของ 2 series ที่มีลักษณะ cointegrate กัน ดังนั้น Ghosh (1993b); Lien and Luo (1994); Lien (1996) ให้เหตุผลว่า ถ้าพบว่าชุดข้อมูลทั้ง 2 มีการ cointegrate กันแล้วแบบจำลอง VAR ควรมี error-correction term ซึ่งรวมการเคลื่อนไหวของดุลยภาพระยะยาวระหว่างราคา Spot และราคา Futures ถ้าแบบจำลอง VAR ไม่ได้รวมความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและอนาคตซึ่งมีลักษณะเป็น cointegration แล้ว อัตราป้องกันความเสี่ยงที่ได้จะเป็น bias hedge ratio ดังนั้นนักวิจัยจึงปรับปรุงเป็นแบบจำลอง VECM

$$\Delta S_t = c_s + \sum_{i=1}^k \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{si} \Delta F_{t-i} - \gamma_s Z_{t-1} + \varepsilon_{st} \quad (12)$$

$$\Delta F_t = c_f + \sum_{i=1}^k \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{fi} \Delta F_{t-i} - \gamma_f Z_{t-1} + \varepsilon_{ft} \quad (13)$$

โดยที่ Z_{t-1} เป็น error-correction term ซึ่งเป็นการวัดว่า ตัวแปรตาม (dependent variable) ปรับตัวเบี่ยงเบนออกในช่วงเวลาก่อนหน้าจากดุลยภาพระยะยาวอย่างไร

$$Z_{t-1} = S_{t-1} - \alpha F_{t-1} \quad (14)$$

โดยที่ α เป็น cointegrating vector λ_s และ λ_f แสดงความรวดเร็วในการปรับตัว ถ้า λ_s มีค่ามากซึ่งแสดงถึงการตอบสนองที่รวดเร็วของ S_t ต่อการเบี่ยงเบนออกในช่วงเวลาก่อนหน้าจากดุลยภาพระยะยาว

Cointegrating vector ระหว่าง F_t และ S_t แสดงในรูปของ $(1 - \alpha)$ error correction term ซึ่งแทนค่าด้วย Z และเป็นตัวชี้ถึงสัดส่วนการปรับตัวจากการเบี่ยงเบนออกดุลยภาพในช่วงที่ผ่านมา ดังนั้นถ้าดุลยภาพเป็นบวกและราคา Spot มีความสัมพันธ์สูงมากต่อราคา Futures แล้ว error correction term จะทำให้ ΔS_t ลดลงมากจนกลับมาสู่ดุลยภาพ และพารามิเตอร์ λ_s มีค่าเป็นลบตามสมการ (12) ขณะเดียวกันจากสมการ (13) error correction term ควรผลักดันให้ตัวแปร ΔF_t เพิ่มขึ้น

ไปผ่านพารามิเตอร์ λ_f อย่างไรก็ตาม coefficient ที่เป็น 0 สำหรับ error correction term ตัวหนึ่ง แสดงว่าทั้ง 2 ตลาดจะเคลื่อนไปตามความสัมพันธ์ระยะยาว (long-run relationship) หรือทั้ง 2 ตลาด เคลื่อนตัวไปพร้อมๆ กัน ในทางตรงกันข้าม เป็นไปไม่ได้ที่ $\lambda_s = \lambda_f = 0$ ซึ่งเหมือนกับ แบบจำลอง VAR ที่ไม่มี cointegrating กันระหว่าง 2 ตัวแปร ดังนั้นจากแบบจำลอง VECM สามารถคำนวณอัตราป้องกันความเสี่ยงแบบคงที่ (Constant Hedge ratio) ได้ดังสมการ

$$h^* = \frac{\sigma_{s,f}}{\sigma_f^2} \quad (15)$$

5. แบบจำลอง Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)

ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาส่วนใหญ่แล้วจะมีการกำหนดตัวแปรสุ่มให้มีความแปรปรวน คงที่ (Homoscedastic) ซึ่งในการประยุกต์ใช้กับบางข้อมูลนั้นค่าความแปรปรวนของค่าความ คลาดเคลื่อน (Error term) จะไม่ใช่ฟังก์ชันของตัวแปรอิสระแต่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาที่ ขึ้นอยู่กับขนาดของความคลาดเคลื่อนในอดีต สรุปได้ว่าค่าความแปรปรวนของค่าความ คลาดเคลื่อนจากการถดถอยจะขึ้นอยู่กับค่าความผันผวนของความคลาดเคลื่อนในอดีตที่ผ่านมา (ทรงศักดิ์, 2547)

การใช้แบบจำลอง GARCH นั้นถูกนำมากล่าวถึงครั้งแรกโดย Bollerslev (1986) ซึ่งเกิดจาก การประยุกต์ใช้แบบจำลอง Autoregressive Conditional Heteroskedasticity หรือ ARCH (q) Model ของ Engle (1982) ต่อมาก็มีการพัฒนาแบบจำลองเรื้อยมาจนกระทั่ง Bollerslev *et al.* (1988) ได้ พัฒนา Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity หรือ M-GARCH model ซึ่งถูกประยุกต์ใช้ใน Dynamic Hedge ratio บนพื้นฐาน conditional variance และ covariance ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้า

แบบจำลอง VAR-GARCH (1, 1) ที่ใช้วิเคราะห์ในงานวิจัยนี้จะพิจารณา ARCH effect ใน ตัวคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง VAR ดังนั้น conditional mean equation เขียนให้อยู่ในรูปได้ดัง สมการ (9) และสมการ (10) ของแบบจำลอง VAR โดยอยู่ภายใต้สมมติฐานคือ $\varepsilon_t | \Omega_t \sim iidN(0, h_t)$ หมายถึง ε_t เป็นความคลาดเคลื่อนแบบมีเงื่อนไขขึ้นอยู่กับข้อมูลข่าวสาร ในอดีต มีการแจกแจงปกติเหมือนกันและเป็นอิสระต่อกัน โดยมีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับศูนย์ และ ความแปรปรวนมีค่าเท่ากับ h_t โดยกำหนดให้ h_t คือ $vech(H_t)$ เมื่อ $vech(\cdot)$ แสดงถึง กระบวนการ

แบ่งครึ่งเวกเตอร์ที่เป็นเมตริกซ์จัตุรัส โดยเรียง element ส่วนล่างเส้นทแยงมุม (diagonal) ของ $N \times N$ เมตริกซ์เป็น $(N(N+1)/2) \times 1$ เวกเตอร์ จากข้างต้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปดังสมการ

$$vech(H_t) = h_t = c_0 + A_1 vec(\varepsilon_{s,t-1}, \varepsilon_{f,t-1}) + B_1 h_{t-1} \quad (16)$$

โดยที่ A_1 และ B_1 คือ 3×3 พารามิเตอร์เมตริกซ์

ตามแบบจำลอง Bi-VAR ที่ใช้ตัวแปรราคาในตลาดปัจจุบันและราคาล่วงหน้าของสินค้าอ้างอิง สามารถขยายแบบจำลอง VAR-GARCH (p, q) ได้เป็น

$$\begin{bmatrix} h_{ss,t} \\ h_{sf,t} \\ h_{ff,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{ss,t} \\ c_{sf,t} \\ c_{ff,t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \varepsilon_{s,t-1}^2 \\ \varepsilon_{s,t-1}, \varepsilon_{f,t-1} \\ \varepsilon_{f,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} h_{ss,t-1} \\ h_{sf,t-1} \\ h_{ff,t-1} \end{bmatrix} \quad (17)$$

โดยที่ h_{ss} และ h_{ff} คือ ความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของ Error ($\varepsilon_{st}, \varepsilon_{ft}$) จาก mean equation

h_{sf} คือ ความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไข ระหว่างผลตอบแทนของสินค้าอ้างอิงทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

$$\text{จำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้} = \frac{N(N+1)(N(N+1)+1)}{2}$$

จากการศึกษาครั้งนี้ใช้ $N=2$ คือผลตอบแทนของสินค้าอ้างอิงทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า จึงเกิดพารามิเตอร์ทั้งหมด 21 พารามิเตอร์ เห็นได้ว่าต้องประมาณค่าเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจากที่ Bollerslev *et al.* (1988) ได้เสนอแบบจำลอง diagonal VEC (DVEC) ซึ่งเมตริกซ์ A_1 และ B_1 จากสมการ (16) เป็น diagonal matrices โดยให้พารามิเตอร์นอก diagonal มีค่าเท่ากับศูนย์ จึงลดจำนวนพารามิเตอร์จาก 21 ลงเหลือ 9 พารามิเตอร์ และยังคงสมมติให้ความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของทั้งสองเมตริกซ์มีค่าคงที่ ถูกแทนด้วย h_{ss} และ h_{ff} ส่วนความแปรปรวนร่วมแทนด้วย h_{sf} สามารถเขียนแบบจำลอง diagonal GARCH (1, 1) ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} h_{ss,t} &= c_{ss} + a_{ss} \varepsilon_{s,t-1}^2 + b_{ss,t-1} h_{ss,t-1} \\ h_{sf,t} &= c_{sf} + a_{sf} \varepsilon_{s,t-1} \varepsilon_{f,t-1} + b_{sf,t-1} h_{sf,t-1} \\ h_{ff,t} &= c_{ff} + a_{ff} \varepsilon_{f,t-1}^2 + b_{ff,t-1} h_{ff,t-1} \end{aligned} \quad (18)$$

จากสมการ (18) เป็นแบบจำลองที่ให้ค่า Dynamic Hedge Ratio ซึ่งดีกว่าอัตราป้องกันความเสี่ยงแบบคงที่ ค่า Optimal Hedge ratio ของ VAR-GARCH (1, 1) คำนวณได้จาก

$$h^* = \frac{h_{sf,t}}{h_{ff,t}} \quad (19)$$

6. การวัดประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness)

จากข้างต้นเป็นการหา Hedge Ratio โดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐกิจชนิดต่างๆ กัน ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ก็ให้ค่า Hedge Ratio ที่ต่างกันออกไป ดังนั้นเพื่อให้ทราบว่าเครื่องมือไหนสามารถให้ผลตอบแทนที่สามารถป้องกันความเสี่ยงได้มากที่สุดจึงต้องนำมาเปรียบเทียบกับกันเพื่อวัดประสิทธิผลของเครื่องมือทางเศรษฐกิจเหล่านี้ โดยจะเปรียบเทียบในรูปการลดลงของ Variance ของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงเทียบกับกรณีพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงจากนั้นนำมาเปรียบเทียบทั้งในช่วง In-sample และ Out-of-sample

ในการคำนวณหาผลตอบแทน (Return) กรณี Unhedged และ Hedged Portfolio

$$R_{unhedge} = S_{t+1} - S_t \quad (20)$$

$$R_{hedge} = (S_{t+1} - S_t) - h^* (F_{t+1} - F_t) \quad (21)$$

โดยที่	$R_{unhedge}$	คือ ผลตอบแทนของพอร์ตที่ไม่ได้ป้องกันความเสี่ยง
	R_{hedge}	คือ ผลตอบแทนของพอร์ตป้องกันความเสี่ยง
	S_t	คือ Logged ของราคาสัญญาในตลาดปัจจุบัน ณ เวลา t
	F_t	คือ Logged ของราคาสัญญาในตลาดล่วงหน้า ณ เวลา t
	h^*	คือ Hedge Ratio ในแต่ละแบบจำลอง

การคำนวณหา Variance กรณี Unhedged (U) และ Hedged Portfolio (H)

$$Var(U) = \sigma_s^2 \quad (22)$$

$$Var(H) = \sigma_s^2 + h^2 * \sigma_f^2 - 2h^* \sigma_{s,f} \quad (23)$$

โดยที่	h^*	คือ ค่า Optimal Hedge ratio จากแบบจำลองต่างๆ
	σ_s^2	คือ ค่าความแปรปรวนของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบัน
	σ_f^2	คือ ค่าความแปรปรวนของผลตอบแทนในตลาดล่วงหน้า
	$\sigma_{s,f}$	คือ ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาด ล่วงหน้า

ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพของการป้องกันความเสี่ยง จะถูกวัดอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์การลดลงของ Variance ของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงเทียบกับพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง

$$\text{Hedging Effectiveness (E)} = \frac{\text{Var}(U) - \text{Var}(H)}{\text{Var}(U)} \quad (24)$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในหัวข้อเรื่องประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยง (Hedge Ratio) มีการวิจัยและค้นคว้ากันอย่างแพร่หลาย โดยนักวิจัยส่วนใหญ่ทำการศึกษาค่า Hedge Ratio ในตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า ผ่านแบบจำลองทางเศรษฐมิติต่าง ๆ ขณะที่งานวิจัยในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้ายังมีจำนวนน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตลาดที่เกิดขึ้นใหม่อย่างประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งในหัวข้อนี้จะนำเสนองานวิจัยที่ผ่านมา และผลของการศึกษาเหล่านี้นำไปสู่ข้อสรุปและการพัฒนาอย่างไร ดังนี้

ในยุคแรกของงานวิจัย Ederington (1979) ได้ขยายแนวคิดของ Johnson (1960) และ Stein (1961) ในเรื่องการประยุกต์วิธีการประมาณค่าประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่อยู่ในรูปของความแปรปรวนของพอร์ตที่ลดลง โดยทำการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงด้วยสมการถดถอยอย่างง่ายบนการเปลี่ยนแปลงของราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า และกำหนดให้ค่า R-square จากสมการเป็นตัววัดประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยง ซึ่งจากการทดลองพบว่าหากค่า R-square มีค่ามาก การป้องกันความเสี่ยงก็จะยิ่งมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม มีนักวิจัยจำนวนมากวิจารณ์การประมาณค่าด้วยวิธีนี้ เนื่องจากค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงอาจเกิดความเอนเอียงจากปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวตลาดเคลื่อนและการมีอยู่ของความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า อีกทั้งแบบจำลองถดถอยอย่างง่ายไม่ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ดังนั้นนักวิจัยจึงมีการศึกษาและพัฒนาตัวแบบจำลองทางเศรษฐมิติเพื่อการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อยมา

Park and Bera (1987) แสดงให้เห็นว่าการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงโดยใช้วิธีถดถอยอย่างง่ายไม่เหมาะสมเพราะว่าข้อมูลของราคาตลาดปัจจุบัน (Spot Market) และราคาของสัญญาซื้อขายล่วงหน้ามีลักษณะเป็น heteroscedasticity หรือความแปรปรวนของตัวตลาดเคลื่อนไม่คงที่ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานของวิธีการนี้ ขณะที่ผลการศึกษาของ Myers and Thompson (1989) ปรากฏว่าการใช้แบบจำลอง Simple Regression ที่ระดับของราคา (Level) และผลตอบแทน (Return) นำไปสู่การประมาณค่า Hedge ratio ที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากไม่สามารถตอบสนองข้อมูลที่มีช่วงระยะเวลายาวได้ โดยจะตอบสนองได้เพียงข้อมูลช่วงสั้น ๆ เท่านั้น แต่หากใช้ที่ระดับของการเปลี่ยนแปลงราคา (price change) ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสมและแม่นยำมากกว่าในการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยง แต่เฉพาะกรณีศึกษาเท่านั้น ถ้าปัจจัยบางอย่างหรือตัวแปร

เปลี่ยนแปลงไป การถดถอยอย่างง่ายของการเปลี่ยนแปลงราคาอาจไม่ใช่กรณีที่เหมาะสมในการหา Optimal hedge ratio อีกต่อไป

Ghosh (1993) ทำการศึกษาผ่านดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า Standard & Poor 500 และ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ (stock price index) พบว่าค่า Hedge ratio ที่ประมาณได้จากแบบจำลองดั้งเดิม มีค่าต่ำกว่าที่คาดการณ์ไว้เนื่องจากไม่ได้รวมความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (cointegration) ไว้อยู่ในสมการของแบบจำลอง ทำให้การประมาณค่าอาจมีความผิดพลาด โดยทฤษฎีเกี่ยวกับ Cointegration ถูกพัฒนาโดย Engle and Granger (1981) ที่ชี้ให้เห็นว่าหากตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์ระยะยาวต่อกันแล้ว ควรมีตัวปรับเข้าสู่ภาวะดุลยภาพ (error correction term) ซึ่งทำให้ในสมการแบบจำลองมีการรวมทั้งส่วนที่เป็นการเคลื่อนไหวระยะสั้นและระยะยาวเข้าไว้ด้วยกัน โดยข้อสรุปนี้ได้รับการพิสูจน์โดย Lien (1996) ที่พบว่าเป็นความผิดพลาดอย่างมากหากผู้ประกันความเสี่ยง (hedger) ตัดสินใจป้องกันความเสี่ยงด้วยค่า Hedge ratio ที่ประมาณจากแบบจำลองซึ่งละเลยค่า error correction term และการเพิกเฉยต่อความสัมพันธ์ระยะยาวนี้จะต้องยอมรับในจุดที่ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงอาจไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งยังมีโอกาสที่ต้นทุนของผู้ประกันความเสี่ยงจะเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกันกับผลงานของ Chou *et al.* (1996) ที่เห็นด้วยกับข้อสรุปข้างต้น โดยพวกเขาศึกษาในตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า Nikkei ประเทศญี่ปุ่น ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงพบว่าในช่วง out-of-sample แบบจำลอง error correction ให้ผลดีกว่าในเชิงทางสถิติ

ส่วน Yang (2001) ทำการศึกษาสัญญาซื้อขายดัชนีล่วงหน้า AOI (All ordinaries share price index) และ SPI (The corresponding share price index) ในตลาดล่วงหน้าประเทศออสเตรเลีย เพื่อหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่ทำให้พอร์ตการลงทุนมีความผันผวนต่ำสุดผ่านแบบจำลอง 4 ชนิด จากการประมาณค่า Hedge ratio พบว่าแบบจำลอง VECM ให้ค่าสูงสุดที่ 0.5165 ซึ่ง Yang (2001) เห็นด้วยกับงานวิจัยของ Ghosh (1995) และ Lien (1996) ที่พิสูจน์ไว้ว่าถ้าไม่พิจารณากรณีที่ตัวแปรมีความสัมพันธ์ระยะยาวต่อกัน (Cointegration) จะส่งผลให้ค่า Hedge ratio ที่ประมาณได้ถูกเบี่ยงเบนโดยมีขนาดเล็กลง และไม่ใช่ค่าที่เหมาะสม เมื่อนำค่า Hedge ratio มาเปรียบเทียบกับประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงทั้งในรูปแบบของผลตอบแทน และความผันผวนพอร์ตต่ำสุด โดยแบ่งช่วงเวลาป้องกันความเสี่ยงเป็น 1 วัน, 5 วัน, 10 วัน และ 20 วัน จากผลการวิเคราะห์พบว่า การป้องกันความเสี่ยงพอร์ตลงทุนด้วยแบบจำลอง GARCH เพื่อหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมสามารถลดความเสี่ยงได้มากกว่าวิธีอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม ถ้านำปัจจัยของผลตอบแทนมาพิจารณาด้วยพบว่า แบบจำลอง GARCH ไม่ได้ดีที่สุดเสมอไป ขณะที่แบบจำลอง OLS ที่ลดความ-

เสี่ยงได้แก่ที่สุด กลับให้ผลตอบแทนสูงสุด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมองผลกระทบจากการ trade-off ระหว่างความเสี่ยงกับผลตอบแทนตามทฤษฎีของ Markowitz (1952) อันเป็นไปตามกฎที่ว่า high risk – high return นักลงทุนที่กลัวความเสี่ยงจึงเลือกผลตอบแทนที่คาดการณ์ให้สอดคล้องกับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ อีกทั้ง Yang (2001) ยังพบว่าสำหรับการป้องกันความเสี่ยงระยะยาวแล้วแบบจำลอง GARCH จะมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองในกลุ่มที่ให้ค่า Hedge ratio คงที่

Moosa (2003) ตั้งคำถามเกี่ยวกับทฤษฎีของการเลือกใช้แบบจำลองเพื่อประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงว่าทฤษฎีเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงจริงหรือไม่ โดยเขาทำการศึกษาผ่านแบบจำลอง 4 แบบจำลอง จากผลการทดลองพบว่า แบบจำลองที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และดูเหมือนว่าสิ่งสำคัญที่สุดที่ทำให้การป้องกันความเสี่ยงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพคือความสัมพันธ์หรือค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กันระหว่างราคาของสินทรัพย์ที่ถือครองกับราคาของสัญญาซื้อขายล่วงหน้า กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ หากค่าสหสัมพันธ์ต่ำแสดงให้เห็นว่า การป้องกันความเสี่ยงก็มีประสิทธิภาพต่ำไปด้วยทางกลับกัน หากค่าสหสัมพันธ์สูง การป้องกันความเสี่ยงก็จะยิ่งมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

Casillo (2004) ศึกษาการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมผ่านแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลอง GARCH โดยใช้ข้อมูลรายวันของดัชนีราคาหุ้นล่วงหน้า MIB 30 และ FIB 30 ในตลาดอนุพันธ์ประเทศอิตาลี ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีลักษณะ Non-stationary และมีความสัมพันธ์กันระยะยาว เมื่อนำค่า Hedge Ratio ที่ประมาณได้มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงพบว่า แบบจำลอง GARCH ให้ประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองอื่น ๆ รองลงมาคือแบบจำลอง OLS เป็นที่น่าสังเกตว่าแม้ราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าจะมีความสัมพันธ์ระยะยาวต่อกัน ซึ่งบ่งชี้ถึงแบบจำลอง VECM ที่มีการรวมในส่วนของการ error correction term เข้าไปในสมการควรจะให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในกลุ่มแบบจำลองที่ให้ค่า Hedge Ratio คงที่ แต่ความเป็นจริงไม่เป็นเช่นนั้นเสมอไป โดย Casillo (2004) ให้ข้อสรุปที่น่าสนใจไว้ว่า “ในการโต้แย้งเกี่ยวกับคุณสมบัติของแบบจำลองที่มีความซับซ้อน ส่วนใหญ่แล้วผลลัพธ์ที่ได้จากมุมมองทางทฤษฎีก็จะมีผลมากกว่าผลที่ได้จากการทดลอง”

Coudhry (2004) ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงของตลาดดัชนีหุ้นล่วงหน้าในประเทศออสเตรเลีย ฮองกง และญี่ปุ่น เขาใช้แบบจำลองที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงคงที่และเปลี่ยนแปลงตามเวลา โดยผลการทดลองพบว่า แบบจำลอง GARCH ให้ค่า Hedge Ratio ที่สามารถลด

ความแปรปรวนของพอร์ตได้มากที่สุด แสดงถึงการป้องกันความเสี่ยงมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bhaduri and Durai (2008) ที่ทำการวิเคราะห์ศึกษาในตลาดล่วงหน้าประเทศอินเดียและพบว่า ถ้าพิจารณาด้านผลตอบแทนแบบจำลอง GARCH จะให้ผลดีที่สุด ขณะที่แบบจำลอง OLS จะลดความเสี่ยงได้ดีที่สุดในการป้องกันความเสี่ยงระยะสั้น หากระยะยาวออกไปแบบจำลอง GARCH จะให้ผลดีกว่า

Kumar *et al.* (2008) ทดสอบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงของสัญญาซื้อขายดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า S&P Nifty สัญญาทองคำและถั่วเหลืองล่วงหน้า ในตลาดอนุพันธ์ประเทศอินเดียซึ่งเป็นตลาดเกิดใหม่ โดยพวกเขาพิจารณาถึงผลกระทบจากวันครบกำหนดอายุสัญญาล่วงหน้า ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าส่วนใหญ่แล้ว ค่า Hedge ratio ที่ประมาณจากแบบจำลอง GARCH มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการลดความเสี่ยงของพอร์ตลงทุน แต่ประสิทธิภาพจะลดลงเมื่อระยะครบกำหนดของสัญญามากขึ้น และสำหรับสัญญาระยะไกล แบบจำลอง VECM จะมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองอื่น ๆ

สำหรับประเทศไทย การศึกษาถึงประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงยังมีไม่มากนักจากการสืบค้นพบเพียงงานวิจัยของ วิสูตร (2008) และ ดินา (2008) โดยทำการค้นคว้าถึงประสิทธิภาพและแบบจำลองสำหรับการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม ด้วยแบบจำลองทางเศรษฐมิติต่างๆ ในตลาด TFEX และตลาด AFET ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเหล่านี้ก็ยังไม่สามารถหาหลักฐานที่เพียงพอจะสรุปได้ว่าแบบจำลองใดดีที่สุดในการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม เพื่อให้การป้องกันความเสี่ยงในตลาดล่วงหน้ามีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นแบบจำลองที่เหมาะสมจึงขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของแต่ละตลาดในแต่ละประเทศ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ระบบปฏิบัติการ Window 7 Ultimate Service Pack 1
2. โปรแกรม E-Views 6.0

วิธีการ

งานวิจัยนี้แบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่

1. การเก็บข้อมูลและกำหนดวิธีการหาค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น หอสมุดพิทยาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสืบค้นจากวารสารวิชาการต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศ (Internet) รวมถึงขั้นตอนวิธีการทดสอบที่งานวิจัยอื่นได้ศึกษามาแล้ว เพื่อเป็นฐานความรู้และแนวทางให้การศึกษาต่อไป

โดยสินค้าเกษตรที่นำมาศึกษานั้นจะเป็นสินค้าประเภทยางพาราที่มีการซื้อขายปริมาณมากจากตลาดล่วงหน้าของประเทศไทย และตลาดล่วงหน้ายางพาราที่สำคัญของเอเชียได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ และจีน ในการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงระหว่าง 4 ตลาดนี้ จะทำการเพิ่มตลาดดัชนีหลักทรัพย์สินล่วงหน้าเพื่อใช้ในเชิงเปรียบเทียบลักษณะตลาดที่แตกต่างกันด้วยสำหรับประเทศไทยคือ สัญญาดัชนี SET50 ในตลาด Thailand Futures Exchange (TFEX) ซึ่งรายชื่อตลาดล่วงหน้าแยกเป็นตลาดพัฒนาแล้วและตลาดเกิดใหม่ รวมถึงรายชื่อสินค้าที่นำมาศึกษาในครั้งนี้นั้นแสดงไว้ในตารางที่ 5 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 รายชื่อสัญญาล่วงหน้าและตลาดล่วงหน้าที่ใช้ในการศึกษา

ประเทศ	ชื่อตลาด	สินค้าที่นำมาศึกษา
- ตลาดล่วงหน้าพัฒนาแล้ว (Developed Futures Exchange)		
ญี่ปุ่น	Tokyo Commodity Exchange (TOCOM)	ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3)
สิงคโปร์	Singapore Commodity Futures Market (SICOM)	ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3)
- ตลาดล่วงหน้าเกิดใหม่ (Emerging Futures Exchange)		
จีน	Shanghai Futures Exchange (SHFE)	ยางธรรมชาติ (RU)
ไทย	Agricultural Futures Exchange of Thailand (AFET)	ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3)
	Thailand Futures Exchange (TFEX)	ดัชนีล่วงหน้า SET50 (S50)

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) ของราคาปิด (Close) รายวัน ทั้งตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2551 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554 ยกเว้นสัญญาล่วงหน้าในตลาดสิงคโปร์ที่ใช้ข้อมูลตั้งแต่ช่วงวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2554 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554 เป็นช่วง In-Sample เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลในช่วงก่อนหน้านี้นั้นมีข้อจำกัด ซึ่งในแต่ละตลาดจะใช้ราคาของสัญญาซื้อขายล่วงหน้า ณ เดือนส่งมอบที่มีปริมาณการซื้อขายสูงสุด เพราะคาดว่าจะสะท้อนสภาพของตลาดได้ดีที่สุด ในกรณี out-of-sample ช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาก็จะเริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึง 30 มิถุนายน พ.ศ. 2555 และทำการป้องกันความเสี่ยงแบบวันต่อวัน

ในส่วนของข้อมูลราคาตลาดล่วงหน้าจะใช้ข้อมูลที่มีการเผยแพร่จากเว็บไซต์ของตลาด AFET และราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันจะใช้ข้อมูลจากสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ส่วนของดัชนี SET50 มาจากตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย และจากฐานข้อมูลของ SET SMART ตามลำดับ สำหรับสำหรับข้อมูลราคาล่วงหน้าในตลาดต่างประเทศนั้นมีการเผยแพร่ที่เว็บไซต์ของแต่ละตลาด แต่สำหรับราคาในปัจจุบัน งานวิจัยนี้จะทำการประมาณจากราคาสัญญาซื้อขายล่วงหน้าระยะใกล้ที่สุด เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลในส่วนนี้ ซึ่งจากผลงานของ Kumar และคณะ (2008) ก็ได้ทำการใช้ราคาของสัญญาล่วงหน้าระยะใกล้ที่สุดเป็นตัวแทนของราคาในตลาดปัจจุบัน (spot price) เนื่องจากในวันที่ครบกำหนดสัญญา ราคาสินค้าตลาดล่วงหน้าจะมีการปรับตัวและเคลื่อนไหวเข้าหาราคาในตลาดปัจจุบันตามทฤษฎีการบรรจบกันของราคา

หลังจากได้ทำการรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตงานวิจัยแล้ว จึงทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สะดวกต่อการนำไปใช้วิเคราะห์ในส่วนการประมาณค่าจากแบบจำลอง โดยแบ่งออกเป็น 2 ตัวแปรหลัก ๆ คือ

1.1 ผลตอบแทนของราคาในตลาดปัจจุบัน (Spot Return)

ผลตอบแทนของราคาในตลาดปัจจุบัน (Spot Return) แสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้าอ้างอิงในแต่ละวัน (Price Change) ซึ่งเป็นราคาที่ซื้อขายกันจริงๆ ในตลาดเงินสด เช่น ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 จะใช้ข้อมูลการซื้อขายส่งมอบ ณ ท่าเรือกรุงเทพ หรือราคา FOB BKK โดยทำการเปลี่ยนให้อยู่ในรูป logarithm ฐานธรรมชาติ เพื่อลดทอนการคำนวณที่ซับซ้อน รวมถึงสามารถแปลงให้ข้อมูลอยู่ในรูปที่ไม่มีหน่วย ซึ่งสามารถนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์อื่นๆ ที่มีหน่วยไม่เหมือนกันได้ง่าย เช่น ค่าเงินบาทเทียบกับค่าเงินเยนของญี่ปุ่น เป็นต้น แสดงได้ดังในสมการ

$$\Delta S_t = R_s = \ln \left[\frac{S_t}{S_{t-1}} \right] \quad (25)$$

1.2 ผลตอบแทนของราคาในตลาดล่วงหน้า (Futures Return)

ผลตอบแทนของราคาในตลาดล่วงหน้า (Futures Return) แสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาซื้อขายล่วงหน้าของสินค้าอ้างอิงในแต่ละวัน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับจากตลาดล่วงหน้า จากนั้นทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป logarithm ฐานธรรมชาติ เช่นเดียวกับ Spot return ข้างต้น เรียกการเปลี่ยนแปลงราคานี้ว่าผลตอบแทน (Return) ดังแสดงในสมการ

$$\Delta F_t = R_F = \ln \left[\frac{F_t}{F_{t-1}} \right] \quad (26)$$

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้โปรแกรม Eviews 6 วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมตามขั้นตอนที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น

2.1 การทดสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูล (Unit Root Test)

เป็นการทดสอบข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) ว่ามีความเสถียรภาพหรือความนิ่ง (Stationary) หรือไม่ โดยในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล เสถียรภาพของข้อมูลนับว่ามีความสำคัญ เพราะหากข้อมูลไม่มีความนิ่ง (Non-Stationary) หรือมีลักษณะที่เกิด Unit root จะเกิดปัญหาความสัมพันธ์ในลักษณะความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious) โดยวิธีการที่ใช้คือ ADF test ซึ่งการตรวจสอบในขั้นตอนนี้จะมีสมมติฐานอยู่ว่า

H_0 : ตัวแปรนั้นไม่มีเสถียรภาพ ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณนั้นมีความไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการคำนวณ

H_a : ตัวแปรนั้นมีเสถียรภาพ ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณนั้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการคำนวณ

โดยหากค่า ADF statistic มีค่ามากกว่า Critical value จะปฏิเสธ H_0 แสดงว่าตัวแปรนั้นมีเสถียรภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการคำนวณ แต่หากค่า ADF statistic มีค่าน้อยกว่า Critical value เราจะยอมรับ H_0 แสดงว่าตัวแปรนั้นไม่มีเสถียรภาพจึงไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการคำนวณ

2.2 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระยะยาว (Cointegration Test)

เป็นวิธีการศึกษาที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีเศรษฐศาสตร์กับวิธีการศึกษาทางเศรษฐมิติ ช่วยให้ทราบว่าข้อมูลอนุกรมเวลา 2 ตัวแปรขึ้นไปมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Long-run Equilibrium Relationship) หรือไม่ กล่าวคือ ข้อมูลจะ Cointegrate กันก็ต่อเมื่อการเคลื่อนไหวของข้อมูลมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันในระยะยาวและเข้าสู่สมดุลภาพ แม้ว่าในระยะสั้นอาจมีการเคลื่อนไหวออกจากแนวโน้มจากความคลาดเคลื่อนก็ตาม โดยการศึกษาใน

ขั้นตอนนี้ได้ใช้วิธีการของ Johansen (1988) ซึ่งวิธีดังกล่าวเป็นวิธีการทดสอบในรูปแบบของ Multivariate Cointegration ที่ให้ความสนใจกับ Cointegration Vector ทุก Vector ที่เป็นไปได้

สมมติฐานที่ใช้การทดสอบ ในกรณีของ Trace Test เป็นดังนี้

H_0 : จำนวนของเวกเตอร์ Cointegration สูงสุดเท่ากับ r

H_a : จำนวนของเวกเตอร์ Cointegration มากกว่าหรือเท่ากับ r

สมมติฐานที่ใช้การทดสอบ ในกรณีของ Maximum Eigenvalue Test เป็นดังนี้

H_0 : จำนวนของเวกเตอร์ Cointegration สูงสุดเท่ากับ r

H_a : จำนวนของเวกเตอร์ Cointegration เท่ากับ $r+1$

การทดสอบทั่วไปจะเริ่มจากสมมติฐานหลัก (H_0) ที่ว่า $r = 0$ คือไม่มี Cointegration vectors ถ้าไม่สามารถปฏิเสธได้ก็สิ้นสุดการทดสอบ แต่ถ้าปฏิเสธก็จะทดสอบสมมติฐานในลำดับต่อมา คือ $r < 1$ การทดสอบจะดำเนินต่อไปจนกระทั่งไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า $r < r_0$ ได้ แต่สามารถปฏิเสธ $r < r_0 - 1$ ได้ เมื่อ $1 < r_0 < n$ ซึ่งสรุปได้ว่าจำนวน Cointegration vectors = r_0

มีข้อที่น่าสังเกตว่า Maximum Eigenvalue Test มีคุณสมบัติในการทดสอบที่ดีกว่า Trace Test เนื่องจากสมมติฐานรอง (H_a) ที่ตั้งไว้เท่ากับ $r+1$ จึงทำให้ทราบจำนวนของ Cointegrating Vector ได้อย่างแน่นอน จากนั้นนำค่าสถิติ λ_{trace} และ λ_{max} ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญที่กำหนด

2.3 การทดสอบเพื่อหาความล่าช้าที่เหมาะสม (Lag Selection)

เพื่อตรวจสอบหาค่าความล่าช้าของข้อมูลที่เหมาะสมเนื่องจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี VAR นั้นจะมีการกำหนดให้ตัวแปรหนึ่งจะได้รับผลกระทบจากค่าในอดีตของตัวแปรต่างๆ ซึ่งรวมไปถึงตัวแปรของมันเองดังนั้นจึงต้องมีการหาความล่าช้าที่เหมาะสม โดยวิธีที่งานวิจัยนี้ใช้ก็คือ วิธี AIC test

$$AIC = \frac{-2t}{n} + \frac{2k}{n} \quad (27)$$

โดยที่ k คือ จำนวนของพารามิเตอร์ที่ทำการประมาณค่า
 n คือ จำนวนค่าสังเกต
 t คือ ค่าของ log likelihood function ที่ใช้พารามิเตอร์ที่ถูกประมาณค่า k ตัว

2.4 การประมาณค่า Optimal hedge ratio ตามแบบจำลองต่าง ๆ

ทำการทดสอบในช่วง In-sample โดยนำข้อมูลผ่านการแปลงค่าแล้วมาวิเคราะห์หา
 ค่า optimal hedge ratio ตามแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และ
 แบบจำลอง GARCH ที่กล่าวไว้ข้างต้น

2.5 การทดสอบประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness)

นำค่า Optimal Hedge Ratio ที่คำนวณได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิผล ทำการทดสอบทั้ง
 ในช่วง In-Sample และ Out-of-Sample เพื่อเปรียบเทียบกัน รวมถึงเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลอง
 ต่าง ๆ ด้วย

3. การวิเคราะห์ผลการทดลอง และสรุป

ภายหลังจากได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ถึงสาเหตุ และค้นหา
 ข้อมูลอ้างอิงที่สามารถอธิบายผลการวิจัย เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ รวมถึงเปรียบเทียบ
 ผลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลและวิจารณ์

ในงานวิจัยนี้ได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการคำนวณอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal Hedge Ratio) จากแบบจำลองต่าง ๆ ส่วนที่ 2 เป็นการวัดประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงและเปรียบเทียบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงของสัญญาซื้อขายล่วงหน้า (Futures) ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าและพัฒนาแล้วของประเทศไทยและสิงคโปร์กับตลาดสินค้าเกษตรเกิดใหม่ของประเทศไทยและจีน รวมถึงตลาดอนุพันธ์ของประเทศไทย

1. การคำนวณอัตราถ่วงความเสี่ยง (Hedge Ratio) ที่เหมาะสมจากแบบจำลองต่างๆ

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์แบบจำลองทางเศรษฐมิติทั้งหมด 4 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลอง GARCH ในการคำนวณหาค่า Hedge Ratio และนำค่า Hedge Ratio ที่ได้ในแต่ละแบบจำลองไปทดสอบประสิทธิผล เพื่อชี้ให้เห็นว่าการใช้ฟิวเจอร์สเพื่อการป้องกันความเสี่ยงนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่อย่างไร

1.1 ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง OLS Regression Model

แบบจำลอง OLS สามารถแสดงผลการประมาณค่าได้ดังสมการด้านล่างนี้

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า

AFET	$\Delta S_t = 0.000169 + 0.228670\Delta F_t + \varepsilon_t$
TOCOM	$\Delta S_t = -0.000042 + 0.863841\Delta F_t + \varepsilon_t$
SHFE	$\Delta S_t = 0.000160 + 0.201909\Delta F_t + \varepsilon_t$
SICOM	$\Delta S_t = 0.001502 + 0.489325\Delta F_t + \varepsilon_t$

ตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้าของไทย

TFEX	$\Delta S_t = 0.000054 + 0.793718\Delta F_t + \varepsilon_t$
------	--

จากสมการที่ (8) ในหัวข้อ โครงสร้างแบบจำลอง สามารถคำนวณหาค่า Hedge Ratio ได้จาก slope หรือ สัมประสิทธิ์ β ของสมการ OLS ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง OLS

Market	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	P-value
Commodity					
- AFET	c	0.000169	0.000431	0.390650	0.6961
	ΔF_t	0.228670	0.018747	12.19749	0.0000**
- TOCOM	c	-0.000042	0.000641	-0.065106	0.9481
	ΔF_t	0.863841	0.024203	35.69110	0.0000**
- SHFE	c	0.000160	0.000552	0.290710	0.7713
	ΔF_t	0.201909	0.012757	15.82722	0.0000**
- SICOM	c	0.001502	0.001121	1.339733	0.1847
	ΔF_t	0.489325	0.063693	7.682599	0.0000**
Stock Index					
- TFEX	c	0.000054	0.000202	0.267488	0.7892
	ΔF_t	0.793718	0.009183	86.43207	0.0000**

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ 5 %

จากตารางที่ 6 แสดงถึงค่า Standard error และ t-statistic ที่สอดคล้องกับความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์ (Coefficient) แต่ละตัวในสมการแบบจำลอง จากผลการทดสอบ ณ ระดับนัยสำคัญ 5% พบว่าค่าคงที่ (Intercept) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับทุกตลาด เป็นไปได้ว่าข้อมูลที่นำมาทดสอบไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ผลลัพธ์จากการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงด้วยวิธีนี้อาจเกิดการเอนเอียง (biased) หากข้อมูลอนุกรมเวลาที่น่าสนใจวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามสมมติฐานของ Classical Linear Regression Model (CLRM) กล่าวคือเกิดปัญหา Autocorrelation , Heteroscedasticity และ ARCH effect ซึ่งปัญหาเหล่านี้นำไปสู่การประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ จากตารางที่ 7 แสดงถึงผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ปัญหาของแบบจำลอง OLS โดยเริ่มจากการผลทดสอบ autocorrelation ด้วยวิธี Ljung-Box หาค่าประมาณทางสถิติที่วิเคราะห์ได้มีค่า

มากกว่าจุดวิกฤตจะทำการปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า ไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน แต่จากการทดสอบพบว่าเกิดปัญหา autocorrelation ทุก ๆ lag ของการทดสอบ การเกิดปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient Estimator) ไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficient) ถึงแม้ว่าจะมีข้อมูลเป็นจำนวนมากก็ตาม ซึ่งอาจนำไปสู่การประมาณค่า standard error ที่ผิดพลาด อีกทั้งการเกิดปัญหา autocorrelation อาจบ่งบอกถึงโครงสร้างแบบพลวัต (Dynamic Structure) ในตัวแปรตาม ซึ่งการประมาณด้วยวิธีแบบดั้งเดิมอย่างการถดถอยอย่างง่ายไม่สามารถสะท้อนลักษณะข้อมูลได้ดี

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบปัญหาของแบบจำลอง OLS

Market	Test		Test Statistic	P-value	ผลการ ทดสอบ
- AFET	Autocorrelation :	Ljung Box			
		Q(5)	166.08	0.000**	Reject
		Q(10)	172.34	0.000**	Reject
	Normality :	Jarque-Bera	4187.53	0.000**	Reject
	ARCH Effect test		65.465	0.000**	Reject
- TOCOM	Autocorrelation :	Ljung Box			
		Q(5)	18.137	0.003**	Reject
		Q(10)	19.142	0.038**	Reject
	Normality :	Jarque-Bera	156686.40	0.000**	Reject
	ARCH Effect test		2.278	0.1316	Accept
- SHFE	Autocorrelation :	Ljung Box			
		Q(5)	21.576	0.001**	Reject
		Q(10)	33.864	0.000**	Reject
	Normality :	Jarque-Bera	18270.33	0.000**	Reject
	ARCH Effect test		9.539	0.002**	Reject

ตารางที่ 7 (ต่อ)

Market	Test		Test Statistic	P-value	ผลการ ทดสอบ
- SICOM	Autocorrelation :	Ljung Box			
		Q(5)	2.041	0.843**	Accept
		Q(10)	5.707	0.839**	Accept
	Normality :	Jarque-Bera	68.25	0.000**	Reject
	ARCH Effect test		22.273	0.000**	Reject
- TFEX	Autocorrelation :	Ljung Box			
		Q(5)	52.309	0.000**	Reject
		Q(10)	86.646	0.000**	Reject
	Normality :	Jarque-Bera	5169.14	0.000**	Reject
	ARCH Effect test		3.602	0.058**	Accept

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ 5 %

เมื่อทำการทดสอบการแจกแจงปกติ (Normal distribution) ของตัวคลาดเคลื่อน (residual) ผ่านวิธี Jarque-Bera โดยใช้การแจกแจงแบบ chi-squared เพื่อทดสอบการกระจายแบบ asymptotic ภายใต้สมมติฐานหลักที่คือตัวคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงแบบปกติ และผลทดสอบที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า Coefficient estimator อาจเกิดความผิดพลาด ยิ่งไปกว่านั้นการที่ Residual ไม่มีการแจกแจงแบบปกติอาจเกิดจากประเภทของ Heteroscedasticity เช่น การเป็นกลุ่มก้อนของความผันผวน (Volatility Clustering) อย่างไรก็ตาม เพื่อจะบ่งบอกคุณลักษณะดังกล่าวจึงใช้วิธีทางสถิติ คือ การทดสอบ Lagrange Multiplier เพื่อหาลักษณะของ ARCH effect โดยการวิเคราะห์ ARCH test statistic จะบ่งบอกถึงภาวะ Volatility cluster ภายใต้สมมติฐานว่าไม่เกิด ARCH effect ในอนุกรมของตัวคลาดเคลื่อน ซึ่งผลการทดสอบส่วนใหญ่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงให้เห็นว่า Residual เกิดลักษณะของ ARCH effect

โดยสรุปแล้ว การวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธี OLS ต้องมีความระมัดระวังถึงในการนำไปใช้ เนื่องจากปัญหาหลายประการดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งอาจนำไปสู่การประมาณค่าอัตรา

ป้องกันความเสี่ยงที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราป้องกันความเสี่ยงตามแบบจำลอง OLS สามารถสรุปรวมทุกตลาดได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่า Hedge ratio จากแบบจำลอง OLS โดยรวมทุกตลาดล่วงหน้า

Market	Hedge ratio (h*)
Commodity	
- AFET	0.228670
- TOCOM	0.863841
- SHFE	0.201909
- SICOM	0.489325
Stock Index	
- TFEX	0.793718

1.2 ผลการประมาณค่า Hedge ratio จากแบบจำลอง Vector Autoregressive Model (VAR)

จากการที่แบบจำลอง OLS เกิดปัญหา autocorrelation ดังนั้นจึงมีการพัฒนาแบบจำลอง VAR ขึ้นมา ขั้นตอนแรกก่อนสร้างแบบจำลอง VAR ต้องทดสอบว่าข้อมูล Stationary หรือไม่ผ่าน Unit root test ด้วยวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) หลังจากนั้นจึงทำการเลือกระดับ lag ที่เหมาะสมกับชุดข้อมูลต่อไป

1.2.1 ผลการทดสอบ Stationary ของราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

แบบจำลอง VAR เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) โดยมีข้อสมมติว่าข้อมูลอนุกรมเวลาที่ใช้จะต้องมีลักษณะเป็น Stationary หรือมีความนิ่ง โดยทั่วไปข้อมูลอนุกรมเวลาทางการเงินที่มีความถี่สูงเช่น ข้อมูลรายวัน รายชั่วโมง และรายนาที่ ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็น Non-stationary ซึ่งหากนำตัวแปรดังกล่าวมาประมาณค่าจะทำให้เกิดปัญหา Spurious นั่นคือค่าสถิติที่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นจริง และเป็นค่าที่ไม่น่าเชื่อถือ (biased estimator) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการทดสอบคุณสมบัติความเป็น Stationary ของตัวแปรก่อน โดยการทดสอบนี้จะใช้ Unit root test ผ่านวิธี Augmented Dickey-Fuller (ADF) ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบ Unit root ของตัวแปรด้วยวิธี ADF

Market	ADF Statistics			
	Spot (S_t)	Futures (F_t)	Spot return (ΔS_t)	Futures return (ΔF_t)
Commodity				
- AFET	-1.533947	-1.743856	-13.99748**	-10.57037**
- TOCOM	-1.421393	-1.756496	-29.82432**	-9.103960**
- SHFE	-1.754531	-1.682770	-12.30071**	-29.11189**
- SICOM	-3.429605**	-3.615497**	-11.30440**	-17.38097**
Stock Index				
- SET50	-1.954422	-1.956959	-29.82192**	-33.02026**

- หมายเหตุ 1. สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ให้ข้อมูลมีลักษณะเป็น Non-stationary
2. ถ้าค่าสมบรูณ์ของ ADF-statistic มากกว่าค่าสมบรูณ์ของ Mackinnon Critical Value แล้วจึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก
3. ** มีนัยสำคัญทางสถิติ 5 %

จากตารางที่ 9 แสดงถึงผลการทดสอบ Unit root ผ่านค่า ADF Statistics ของข้อมูลในระดับราคา (S_t , F_t) และการเปลี่ยนแปลงของราคา (ΔS_t , ΔF_t) โดยพบว่าที่ระดับราคา ค่าสมบรูณ์ของ ADF-statistic ของแต่ละตลาดมีค่าน้อยกว่าค่าสมบรูณ์ของ Mackinnon Critical Value ที่ระดับนัยสำคัญ 5% จึงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงให้เห็นว่าข้อมูลทุกตัวมีลักษณะเป็น Non-Stationary หรือข้อมูลไม่มีความนิ่ง ยกเว้นตลาด SICOM ที่ข้อมูลระดับราคามีลักษณะเป็น Stationary ในส่วนของระดับการเปลี่ยนแปลงราคา (At level) ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดทุกประเทศ พบว่าค่า ADF statistic ที่ได้ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงถึงข้อมูลมีความนิ่งที่ระดับนี้ จึงมีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้วิเคราะห์ต่อไป

1.2.2 ผลการทดสอบ Lag ที่เหมาะสม

แบบจำลอง VAR ตามสมการที่ (9) และสมการ (10) แสดงให้เห็นถึงตัวแปร Endogenous ตัวหนึ่งจะถูกกำหนดจากค่าในอดีต (lagged values) ทั้งจากตัวของมันเองและตัวแปร

อื่น ดังนั้นการกำหนดให้มีจำนวน lag มากขึ้น จึงทำให้ความสามารถในการอธิบายพฤติกรรมเชิงพลวัต (dynamic) ของแบบจำลอง VAR ได้ดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกัน Degree of freedom ก็จะลดลง เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ถูกประมาณค่าจะสูงขึ้น ทำให้ผลการทดลองมีความน่าเชื่อถือลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาจำนวน lag ที่เหมาะสม ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้วิธี Akaike Information Criterion (AIC) ในการพิจารณา โดยหลักเกณฑ์ในการกำหนด คือ เลือก Lag ที่มีค่า AIC ต่ำที่สุด ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบจำนวน Lag ที่เหมาะสมด้วยวิธีของ AIC

Lag	Akaike Information Criterion (AIC)				
	AFET	TOCOM	SHFE	SICOM	TFEX
0	-10.48653	-9.395344	-8.726719	-9.600510	-12.10529
1	-11.04985	-9.439711	-8.966723	-9.928517	-12.22737
2	-11.13191	-9.443199	-9.032915	-9.950085	-12.28513
3	-11.14238	-9.444702*	-9.055063	-10.00553	-12.33759
4	-11.15293	-9.440738	-9.070258*	-10.00743	-12.34614
5	-11.15552	-9.438455	-9.067918	-10.00395	-12.34420
6	-11.15923*	-9.436716	-9.067396	-10.01506*	-12.35192
7	-11.15446	-9.438997	-9.064521	-9.992911	-12.36497
8	-11.15194	-9.435148	-9.058185	-9.985501	-12.37699*

หมายเหตุ * หมายถึง ค่า AIC ที่มีค่าน้อยที่สุด

จากตารางที่ 10 พบว่าจำนวน Lag ที่เหมาะสมสำหรับการประมาณค่าจากแบบจำลอง คือ Lag ที่มีค่า AIC น้อยที่สุด โดยสำหรับตลาด AFET, TOCOM, SHFE, SICOM และตลาด TFEX มีค่า Lag ที่เหมาะสมคือ Lag ที่ 6, 3, 4, 6 และ Lag ที่ 8 ตามลำดับ ซึ่งจำนวน Lag เหล่านี้จะช่วยลดปัญหาการเกิดสหสัมพันธ์ของตัวตลาดเคลื่อน โดยเมื่อทำการประมาณค่า Hedge ratio ด้วยสมการแบบจำลอง VAR ได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง VAR

Market	Covariance ($\varepsilon_s, \varepsilon_f$)	Variance of futures (ε_f)	Hedge Ratio (h^*)
Commodity			
- AFET	0.000162	0.000165	0.981818
- TOCOM	0.000609	0.000704	0.865349
- SHFE	0.000368	0.001440	0.255197
- SICOM	0.000405	0.000715	0.565837
Stock Index			
- TFEX	0.000381	0.000467	0.815757

จากตารางที่ 11 พบว่าตลาด TOCOM ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงสูงสุด ที่ 0.865349 ในขณะที่ตลาดยางพาราประเทศอื่น ๆ มีค่า Hedge ratio ที่ระดับต่ำ ส่วนในตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์ TFEX อัตราป้องกันความเสี่ยงอยู่ที่ 0.815757

เพื่อทดสอบว่าแบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบเกิดปัญหา Autocorrelation ณ ระดับนัยสำคัญ 5% หรือไม่จึงใช้ Lagrange Multiplier Test (LM test) ตามตารางที่ 12 โดยมี Null hypothesis ว่าที่จำนวน lag เท่ากับ h ไม่มี Serial correlation ผลการทดสอบพบว่าตลาดล่วงหน้า AFET, TOCOM, SHFE และ TFEX มีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ณ บาง Lag การทดสอบ จึงยังคงเกิดปัญหา Serial correlation ดังนั้นการประมาณค่า Hedge ratio ด้วยแบบจำลอง VAR จึงอาจไม่เหมาะสม แต่สำหรับตลาดล่วงหน้า SICOM เป็นตลาดเดียวที่ทำการยอมรับสมมติฐานที่ทุก Lag การทดสอบ จึงไม่เกิด Serial correlation ดังนั้นการประมาณค่า Hedge ratio ด้วยแบบจำลอง VAR จึงมีความเหมาะสม

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบปัญหา Autocorrelations ด้วย LM Test ในแบบจำลอง VAR

Lag	Lagrange Multiplier Statistic				
	AFET	TOCOM	SHFE	SICOM	TFEX
1	1.497289	1.388834	5.192356	2.656728	4.460154
2	3.270483	8.701214	11.52111**	3.677608	1.945941
3	1.339549	3.676550	10.86584**	0.688374	6.369561
4	7.262907	4.922578	12.43499**	2.500961	14.53531**
5	7.309743	4.689572	12.26149**	3.046750	20.49438**
6	5.334710	5.478696	4.206929	0.968353	8.583358
7	2.279078	10.74448**	2.367521	1.103959	5.569616
8	14.33345**	4.613217	0.884748	2.475292	9.568990**

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติ 5 % ณ การแจกแจงแบบ chi-square ที่ 4 df

เนื่องจากการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงโดยใช้แบบจำลอง VAR มีการเกิดปัญหา Autocorrelation อีกทั้งยังพิจารณาแค่ในส่วนที่เป็นความสัมพันธ์ระยะสั้นระหว่างตัวแปรจากทั้งตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ดังนั้นการใช้แบบจำลอง VAR อาจนำไปสู่การประมาณค่าที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงต้องลองทำการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงด้วยแบบจำลองอื่น ๆ ที่ได้รับการพัฒนาต่อไป

1.3 ผลการประมาณค่า Hedge ratio จากแบบจำลอง Vector Error Correction Model (VECM)

แบบจำลองนี้จะมีการเพิ่มในส่วนความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างราคาตลาดปัจจุบันและราคาตลาดล่วงหน้าไว้ในสมการที่มีหน้าค่าคล้ายแบบจำลอง VAR แต่เพิ่มส่วนที่เป็น error correction term ลงไป ดังนั้นจึงต้องทำการทดสอบว่าเกิด Cointegration ระหว่างราคาทั้งสองตลาดหรือไม่ หากพบว่ามีความสัมพันธ์ Cointegration แล้วการใช้แบบจำลอง VECM จึงน่าจะมีความเหมาะสมในการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงมากกว่า

1.3.1 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration Test)

เพื่อทดสอบว่าความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวระหว่างราคา Spot และ Futures มีลักษณะอย่างไร ดังนั้นจึงใช้การทดสอบ Cointegration test ตามแนวคิดของวิธี Johansen's (1991) maximum likelihood โดยทดสอบหาจำนวน Cointegrating Vector ด้วยวิธี Maximal Eigenvalue Test และ Trace Test ที่ระดับนัยสำคัญ 5 % ผลการทดสอบแสดงดังตารางต่อไปนี

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด AFET

Hypothesized No. of CE(s)	Trace Test		Maximum Eigenvalue Test	
	Trace Statistic	C.V. 5%	Max-Eigen Statistic	C.V. 5%
None **	17.33503*	15.49471	14.94991*	14.26460
At most 1	2.385119	3.841466	2.385119	3.841466

- หมายเหตุ 1. * ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0) ที่ระดับนัยสำคัญ 5 %
 2. ** $H_0: r = 0$ คือ ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

จากตารางที่ 13 การทดสอบ Cointegration ของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า AFET พบว่าค่า Trace Test (λ_{trace}) และ Maximal Eigen value Test (λ_{max}) มากกว่าค่า Critical Value ซึ่งค่าทั้ง 2 ให้ผลสอดคล้องกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลักอันแรก (Hypothesized No. of Cointegration Equation: None) ณ ระดับนัยสำคัญ 5% (C.V. 5%) นั่นคือราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์ในระยะยาวต่อกัน โดยมี Cointegrating Vector = r_0 ซึ่งต้องทำการทดสอบต่อไปเพื่อหาค่า Cointegrating Vector ที่แน่นอน จากนั้นจึงได้ทำการทดสอบสมมติฐานที่สอง (At most 1) ผลลัพธ์พบว่าค่า Statistic ที่ได้น้อยกว่าค่า Critical Value จึงยอมรับสมมติฐาน สรุปว่าราคาจากทั้งสองตลาดมีความสัมพันธ์ระยะยาวต่อกันที่จำนวน Cointegrating Vector หรือ Rank เท่ากับ 1 ณ ระดับนัยสำคัญ 5%

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด TOCOM

Hypothesized No. of CE(s)	Trace Test		Maximum Eigenvalue Test	
	Trace Statistic	C.V. 5%	Max-Eigen Statistic	C.V. 5%
None **	15.87747*	15.49471	13.37771	14.26460
At most 1	2.499759	3.841466	2.499759	3.841466

- หมายเหตุ 1. * ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0) ที่ระดับนัยสำคัญ 5%
2. ** $H_0: r = 0$ คือ ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

จากตารางที่ 14 การทดสอบ Cointegration ของราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า TOCOM พบว่า Trace Test มีค่ามากกว่าค่า Critical Value ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ระดับ None โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% นั่นคือราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กันในระยะยาวต่อกัน ขณะที่ค่า Maximal Eigen value Test (λ_{max}) ที่ประมาณได้มีค่าน้อยกว่า Critical Value จึงไม่พบความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างราคาทั้งสองตลาดจากการทดสอบวิธีนี้จากนั้นเมื่อทดสอบสมมติฐานที่สองพบว่าค่า Statistic ที่ได้มีน้อยกว่าค่า Critical Value จึงยอมรับสมมติฐานที่ว่า มี Cointegrating Vector หรือ Rank เท่ากับ 1 เท่านั้น ที่ระดับนัยสำคัญ 5% ซึ่งการทดสอบทั้งสองแบบให้ผลสอดคล้องกัน

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด SHFE

Hypothesized No. of CE(s)	Trace Test		Maximum Eigenvalue Test	
	Trace Statistic	C.V. 5%	Max-Eigen Statistic	C.V. 5%
None **	22.71243*	15.49471	20.95286*	14.26460
At most 1	1.759565	3.841466	1.759565	3.841466

- หมายเหตุ 1. * ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0) ที่ระดับนัยสำคัญ 5%
2. ** $H_0: r = 0$ คือ ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

จากตารางที่ 15 การทดสอบ Cointegration ของราคาขายพาราธรรมชาติทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า SHFE พบว่าค่า Trace Test (λ_{trace}) และ Maximal Eigen value Test (λ_{max}) มากกว่าค่า Critical Value ซึ่งค่าทั้ง 2 ให้ผลสอดคล้องกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลักอันแรก (None) ณ ระดับนัยสำคัญ 5% นั่นคือราคาขายพาราธรรมชาติทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กันในระยะยาวต่อกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบสมมติฐานที่สอง เพื่อหาจำนวน Cointegrating Vector โดยผลการทดสอบพบว่าค่า Statistic ที่ได้น้อยกว่าค่า Critical Value จึงยอมรับสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 5% สรุปได้ว่าข้อมูลทั้งสองชุดมีความสัมพันธ์ระยะยาวต่อกัน โดยมีจำนวน Cointegrating Vector หรือ Rank เท่ากับ 1 เท่านั้น

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด SICOM

Trace Test			Maximum Eigenvalue Test	
Hypothesized No. of CE(s)	Trace Statistic	C.V. 5%	Max-Eigen Statistic	C.V. 5%
None **	23.41264*	15.49471	22.82121*	14.26460
At most 1	0.591428	3.841466	0.591428	3.841466

- หมายเหตุ 1. * ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0) ที่ระดับนัยสำคัญ 5 %
 2. ** $H_0: r = 0$ คือ ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

จากตารางที่ 16 การทดสอบ Cointegration ของราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า SICOM พบว่าค่า Trace Test (λ_{trace}) และ Maximal Eigen value Test (λ_{max}) มากกว่าค่า Critical Value ซึ่งค่าทั้ง 2 ให้ผลสอดคล้องกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลักอันแรก (None) ณ ระดับนัยสำคัญ 5% นั่นคือราคาขายแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กันในระยะยาวต่อกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบสมมติฐานที่สอง (At most 1) พบว่าค่า Statistic ที่ได้น้อยกว่าค่า Critical Value จึงยอมรับสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 5% สรุปได้ว่าชุดข้อมูลราคาจากทั้งสองตลาดมีความสัมพันธ์ในระยะยาวต่อกัน โดยมีจำนวน Cointegrating Vector หรือ Rank เท่ากับ 1 เท่านั้น

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ในตลาด TFEX

Hypothesized No. of CE(s)	Trace Test		Maximum Eigenvalue Test	
	Trace Statistic	C.V. 10%	Max-Eigen Statistic	C.V. 10%
None **	30.72606*	15.49471	30.33511*	14.26460
At most 1	0.390950	3.841466	0.390950	3.841466

- หมายเหตุ 1. * ปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis: H_0) ที่ระดับนัยสำคัญ 5 %
 2. ** $H_0: r = 0$ คือ ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration)

จากตารางที่ 17 การทดสอบ Cointegration ของดัชนีราคาหลักทรัพย์ SET50 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า TFEX พบว่าค่า Trace Test (λ_{trace}) และ Maximal Eigen value Test (λ_{max}) มากกว่าค่า Critical Value ซึ่งค่าทั้ง 2 ให้ผลสอดคล้องกัน ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐานหลักอันแรก ณ ระดับนัยสำคัญ 5% นั่นคือดัชนีราคาหลักทรัพย์ SET50 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กันในระยะยาวต่อกัน จากนั้นเมื่อทดสอบสมมติฐานที่สองพบว่าค่า Statistic ที่ได้น้อยกว่าค่า Critical Value จึงยอมรับสมมติฐานที่ว่า มี Cointegrating Vector หรือ Rank เท่ากับ 1 เท่านั้น ที่ระดับนัยสำคัญ 5%

จากรูปแบบ Cointegration Equation ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงกำหนดรูปแบบดังกล่าวในแบบจำลอง VECM โดยการทดสอบจะแสดงค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวของตัวแปรต้นจากแบบจำลอง VECM เมื่อทดสอบด้วยค่า t-statistic หากค่าสัมประสิทธิ์ตัวใดสามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (Null hypothesis) ณ ระดับนัยสำคัญ 5% ได้ จะแสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรดังกล่าวมีนัยสำคัญ (Significant) กับตัวแปรตาม หรืออาจกล่าวได้ว่า ผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบันหรือผลตอบแทนสัญญาซื้อขายยางในตลาดล่วงหน้าของช่วงเวลาก่อนหน้านั้น สามารถอธิบายผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบันหรือตลาดล่วงหน้า ณ เวลาปัจจุบันที่ t ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการทดสอบแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 18 ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า AFET

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
Constant	0.000003	0.00035	0.00915	-0.000011	0.000760	0.014670
$\Delta S(-1)$	-0.248062	0.06068	-4.08805*	-0.353168	0.13304	-2.65458*
$\Delta S(-2)$	-0.220802	0.05436	-4.06203*	-0.364362	0.11918	-3.05727*
$\Delta S(-3)$	-0.211172	0.04758	-4.43836*	-0.283182	0.10432	-2.71464*
$\Delta S(-4)$	-0.185726	0.04038	-4.59941*	-0.358977	0.08853	-4.05468*
$\Delta S(-5)$	-0.134525	0.03361	-4.00219*	-0.391607	0.07370	-5.31382*
$\Delta S(-6)$	-0.068065	0.02784	-2.44445*	-0.178564	0.06105	-2.92492*
$\Delta F(-1)$	-0.352364	0.06724	-5.24034*	-0.272896	0.14743	-1.85108
$\Delta F(-2)$	-0.168295	0.06025	-2.79334*	-0.185074	0.13210	-1.40107
$\Delta F(-3)$	-0.081247	0.05214	-1.55832	-0.180221	0.11431	-1.57659
$\Delta F(-4)$	-0.025313	0.04241	-0.59692	-0.065785	0.09297	-0.70756
$\Delta F(-5)$	-0.021101	0.03160	-0.66772	-0.109395	0.06928	-1.57892
$\Delta F(-6)$	-0.018135	0.01925	-0.94190	-0.034076	0.04221	-0.80723
ECT	-0.626452	0.065220	-9.605640*	0.567990	0.142990	3.972280*
Cointegrating Equation:						
ΔS_t	1	-	-			
ΔF_t	-1.081584	0.04527	-23.8915*			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

สามารถแสดงได้ดังสมการ 28a และ 28b

$$\begin{aligned}
 \Delta S_t = & 0.000003 - 0.248062 \Delta S_{t-1} - 0.220802 \Delta S_{t-2} - 0.211172 \Delta S_{t-3} - 0.185726 \Delta S_{t-4} \\
 & - 0.134525 \Delta S_{t-5} - 0.068065 \Delta S_{t-6} - 0.352364 \Delta F_{t-1} - 0.168295 \Delta F_{t-2} - 0.081247 \Delta F_{t-3} \\
 & - 0.025313 \Delta F_{t-4} - 0.021101 \Delta F_{t-5} - 0.018135 \Delta F_{t-6} - 0.626452 Z_{t-1} \quad (28a)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta F_t = & -0.000011 - 0.353168 \Delta S_{t-1} - 0.364362 \Delta S_{t-2} - 0.283182 \Delta S_{t-3} - 0.358977 \Delta S_{t-4} \\ & - 0.391607 \Delta S_{t-5} - 0.178564 \Delta S_{t-6} - 0.272896 \Delta F_{t-1} - 0.185074 \Delta F_{t-2} - 0.180221 \Delta F_{t-3} \\ & - 0.065785 \Delta F_{t-4} - 0.109395 \Delta F_{t-5} - 0.034076 \Delta F_{t-6} + 0.567990 Z_{t-1}\end{aligned}\quad (28b)$$

จากตารางที่ 18 ผลการทดสอบพบว่าสำหรับตลาด AFET ส่วนใหญ่แล้วผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบัน (spot market) ของช่วงเวลาที่ผ่านมาสามารถอธิบายผลตอบแทนของยางทั้งตลาดล่วงหน้าและตลาดปัจจุบัน ณ ช่วงเวลาปัจจุบันได้มากกว่าผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้า (futures market) ของช่วงเวลาก่อนหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% แสดงให้เห็นว่าตลาดยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในประเทศไทยใช้ราคาตลาดปัจจุบันในอดีตอ้างอิงราคา ณ เวลาปัจจุบันมากกว่าจะใช้ราคาตลาดล่วงหน้าเพื่อขึ้นราคายางแผ่นรมควันชั้น 3

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวระยะสั้นของ Spot และ Futures เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ขึ้นอยู่กับ 2 ส่วน โดยที่ส่วนแรกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ส่วนที่สองเกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง (Actual Value) เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา (Z_{t-1}) โดยที่ดุลยภาพระยะยาวแสดงดังสมการคือ

$$S_{t-1} = 1.081584 F_{t-1} + \varepsilon_t$$

จากการทดสอบเมื่อสังเกตค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term หรืออัตราหรือความเร็วในการปรับตัว (Speed of adjust) พบว่า $\gamma_s = 0.626452$ และ $\gamma_f = 0.567990$ ซึ่งจะบอกได้ว่าผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันมีความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ความสัมพัทธ์ระยะยาวได้ดีกว่าผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดล่วงหน้า AFET โดยผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 62.64 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา ขณะเดียวกันผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดล่วงหน้าปรับตัวลดลงร้อยละ 56.80 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 ช่วงเวลา จนในที่สุดจึงปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งจากตรงนี้เป็นที่ยืนยันความจริงที่ว่าในวันครบกำหนดของแต่ละสัญญา ราคาในตลาดล่วงหน้าจะมีการปรับตัวเข้าหาราคาในตลาดปัจจุบันในขณะที่ $\alpha = 1.081584$ เป็น long run relationship ระหว่างราคาตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

ตารางที่ 19 ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า TOCOM

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
Constant	0.000001	0.00105	-0.00115	0.000007	0.00095	-0.00775
$\Delta S(-1)$	-0.057036	0.10200	-0.55918	-0.238663	0.09228	-2.58639*
$\Delta S(-2)$	-0.021612	0.07960	-0.27151	-0.083948	0.07201	-1.16578
$\Delta S(-3)$	-0.024849	0.05227	-0.47537	-0.042539	0.04729	-0.89953
$\Delta F(-1)$	-0.711348	0.11843	-6.00660*	-0.484073	0.10714	-4.51820*
$\Delta F(-2)$	-0.490826	0.09283	-5.28728*	-0.371562	0.08398	-4.42429*
$\Delta F(-3)$	-0.183094	0.06126	-2.98899*	-0.161975	0.05542	-2.92285*
ECT	-1.029427	0.12161	-8.46504*	0.285375	0.11002	2.59392*
Cointegrating Equation:						
ΔS_t	1	-	-			
ΔF_t	-1.130167	0.03595	-31.4361*			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

สามารถแสดงได้ดังสมการ 29a และ 29b

$$\begin{aligned} \Delta S_t = & 0.000001 - 0.057036 \Delta S_{t-1} - 0.021612 \Delta S_{t-2} - 0.024849 \Delta S_{t-3} - 0.711348 \Delta F_{t-1} \\ & - 0.490826 \Delta F_{t-2} - 0.183094 \Delta F_{t-3} - 1.029427 Z_{t-1} \end{aligned} \quad (29a)$$

$$\begin{aligned} \Delta F_t = & 0.000007 - 0.238663 \Delta S_{t-1} - 0.083948 \Delta S_{t-2} - 0.042539 \Delta S_{t-3} - 0.484073 \Delta F_{t-1} \\ & - 0.371562 \Delta F_{t-2} - 0.161975 \Delta F_{t-3} + 0.285375 Z_{t-1} \end{aligned} \quad (29b)$$

จากตารางที่ 19 ผลการทดสอบพบว่าสำหรับตลาดล่วงหน้า TOCOM ส่วนใหญ่แล้ว ผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้าของช่วงเวลาที่ผ่านมา สามารถอธิบายผลตอบแทนของยางทั้งตลาดล่วงหน้าและตลาดปัจจุบัน ณ ช่วงเวลาปัจจุบันได้มากกว่าผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบันของช่วงเวลาก่อนหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% แสดงให้เห็นว่าตลาดยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในประเทศญี่ปุ่นใช้ผลตอบแทนตลาดล่วงหน้าในอดีตอ้างอิงราคา ณ เวลาปัจจุบันมากกว่าใช้ราคาตลาดปัจจุบันเพื่อขึ้นราคายางแผ่นรมควันชั้น 3

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวระยะสั้นของ Spot และ Futures เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ขึ้นอยู่กับ 2 ส่วน โดยที่ส่วนแรกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ส่วนที่สองเกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง (Actual Value) เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา (Z_{t-1}) โดยที่ดุลยภาพระยะยาวแสดงดังสมการคือ

$$S_{t-1} = 1.130167 F_{t-1} + \varepsilon_t$$

จากการทดสอบเมื่อสังเกตค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term หรืออัตราหรือความเร็วในการปรับตัว (Speed of adjust) พบว่า $\gamma_s = 1.029427$ และ $\gamma_f = 0.285375$ ซึ่งจะบอกได้ว่าผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันมีความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ความสัมพัทธ์ระยะยาวได้ดีกว่าผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดล่วงหน้า TOCOM โดยผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 102.94 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลา ก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา ขณะเดียวกันผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดล่วงหน้าปรับตัวลดลงร้อยละ 28.54 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 ช่วงเวลา จนในที่สุดจึงปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งจากตรงนี้เป็นที่ยืนยันความจริงที่ว่าในวันครบกำหนดของแต่ละสัญญา ราคาในตลาดล่วงหน้าจะมีการปรับตัวเข้าหาราคาในตลาดปัจจุบันใน ขณะที่ $\alpha = 1.130167$ เป็น long run relationship ระหว่างราคาตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

ตารางที่ 20 ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า SHFE

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
Constant	0.000016	0.00065	-0.02467	0.000028	0.00124	-0.02299
$\Delta S(-1)$	-0.905125	0.07137	-12.6823*	-1.617244	0.13498	-11.9817*
$\Delta S(-2)$	-0.674474	0.06447	-10.4614*	-1.036600	0.12193	-8.50138*
$\Delta S(-3)$	-0.418856	0.05332	-7.85554*	-0.598403	0.10084	-5.93416*
$\Delta S(-4)$	-0.143505	0.03742	-3.83481*	-0.170775	0.07077	-2.41298*
$\Delta F(-1)$	0.116381	0.06996	1.66361	0.985144	0.13230	7.44602*
$\Delta F(-2)$	0.092624	0.05550	1.66889	0.565520	0.10496	5.38775*
$\Delta F(-3)$	0.061822	0.03848	1.60652	0.290338	0.07278	3.98932*

ตารางที่ 20 (ต่อ)

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
$\Delta F(-4)$	0.020444	0.02012	1.01628	0.091037	0.03805	2.39287*
ECT	0.116278	0.07203	1.61420	2.378874	0.13623	17.4618*
Cointegrating Equation:						
ΔS_t	1	-	-			
ΔF_t	-1.109348	0.03692	-30.0434*			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

สามารถแสดงได้ดังสมการ 30a และ 30b

$$\begin{aligned} \Delta S_t = & 0.000016 - 0.905125 \Delta S_{t-1} - 0.674474 \Delta S_{t-2} - 0.418856 \Delta S_{t-3} - 0.143505 \Delta S_{t-4} \\ & + 0.116381 \Delta F_{t-1} + 0.092624 \Delta F_{t-2} + 0.061822 \Delta F_{t-3} + 0.020444 \Delta F_{t-4} \\ & + 0.116278 Z_{t-1} \end{aligned} \quad (30a)$$

$$\begin{aligned} \Delta F_t = & 0.000028 - 1.617244 \Delta S_{t-1} - 1.036600 \Delta S_{t-2} - 0.598403 \Delta S_{t-3} - 0.170775 \Delta S_{t-4} \\ & + 0.985144 \Delta F_{t-1} + 0.565520 \Delta F_{t-2} + 0.290338 \Delta F_{t-3} + 0.091037 \Delta F_{t-4} \\ & + 2.378874 Z_{t-1} \end{aligned} \quad (30b)$$

จากตารางที่ 20 ผลการทดสอบพบว่าสำหรับตลาดล่วงหน้า SHFE ผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบันของช่วงเวลาที่ผ่านมา สามารถอธิบายผลตอบแทนของตัวมันเอง ณ ช่วงเวลาปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% แต่ผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้าของช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่สามารถอธิบายผลตอบแทนในตลาดปัจจุบัน ณ เวลาปัจจุบันได้อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้า ณ เวลาปัจจุบันสามารถอธิบายได้ด้วยทั้งผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้าและตลาดปัจจุบันของช่วงเวลาที่ผ่านมาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5%

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวระยะสั้นของ Spot และ Futures เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ขึ้นอยู่กับ

2 ส่วน โดยที่ส่วนแรกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ส่วนที่สองเกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง (Actual Value) เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาท่อนหน้า 1 ช่วงเวลา (Z_{t-1}) โดยที่ดุลยภาพระยะยาวแสดงดังสมการคือ

$$S_{t-1} = 1.109348 F_{t-1} + \varepsilon_t$$

จากการทดสอบเมื่อสังเกตค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term หรืออัตราหรือความเร็วในการปรับตัว (Speed of adjust) พบว่า $\gamma_s = 0.116278$ และ $\gamma_f = 2.378874$ ซึ่งจะบอกได้ว่าผลตอบแทนของยางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้า SHFE มีความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ความสัมพัทธ์ระยะยาวได้ดีกว่าผลตอบแทนของยางธรรมชาติในตลาดปัจจุบัน โดยผลตอบแทนของยางธรรมชาติในตลาดปัจจุบันปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.63 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาท่อนหน้า 1 ช่วงเวลา ขณะเดียวกันผลตอบแทนของยางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้าปรับตัวลดลงร้อยละ 28.54 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 ช่วงเวลา จนในที่สุดจึงปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งจากตรงนี้เป็นที่ยืนยันความจริงที่ว่าในวันครบกำหนดของแต่ละสัญญา ราคาในตลาดล่วงหน้าจะมีการปรับตัวเข้าหาราคาในตลาดปัจจุบันในขณะที่ $\alpha = 1.109348$ เป็น long run relationship ระหว่างราคาตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

ตารางที่ 21 ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า SICOM

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
Constant	-0.000195	0.00145	-0.13463	-0.000318	0.00186	-0.17098
$\Delta S(-1)$	-0.005772	0.45641	-0.01265	-2.050488	0.58562	-3.50141*
$\Delta S(-2)$	0.078110	0.39815	0.19618	-1.317710	0.51086	-2.57937*
$\Delta S(-3)$	0.068482	0.32437	0.21112	-0.868492	0.41620	-2.08673*
$\Delta S(-4)$	0.055746	0.24800	0.22478	-0.488541	0.31821	-1.53526
$\Delta S(-5)$	0.008192	0.17487	0.04685	-0.301804	0.22437	-1.34512
$\Delta S(-6)$	-0.052485	0.10222	-0.51346	-0.145024	0.13116	-1.10574
$\Delta F(-1)$	-0.545083	0.47171	-1.15554	1.572713	0.60526	2.59843*
$\Delta F(-2)$	-0.537490	0.40840	-1.31610	1.026010	0.52401	1.95799
$\Delta F(-3)$	-0.418403	0.33267	-1.25771	0.587500	0.42685	1.37637

ตารางที่ 21 (ต่อ)

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
$\Delta F(-4)$	-0.278814	0.24765	-1.12584	0.333071	0.31776	1.04818
$\Delta F(-5)$	-0.209417	0.16552	-1.26517	0.106844	0.21238	0.50307
$\Delta F(-6)$	-0.108758	0.08331	-1.30548	-0.040309	0.10689	-0.37710
ECT	-0.574719	0.49583	-1.15909	3.144484	0.63621	4.94256*
Cointegrating Equation:						
ΔS_t	1	-	-			
ΔF_t	-1.038522	0.03233	-32.1243*			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

สามารถแสดงได้ดังสมการ 31a และ 31b

$$\begin{aligned} \Delta S_t = & -0.000195 - 0.005772 \Delta S_{t-1} + 0.078110 \Delta S_{t-2} + 0.068482 \Delta S_{t-3} + 0.055746 \Delta S_{t-4} \\ & + 0.008192 \Delta S_{t-5} - 0.052485 \Delta S_{t-6} - 0.545083 \Delta F_{t-1} - 0.537490 \Delta F_{t-2} - 0.418403 \Delta F_{t-3} \\ & - 0.278814 \Delta F_{t-4} - 0.209417 \Delta F_{t-5} - 0.108758 \Delta F_{t-6} - 0.574719 Z_{t-1} \end{aligned} \quad (31a)$$

$$\begin{aligned} \Delta F_t = & -0.000318 - 2.050488 \Delta S_{t-1} - 1.317710 \Delta S_{t-2} - 0.868492 \Delta S_{t-3} - 0.488541 \Delta S_{t-4} \\ & - 0.301804 \Delta S_{t-5} - 0.145024 \Delta S_{t-6} + 1.572713 \Delta F_{t-1} + 1.026010 \Delta F_{t-2} + 0.587500 \Delta F_{t-3} \\ & + 0.333071 \Delta F_{t-4} + 0.106844 \Delta F_{t-5} - 0.040309 \Delta F_{t-6} + 3.144484 Z_{t-1} \end{aligned} \quad (31b)$$

จากตารางที่ 21 ผลการทดสอบพบว่าสำหรับตลาดล่วงหน้า SICOM ผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้าและผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบันของช่วงเวลาที่ผ่านมานี้ไม่สามารถอธิบายผลตอบแทนของยางในตลาดปัจจุบัน ณ ช่วงเวลาปัจจุบันได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ผลตอบแทนของยางในตลาดล่วงหน้าสามารถอธิบายได้จากผลตอบแทนของยางทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าเพียงไม่กี่ช่วงเวลาก่อนหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5%

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวระยะสั้นของ Spot และ Futures เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ขึ้นอยู่กับ

2 ส่วน โดยที่ส่วนแรกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ส่วนที่สองเกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง (Actual Value) เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาท่อนหน้า 1 ช่วงเวลา (Z_{t-1}) โดยที่ดุลยภาพระยะยาวแสดงดังสมการคือ

$$S_{t-1} = 1.038522 F_{t-1} + \varepsilon_t$$

จากการทดสอบเมื่อสังเกตค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term หรืออัตราหรือความเร็วในการปรับตัว (Speed of adjust) พบว่า $\gamma_s = 0.574719$ และ $\gamma_f = 3.144484$ ซึ่งจะบอกได้ว่าผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดล่วงหน้า SICOM มีความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ความสัมพันธ์ระยะยาวได้ดีกว่าผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันโดยผลตอบแทนของยางธรรมชาติในตลาดปัจจุบันปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 57.47 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาท่อนหน้า 1 ช่วงเวลา ขณะเดียวกันผลตอบแทนของยางธรรมชาติในตลาดล่วงหน้าปรับตัวลดลงร้อยละ 314.45 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 ช่วงเวลา จนในที่สุดจึงปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งจากตรงนี้เป็นที่ยืนยันความจริงที่ว่าในวันครบกำหนดของแต่ละสัญญา ราคาในตลาดล่วงหน้าจะมีการปรับตัวเข้าหาราคาในตลาดปัจจุบันในขณะที่ $\alpha = 1.038522$ เป็น long run relationship ระหว่างราคาตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

ตารางที่ 22 ค่าประมาณทางสถิติจากแบบจำลอง VECM ในตลาดล่วงหน้า TFEX

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
Constant	0.000064	0.00063	0.10124	0.000053	0.00074	0.07230
$\Delta S(-1)$	1.816871	0.56803	3.19856*	0.744820	0.66570	1.11885
$\Delta S(-2)$	1.952850	0.51613	3.78361*	1.244212	0.60489	2.05694*
$\Delta S(-3)$	1.661844	0.46138	3.60191*	1.163228	0.54072	2.15128*
$\Delta S(-4)$	1.645107	0.40441	4.06791*	1.278964	0.47395	2.69851*
$\Delta S(-5)$	1.205438	0.33980	3.54748*	0.839945	0.39823	2.10918*
$\Delta S(-6)$	0.699531	0.26541	2.63568*	0.420239	0.31105	1.35105
$\Delta S(-7)$	0.333838	0.18951	1.76159	0.190801	0.22210	0.85908
$\Delta S(-8)$	0.047529	0.11113	0.42767	0.008248	0.13024	0.06333

ตารางที่ 22 (ต่อ)

Variable	ΔS_t			ΔF_t		
	Coefficient	Standard error	T - stat	Coefficient	Standard error	T - stat
$\Delta F(-1)$	-2.406728	0.51507	-4.67262*	-1.558466	0.60364	-2.58178*
$\Delta F(-2)$	-2.392357	0.47044	-5.08534*	-1.882504	0.55134	-3.41443*
$\Delta F(-3)$	-2.068618	0.42193	-4.90276*	-1.765535	0.49448	-3.57046*
$\Delta F(-4)$	-1.946632	0.37059	-5.25283*	-1.727893	0.43431	-3.97845*
$\Delta F(-5)$	-1.474459	0.31153	-4.73297*	-1.230688	0.36510	-3.37083*
$\Delta F(-6)$	-0.977871	0.24366	-4.01324*	-0.815488	0.28556	-2.85574*
$\Delta F(-7)$	-0.503627	0.17137	-2.93877*	-0.411981	0.20084	-2.05127*
$\Delta F(-8)$	-0.185549	0.09669	-1.91895	-0.180954	0.11332	-1.59684
ECT	-2.656300	0.61218	-4.33911*	-0.089249	0.71744	-0.12440
Cointegrating Equation:						
ΔS_t	1	-	-			
ΔF_t	-0.900722	0.01030	-87.4557*			

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

สามารถแสดงได้ดังสมการ 32a และ 32b

$$\begin{aligned}
 \Delta S_t = & 0.000064 + 1.816871 \Delta S_{t-1} + 1.952850 \Delta S_{t-2} + 1.661844 \Delta S_{t-3} + 1.645107 \Delta S_{t-4} \\
 & + 1.205438 \Delta S_{t-5} + 0.699531 \Delta S_{t-6} + 0.333838 \Delta S_{t-7} + 0.047529 \Delta S_{t-8} \\
 & - 2.406728 \Delta F_{t-1} - 2.392357 \Delta F_{t-2} - 2.068618 \Delta F_{t-3} - 1.946632 \Delta F_{t-4} - 1.474459 \Delta F_{t-5} \\
 & - 0.977871 \Delta F_{t-6} - 0.503627 \Delta F_{t-7} - 0.185549 \Delta F_{t-8} - 2.656300 Z_{t-1} \quad (32a)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta F_t = & 0.000053 + 0.744820 \Delta S_{t-1} + 1.244212 \Delta S_{t-2} + 1.163228 \Delta S_{t-3} + 1.278964 \Delta S_{t-4} \\
 & + 0.839945 \Delta S_{t-5} + 0.420239 \Delta S_{t-6} + 0.190801 \Delta S_{t-7} + 0.008248 \Delta S_{t-8} \\
 & - 1.558466 \Delta F_{t-1} - 1.882504 \Delta F_{t-2} - 1.765535 \Delta F_{t-3} - 1.727893 \Delta F_{t-4} - 1.230688 \Delta F_{t-5} \\
 & - 0.815488 \Delta F_{t-6} - 0.411981 \Delta F_{t-7} - 0.180954 \Delta F_{t-8} - 0.089249 Z_{t-1} \quad (32b)
 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 22 ผลการทดสอบพบว่าสำหรับตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX ส่วนใหญ่แล้ว ผลตอบแทนของดัชนี SET50 ในตลาดล่วงหน้าและผลตอบแทนของดัชนี SET50 ในตลาดปัจจุบันของช่วงเวลาก่อนหน้านั้นสามารถอธิบายผลตอบแทนของทั้งตลาดล่วงหน้าและตลาดปัจจุบัน ณ ช่วงเวลาปัจจุบันได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% แสดงให้เห็นว่าตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้าของไทยใช้ทั้งผลตอบแทนในตลาดล่วงหน้าและผลตอบแทนในตลาดจริงของช่วงเวลาอดีตมาอ้างอิงราคา ณ เวลาปัจจุบัน

ผลการประมาณค่าแบบจำลอง VECM แสดงให้เห็นถึงการปรับตัวระยะสั้นของ Spot และ Futures เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว โดยการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ขึ้นอยู่กับ 2 ส่วน โดยที่ส่วนแรกเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ Spot และ Futures ส่วนที่สองเกิดจากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง (Actual Value) เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา (Z_{t-1}) โดยที่ดุลยภาพระยะยาวแสดงดังสมการคือ

$$S_{t-1} = 0.900722 F_{t-1} + \varepsilon_t$$

จากการทดสอบเมื่อสังเกตค่าสัมประสิทธิ์ของ Error Correction Term หรืออัตราหรือความเร็วในการปรับตัว (Speed of adjust) พบว่า $\gamma_s = 2.656300$ และ $\gamma_f = 0.089249$ ซึ่งจะบอกได้ว่าผลตอบแทนของดัชนี SET50 ในตลาดหลักทรัพย์ มีความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ความสัมพันธ์ระยะยาวได้ดีกว่าผลตอบแทนของดัชนี SET50 ในตลาดล่วงหน้า TFEX โดยผลตอบแทนของดัชนี SET50 ในตลาดปัจจุบันปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 265.63 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนหน้า 1 ช่วงเวลา ขณะเดียวกันผลตอบแทนของดัชนี SET50 ในตลาดล่วงหน้าปรับตัวลดลงร้อยละ 8.92 จากความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริง เบี่ยงเบนออกจากค่าดุลยภาพในช่วงเวลาที่ผ่านมา 1 ช่วงเวลา จนในที่สุดจึงปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพ ซึ่งจากตรงนี้เป็นที่ยืนยันความจริงที่ว่าในวัฏจักรกำหนดของแต่ละสัญญา ราคาในตลาดล่วงหน้าจะมีการปรับตัวเข้าหาราคาในตลาดปัจจุบันในขณะที่ $\alpha = 0.900722$ เป็น long run relationship ระหว่างราคาตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า

ตารางที่ 23 ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง VECM โดยรวมทุกตลาดล่วงหน้า

Market	Covariance ($\varepsilon_s, \varepsilon_f$)	Variance (ε_f)	Hedge Ratio (h^*)
Commodity			
- AFET	0.000110	0.000553	0.199738
- TOCOM	0.000776	0.000874	0.887829
- SHFE	0.000410	0.001471	0.278622
- SICOM	0.000486	0.000808	0.601845
Stock Index			
- TFEX	0.000417	0.000510	0.817624

ตารางที่ 23 แสดงค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่คำนวณจากแบบจำลอง VECM ตามสมการ (15) โดยจะเห็นได้ว่าตลาดล่วงหน้า TOCOM ให้ค่า Hedge ratio สูงที่สุดที่ 0.887829 รองลงมาคือ ตลาด TFEX ที่ 0.817624 ขณะที่ตลาดล่วงหน้า SICOM SHFE และ AFET ให้ค่า Hedge ratios รองลงมาตามลำดับ

1.4 ผลการประมาณค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง VAR-GARCH

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลอนุกรมเวลา หรือ Financial time series ซึ่งลักษณะข้อมูลเหล่านี้แปรเปลี่ยนตามกาลเวลา รวมถึงความแปรปรวนของตัวตลาดเคลื่อนไหวไม่คงที่ จากแบบจำลองที่ให้ค่า Hedge Ratio คงที่เท่ากันตลอดระยะเวลาการพิจารณาข้างต้นมีสมมติฐานที่ว่าความแปรปรวนของตัวตลาดเคลื่อนไหวนั้นต้องมีค่าคงที่ แต่ในความเป็นจริงแล้วไม่ได้เป็นเช่นนั้น เนื่องจากการเข้ามาของข้อมูลข่าวสารทำให้เกิดความผันผวนและความเสี่ยงของทรัพย์สินนั้นเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพราะฉะนั้นแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง VECM จึงอาจไม่เหมาะสมทางทฤษฎี แบบจำลองที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงเปลี่ยนแปลงตามเวลา (Time-varying) จึงถูกสร้างขึ้นมาเพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้แบบจำลอง VAR-GARCH ในการวิเคราะห์

ตารางที่ 24 ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า AFET

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C_{ss}	0.0000074	0.0000010	7.410622	0.0000**
C_{sf}	0.0000027	0.0000009	3.011108	0.0026**
C_{ff}	0.0000274	0.0000080	3.390902	0.0007**
a_{ss}	0.1918890	0.0197540	9.713804	0.0000**
a_{sf}	0.0445000	0.0134560	3.307188	0.0009**
a_{ff}	0.1433150	0.0260440	5.502800	0.0000**
b_{ss}	0.7479360	0.0206680	36.18848	0.0000**
b_{sf}	0.9073530	0.0218620	41.50434	0.0000**
b_{ff}	0.8009240	0.0356350	22.47569	0.0000**
Log likelihood	5572.532	Schwarz criterion		-11.52847
Avg. log likelihood	2.905387	Hannan-Quinn criter.		-11.56931
Akaike info criterion	-11.59444			

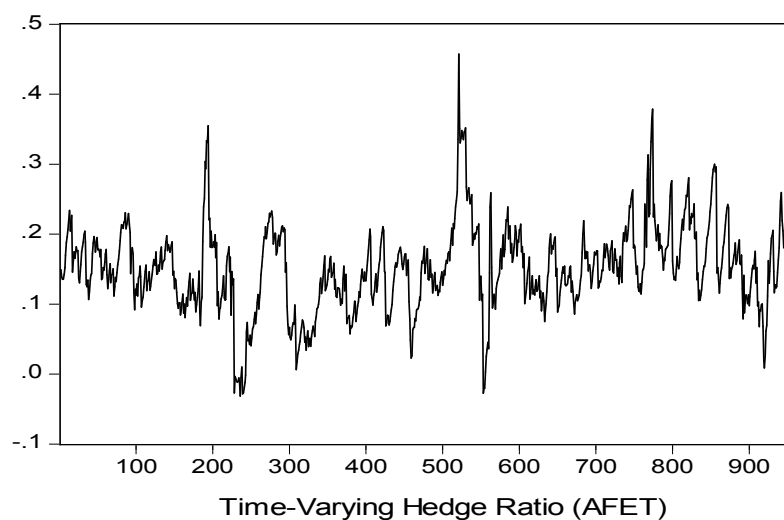
หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

จากผลการทดสอบข้างต้นสามารถแสดงสมการ Variance และ Covariance ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 h_{s,s} &= 0.0000074 + 0.1918890\varepsilon_{s,t-1}^2 + 0.7479360h_{ss,t-1} \\
 h_{ff,t} &= 0.0000274 + 0.1433150\varepsilon_{f,t-1}^2 + 0.8009240h_{ff,t-1} \\
 h_{sf,t} &= 0.0000027 + 0.0445000\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + 0.9073530h_{sf,t-1}
 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 24 พบว่าค่าคงที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ error term ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าล้วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวแปรทุกตัวในการประมาณค่าจากแบบจำลองได้ อาจกล่าวได้ว่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลา t ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวตลาดเคลื่อน รวมถึงความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตัวเอง ณ เวลาที่ $t-1$ ด้วย

จากสมการ Variance และ Covariance ข้างต้นทำให้สามารถหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับตลาดล่วงหน้า AFET ได้ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด AFET

ตารางที่ 25 ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า TOCOM

Model	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C_{ss}	0.0000843	0.0000105	8.004536	0.0000**
C_{sf}	0.0000698	0.0000090	7.736066	0.0000**
C_{ff}	0.0000696	0.0000106	6.552194	0.0000**
a_{ss}	0.3296780	0.0198630	16.59731	0.0000**
a_{sf}	0.2541500	0.0184420	13.78091	0.0000**
a_{ff}	0.2309850	0.0211700	10.91101	0.0000**
b_{ss}	0.6286720	0.0211210	29.76534	0.0000**

ตารางที่ 25 (ต่อ)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
b_{sf}	0.6798600	0.0194910	34.88011	0.0000**
b_{ff}	0.7101210	0.0227050	31.27569	0.0000**
Log likelihood	5042.268	Schwarz criterion		-10.27245
Avg. log likelihood	2.591093	Hannan-Quinn criter.		-10.31284
Akaike info criterion	-10.33765			

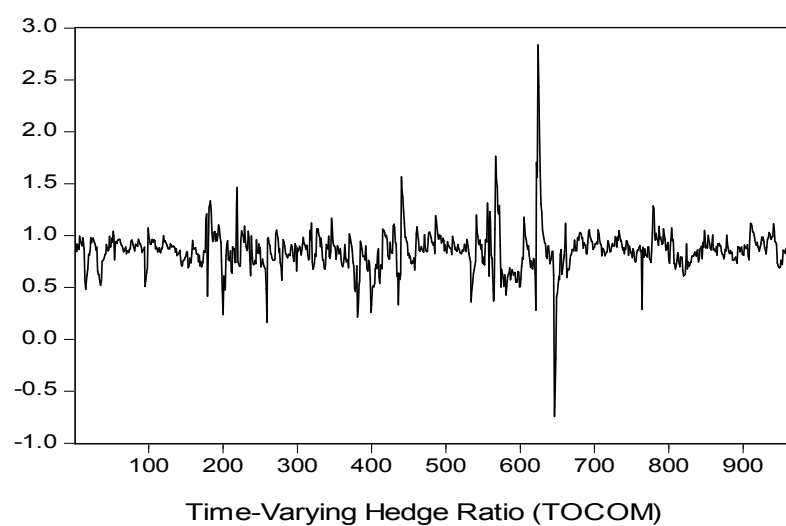
หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

จากผลการทดสอบข้างต้นสามารถแสดงสมการ Variance และ Covariance ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 h_{s,s} &= 0.0000843 + 0.3296780\varepsilon_{s,t-1}^2 + 0.6286720h_{ss,t-1} \\
 h_{ff,t} &= 0.0000696 + 0.2309850\varepsilon_{f,t-1}^2 + 0.7101210h_{ff,t-1} \\
 h_{sf,t} &= 0.0000698 + 0.2541500\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + 0.6798600h_{sf,t-1}
 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 25 พบว่าค่าคงที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ error term ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าล้วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวแปรทุกตัวในการประมาณค่าจากแบบจำลองได้ อาจกล่าวได้ว่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลา t ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวตลาดเคลื่อนไหว รวมถึงความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตัวเอง ณ เวลาที่ $t-1$ ด้วย

จากสมการ Variance และ Covariance ข้างต้นทำให้สามารถหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับตลาดล่วงหน้า TOCOM ได้ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด TOCOM

ตารางที่ 26 ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า SHFE

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C_{ss}	0.0001430	0.0000241	5.906081	0.0000**
C_{sf}	0.0000776	0.0000160	4.850063	0.0000**
C_{ff}	0.0013210	0.0001050	12.52594	0.0000**
a_{ss}	0.1239280	0.0266600	4.648444	0.0000**
a_{sf}	0.1078930	0.0092520	11.66148	0.0000**
a_{ff}	0.0551110	0.0060220	9.152202	0.0000**
b_{ss}	0.5198540	0.0801370	6.487055	0.0000**
b_{sf}	0.6904570	0.0424760	16.25528	0.0000**
b_{ff}	-0.0190330	0.0704100	-0.270315	0.7869
Log likelihood	4455.403	Schwarz criterion		-9.136660
Avg. log likelihood	2.310894	Hannan-Quinn criter.		-9.183596
Akaike info criterion	-9.212455			

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

จากผลการทดสอบข้างต้นสามารถแสดงสมการ Variance และ Covariance ได้ดังนี้

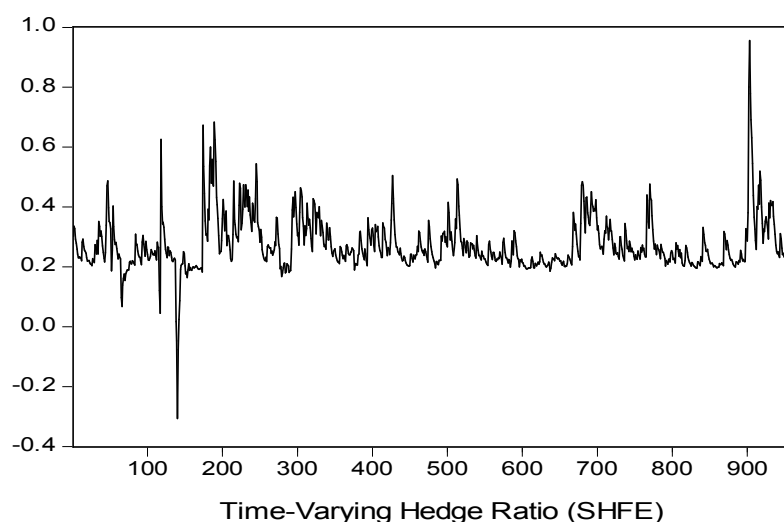
$$h_{s,s} = 0.0001430 + 0.1239280\varepsilon_{s,t-1}^2 + 0.5198540h_{ss,t-1}$$

$$h_{ff,t} = 0.0000284 + 0.0551110\varepsilon_{f,t-1}^2 - 0.0190330h_{ff,t-1}$$

$$h_{sf,t} = 0.0000776 + 0.1078930\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + 0.6904570h_{sf,t-1}$$

จากตารางที่ 26 พบว่าค่าคงที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ error term ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนในตลาดปัจจุบันและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าล้วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ยกเว้นค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขในตลาดล่วงหน้าที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 5% อีกทั้งยังมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับตัวแปรต้น แต่ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวยังจำเป็นต้องใช้ในการประมาณอยู่ เนื่องจากการนำค่าความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของผลตอบแทนในตลาดล่วงหน้าออกไปจากแบบจำลองทำให้เกิด Misspecification model

จากสมการ Variance และ Covariance ข้างต้นทำให้สามารถหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับตลาดล่วงหน้า SHFE ได้ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด SHFE

ตารางที่ 27 ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า SICOM

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C_{ss}	0.0000510	0.0000158	3.216775	0.0013**
C_{sf}	0.0000284	0.0000877	3.240192	0.0012**
C_{ff}	0.0000209	0.0000082	2.344287	0.0191**
a_{ss}	0.2555400	0.0600810	4.253238	0.0000**
a_{sf}	0.1864300	0.0429450	4.341093	0.0000**
a_{ff}	0.1868740	0.0438590	4.260752	0.0000**
b_{ss}	0.6041560	0.0714270	8.458408	0.0000**
b_{sf}	0.7276050	0.0429700	16.93271	0.0000**
b_{ff}	0.7972890	0.0436720	18.25631	0.0000**
Log likelihood	1289.856	Schwarz criterion		-10.45006
Avg. log likelihood	2.698444	Hannan-Quinn criter.		-10.58033
Akaike info criterion	-10.66825			

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

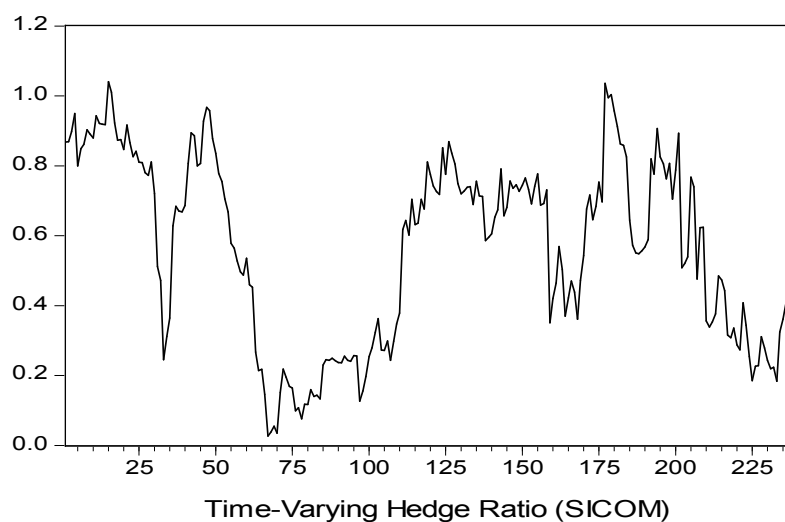
จากผลการทดสอบข้างต้นสามารถแสดงสมการ Variance และ Covariance ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 h_{s,s} &= 0.0000510 + 0.2555400\varepsilon_{s,t-1}^2 + 0.6041560h_{ss,t-1} \\
 h_{ff,t} &= 0.0000209 + 0.1868740\varepsilon_{f,t-1}^2 + 0.7972890h_{ff,t-1} \\
 h_{sf,t} &= 0.00000284 + 0.1864300\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + 0.7276050h_{sf,t-1}
 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 27 พบว่าสำหรับตลาดล่วงหน้า SICOM ค่าคงที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ error term ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าล้วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวแปรทุกตัวในการประมาณค่าจากแบบจำลอง GARCH ได้ อาจกล่าวได้ว่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลา t ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัว

ตลาดเคลื่อน รวมถึงความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตัวเอง ณ เวลาที่ $t-1$ ด้วย

จากสมการ Variance และ Covariance ข้างต้นทำให้สามารถหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับตลาดล่วงหน้า SICOM ได้ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด SICOM

ตารางที่ 28 ค่าประมาณจากแบบจำลอง VAR-GARCH ในตลาดล่วงหน้า TFEX

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C_{ss}	0.0000123	0.0000019	6.384663	0.0000**
C_{sf}	0.0000101	0.0000015	6.588980	0.0000**
C_{ff}	0.0000090	0.0000016	6.649916	0.0000**
a_{ss}	0.0819020	0.0093430	8.766399	0.0000**
a_{sf}	0.0619060	0.0069130	8.955073	0.0000**
a_{ff}	0.0539350	0.0054610	9.875758	0.0000**
b_{ss}	0.8727920	0.0100310	87.01175	0.0000**

ตารางที่ 28 (ต่อ)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
b_{sf}	0.9034090	0.0070180	128.7346	0.0000**
b_{ff}	0.9214370	0.0049900	184.6631	0.0000**
Log likelihood	6068.926	Schwarz criterion		-12.66951
Avg. log likelihood	3.190813	Hannan-Quinn criter.		-12.71061
Akaike info criterion	-12.73591			

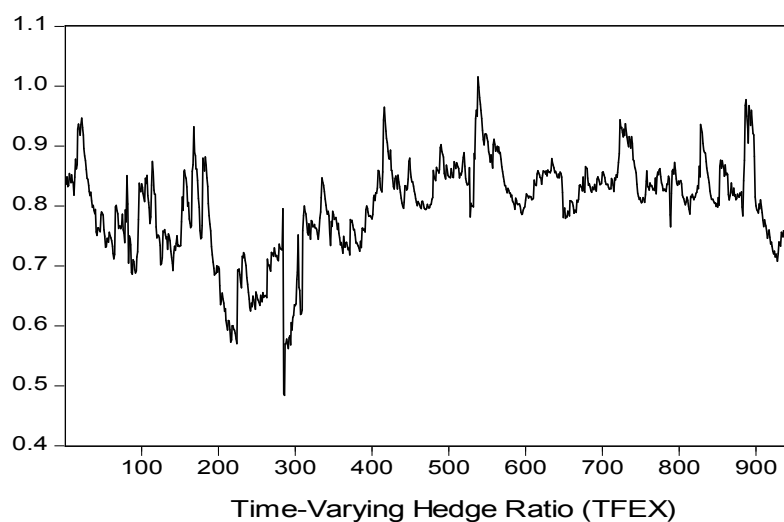
หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

จากผลการทดสอบข้างต้นสามารถแสดงสมการ Variance และ Covariance ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 h_{s,s} &= 0.0000123 - 0.0819020\varepsilon_{s,t-1}^2 + 0.8727920h_{ss,t-1} \\
 h_{ff,t} &= 0.0000090 - 0.0539350\varepsilon_{f,t-1}^2 + 0.9214370h_{ff,t-1} \\
 h_{sf,t} &= 0.0000101 - 0.0619060\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + 0.9034090h_{sf,t-1}
 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 28 พบว่าสำหรับตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX ค่าคงที่ ค่าสัมประสิทธิ์ของ error term ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าล้วนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวแปรทุกตัวในการประมาณค่าจากแบบจำลอง GARCH ได้ อาจกล่าวได้ว่าความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไข ณ เวลา t ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมของตัวตลาดเคลื่อนไหว รวมถึงความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมอย่างมีเงื่อนไขของตัวมันเอง ณ เวลาที่ $t-1$ ด้วย

จากสมการ Variance และ Covariance ข้างต้นทำให้สามารถหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาสำหรับตลาดดัชนีหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX ได้ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ค่า Hedge ratio แบบแปรตามเวลาจากแบบจำลอง VAR-GARCH ของตลาด TFEX

จากการประมาณค่า Hedge ratio ผ่านวิธีการคำนวณทางสถิติจากแบบจำลองต่างๆ ด้วยโปรแกรม Eviews6 ในข้างต้นสามารถนำผลการวิเคราะห์ที่ได้จากทุกแบบจำลองในตลาดล่วงหน้าแต่ละประเทศมาเปรียบเทียบกันให้เห็นภาพรวม ดังแสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบอัตราป้องกันความเสี่ยงที่ได้จากแบบจำลองต่างกันในแต่ละตลาดล่วงหน้า

Market	Average Hedge Ratio			
	OLS	VAR	VECM	GARCH
Commodity				
- AFET	0.228670	0.190700	0.199738	0.151702
- TOCOM	0.863841	0.865349	0.887829	0.855632
- SHFE	0.201909	0.259838	0.277665	0.269187
- SICOM	0.469217	0.565837	0.601845	0.564136
Stock Index				
- TFEX	0.793718	0.815757	0.838527	0.799376

จากตารางที่ 29 เมื่อนำค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมที่ประมาณได้ทั้งหมดมาเปรียบเทียบกันพบว่าสำหรับตลาด AFET แบบจำลอง OLS ให้ค่า Hedge Ratio สูงสุดที่ 0.228670 ในตลาด TOCOM แบบจำลอง VECM ให้ค่า Hedge Ratio สูงสุดที่ 0.887829 ส่วนตลาด SHFE แบบจำลอง VECM ให้ค่า Hedge Ratio สูงสุดที่ 0.277665 และตลาด SICOM แบบจำลอง VECM ก็ให้ค่า Hedge Ratio สูงที่สุดที่ 0.601845 สำหรับในตลาด TFEX ที่เป็นพิจารณาสัญญาซื้อขายดัชนี SET50 พบว่าแบบจำลอง VECM ก็เป็นแบบจำลองที่ให้ค่า Hedge Ratio สูงสุดเท่ากับ 0.838527 สรุปโดยภาพรวมแล้วแบบจำลอง VECM ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด รองลงมาคือแบบจำลอง VAR แบบจำลอง OLS และแบบจำลอง GARCH ตามลำดับ แต่ค่าประมาณของแต่ละแบบจำลองก็ให้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งผลที่ได้นี้ก็สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Casillo (2004) ที่กล่าวว่าค่า Hedge Ratio จะถูกบิดเบือนให้มีขนาดเล็กลงหากละเลยเรื่องความสัมพันธ์ระยะยาว (Cointegrating Relationship) ระหว่างราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ดังนั้นแบบจำลอง VECM ที่อยู่ในกลุ่มแบบจำลองที่ให้ค่า Hedge Ratio คงที่ จึงมีเหมาะสมที่สุด

2. การทดสอบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging Effectiveness)

หลังจากทำการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงโดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติต่าง ๆ แล้ว เพื่อให้ทราบว่าค่าประมาณของ Hedge Ratio นั้นมีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงของพอร์ตได้จริงหรือไม่ และแบบจำลองชนิดใดมีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงมากที่สุด จึงนำค่า Hedge Ratio เหล่านี้มาหาค่า Hedging Effectiveness และเปรียบเทียบในรูปของการลดลงของความผันผวนจากพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง (Hedge Portfolio) เทียบกับกรณีพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง (Unhedged Portfolio) ตามสมการ (24)

2.1 ผลการศึกษาในกรณี In-Sample

2.1.1 การเปรียบเทียบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงของแบบจำลองทางเศรษฐมิติที่แตกต่างกัน 4 ชนิด โดยแสดงอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์การลดลงของความผันผวนของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง และเปรียบเทียบกับพอร์ตการลงทุนที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง (Unhedged Portfolio) กรณีพิจารณาแยกในแต่ละตลาดล่วงหน้าของแต่ละประเทศ

ตารางที่ 30 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด AFET ช่วง in-sample

Market	Model	Hedge Ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
AFET	Unhedged	-	0.0002060	-
	OLS	0.2286698	0.0001783	13.44
	VAR	0.1907004	0.0000922	16.86
	VECM	0.1997376	0.0000929	19.18
	GARCH	0.1517020	0.0001101	13.51

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 30 พบว่าพอร์ตการซื้อขายยางพาราที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวนอยู่ที่ 0.0002060 หน่วย เมื่อใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (AFET) ในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าความผันผวนของพอร์ตที่ใช้กลยุทธ์การป้องกันความเสี่ยงแบบ Minimum Variance Hedge Ratio (MVHR) มีค่าลดลงจากพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง หมายความว่าเมื่อใช้ Hedge Ratio เพื่อป้องกันความเสี่ยงของสินทรัพย์แล้ว จะทำให้ความแปรปรวนของผลตอบแทนหรือความเสี่ยงของพอร์ตลดลง โดยพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VECM มีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด ซึ่งสามารถลดความผันผวนของพอร์ตเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีพอร์ตที่ไม่มีการป้องกันความเสี่ยงได้ร้อยละ 19.18 และให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VAR ซึ่งสามารถลดความผันผวนได้ร้อยละ 16.86 ในขณะที่พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง OLS และแบบจำลอง GARCH สามารถลดความผันผวนของพอร์ตได้ต่ำสุดใกล้เคียงกันที่ร้อยละ 13.44 และ 13.51 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การป้องกันความเสี่ยงด้วยค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมในตลาดล่วงหน้า AFET ถือได้ว่ายังมีประสิทธิภาพต่ำ โดยลดความเสี่ยงของพอร์ตได้สูงสุดเพียงแค่ประมาณ 20% เท่านั้นในช่วง in-sample หากเปลี่ยนอัตรานี้ให้อยู่ในรูปของจำนวนสัญญาล่วงหน้าที่ต้องซื้อขายแล้วพบว่าสัญญาซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้า 1 สัญญาใช้ป้องกันความเสี่ยงของยางพาราหรือยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันได้ถึง 5 เท่า หรือ 25 ดันเลยทีเดียว ซึ่งส่วนต่างนี้อาจทำให้ผู้ประกันความเสี่ยงต้องมีความระมัดระวังในการซื้อขายมากขึ้น

ตารางที่ 31 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด TOCOM ในช่วง in-sample

Market	Model	Hedge ratios (h^*)	Variance	% Variance Reduction
TOCOM	Unhedged	-	0.0009227	-
	OLS	0.8638412	0.0003993	56.72
	VAR	0.8653488	0.0003763	58.35
	VECM	0.8878293	0.0003788	64.51
	GARCH	0.8556324	0.0003966	70.71

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

กรณีศึกษาซื้อขายล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 ของตลาดล่วงหน้า TOCOM จากตารางที่ 31 พบว่าพอร์ตที่ไม่มีการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0009227 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง GARCH มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด โดยสามารถลดความผันผวนพอร์ตได้ถึงร้อยละ 70.71 รองลงมาคือแบบจำลอง VECM ที่ลดความผันผวนพอร์ตได้ 64.51 ขณะที่แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง OLS สามารถลดความผันผวนได้เพียงร้อยละ 58.35 และ 56.72 ตามลำดับ

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด SHFE ในช่วง in-sample

Market	Model	Hedge Ratios (h^*)	Variance	% Variance Reduction
SHFE	Unhedged	-	0.0003695	-
	OLS	0.2019094	0.0002933	20.63
	VAR	0.2551973	0.0002672	25.98
	VECM	0.2786218	0.0002971	27.77
	GARCH	0.2745621	0.0002796	26.92

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

กรณีสัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางธรรมชาติ (Natural Rubber) ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า SHFE จากตารางที่ 32 พบว่าพอร์ตที่ไม่มีการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0003695 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VECM มีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้สูงสุด โดยสามารถลดความผันผวนพอร์ตเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงร้อยละ 27.77 แต่ก็มีค่าใกล้เคียงกับพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง GARCH และแบบจำลอง VAR ที่สามารถลดความผันผวนได้ร้อยละ 26.92 และ 25.98 ตามลำดับ ขณะที่แบบจำลอง OLS ลดความผันผวนของพอร์ตได้น้อยที่สุดที่ร้อยละ 20.63 เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ

ตารางที่ 33 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในตลาด SICOM ในช่วง in-sample

Market	Model	Hedge Ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
SICOM	Unhedged	-	0.0004390	-
	OLS	0.4692166	0.0002422	44.82
	VAR	0.5658365	0.0001895	54.72
	VECM	0.6018447	0.0001981	59.63
	GARCH	0.5641356	0.0001636	50.71

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

กรณีสัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า SICOM จากตารางที่ 33 พบว่าพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวนอยู่ที่ 0.0004390 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงตามอัตราป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าความผันผวนของพอร์ตลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง โดยแบบจำลอง VECM จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด ซึ่งสามารถลดความผันผวนของพอร์ตได้ร้อยละ 59.63 รองลงมาคือพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง GARCH ที่ลดความผันผวนได้ร้อยละ 54.72 และ 50.71 ตามลำดับ ขณะที่พอร์ตแบบจำลอง OLS ลดความผันผวนของพอร์ตได้น้อยที่สุดที่ร้อยละ 44.82

ตารางที่ 34 เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในตลาด TFEX ในช่วง in-sample

Market	Model	Hedge Ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
TFEX	Unhedged	-	0.0003442	-
	OLS	0.7937178	0.0000388	88.72
	VAR	0.8157572	0.0000317	90.75
	VECM	0.8176238	0.0000304	91.82
	GARCH	0.7993762	0.0000390	88.79

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

กรณีดัชนีราคาหลักทรัพย์ SET50 ของตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย (TFEX) จากตารางที่ 34 พบว่าพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0003442 และเมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตมีความผันผวนของผลตอบแทนลดลงกว่า 80% แสดงถึงสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในตลาด TFEX มีประสิทธิภาพสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการป้องกันความเสี่ยงของพอร์ต โดยแบบจำลอง VECM มีประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด สามารถลดความผันผวนเมื่อเปรียบเทียบจากกรณีพอร์ตที่ไม่มีการป้องกันความเสี่ยงได้ถึงร้อยละ 91.82 รองลงมาคือพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VAR ซึ่งสามารถลดความผันผวนได้ร้อยละ 90.75 ขณะที่พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง GARCH และ OLS สามารถลดความผันผวนได้ใกล้เคียงกันที่ 88.79 และ 88.72 ตามลำดับ

2.1.2 ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยง กรณีพิจารณาเปรียบเทียบตลาดล่วงหน้าทุกประเทศรวมกัน

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงที่ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทยที่ถือว่าเป็นตลาดเกิดใหม่ (Emerging market) กับตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าที่สำคัญในเอเชีย ซึ่งรวมทั้งตลาดที่พัฒนาแล้วและตลาดเกิดใหม่เช่นเดียวกัน อีกทั้งยังเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ประมาณได้กับตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์เพื่อดูว่าลักษณะไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่

ตารางที่ 35 เปรียบเทียบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงสำหรับตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของเอเชีย

Market	Average Hedging Effectiveness			
	OLS	VAR	VECM	GARCH
Commodity				
- AFET	0.134425	0.168650	0.191778	0.135077
- TOCOM	0.567203	0.583485	0.645126	0.707118
- SHFE	0.206258	0.259838	0.277665	0.269187
- SICOM	0.448173	0.547201	0.596334	0.507087
Stock Index				
- TFEX	0.887180	0.907493	0.918186	0.887911

จากตารางที่ 35 แสดงประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่ประมาณได้จากแบบจำลองต่าง ๆ ของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าและตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า ในช่วง in-sample ซึ่งเห็นได้ชัดว่าตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX ให้ประสิทธิผลในการลดความผันผวนของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงได้สูงสุดที่ประมาณร้อยละ 90 ขณะที่เมื่อเปรียบเทียบในส่วนตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแล้วพบว่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่า โดยตลาดล่วงหน้า TOCOM ให้ประสิทธิผลสูงกว่าตลาดล่วงหน้าอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน และโดยส่วนใหญ่แล้วแบบจำลอง VECM มีประสิทธิผลในการลดความเสี่ยงของพอร์ตได้มากที่สุด

จากผลการทดสอบข้างต้น เป็นที่น่าสังเกตว่าประสิทธิภาพการลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงในตลาดล่วงหน้าเกิดใหม่อย่าง AFET และ SHFE ให้ประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในระดับค่อนข้างต่ำกว่าตลาดล่วงหน้าที่พัฒนาแล้วอย่าง TOCOM แสดงให้เห็นว่าผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าของตลาดเกิดใหม่มีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ซึ่งส่งผลถึงประสิทธิภาพของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่ประมาณได้ รวมไปถึงประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงอีกด้วย อย่างไรก็ตามสำหรับตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX ที่ถือว่าเป็นตลาดเกิดใหม่เช่นกัน กลับให้ประสิทธิผลถึงประมาณร้อยละ 90 ซึ่งเห็นว่าสัญญาซื้อขายล่วงหน้า SET50 มีประสิทธิภาพสำหรับใช้เป็นเครื่องมือป้องกันความเสี่ยง

2.2 ผลการศึกษาในกรณี Out-of-Sample

ในมุมมองของนักลงทุนหรือผู้ประกันความเสี่ยงส่วนใหญ่แล้วมักให้ความสนใจผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตมากกว่าผลที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วง out-of-sample จึงเปรียบเสมือนการทำนายประสิทธิภาพของอัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลองต่าง ๆ ในอนาคต ซึ่งช่วยให้ผู้ประกันความเสี่ยงทราบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อนำแบบจำลองไปใช้วิเคราะห์ได้ โดยในช่วง Out-of-Sample นี้จะทำการทดสอบตั้งแต่ช่วงวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2555 โดยใช้ค่า hedge ratio จากแบบจำลอง OLS, VAR และ VECM ที่ประมาณได้จากช่วง In-sample มาใช้ทดสอบ แต่สำหรับแบบจำลอง GARCH จะใช้ค่า hedge ratio ของวันก่อนหน้ามาทดสอบประสิทธิภาพ ณ เวลา t ซึ่งเปรียบเสมือนการนำข้อมูลในอดีตมาใช้ประเมินประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในอนาคตรายวัน จากนั้นจึงนำผลลัพธ์แสดงในรูปของค่าเฉลี่ยอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาดล่วงหน้า AFET

Market	Model	Hedge ratios (h^*)	Variance	% Variance Reduction
AFET	Unhedged	-	0.0001080	-
	OLS	0.2286698	0.0000872	19.25
	VAR	0.1907004	0.0000584	22.77
	VECM	0.1997376	0.0000588	25.75
	GARCH	0.1517020	0.0000476	14.20

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 36 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยง กรณีตลาดสินค้าน้ำมันล่วงหน้า AFET พบว่าพอร์ตสัญญาซื้อขายแบบวันขึ้น 3 ล่วงหน้าที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0001080 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VECM มีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด โดยสามารถลดความผันผวนของพอร์ตทำการป้องกันความเสี่ยงได้ร้อยละ 25.75 ในขณะที่พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง

VAR, OLS และ GARCH สามารถลดความผันผวนได้เพียงร้อยละ 22.77 19.25 และ 14.20 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพของแบบจำลองต่อการลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงในช่วง in-sample และ out-of-sample ไม่แตกต่างกันมากนัก ถึงแม้ในช่วง out-of-sample จะให้ผลการทดสอบที่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างแบบจำลองพบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก

ตารางที่ 37 เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาดล่วงหน้า TOCOM

Market	Model	Hedge ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
TOCOM	Unhedged	-	0.0002586	-
	OLS	0.8638412	0.0000318	87.72
	VAR	0.8653488	0.0000322	87.95
	VECM	0.8878293	0.0000334	90.58
	GARCH	0.8556324	0.0000295	88.39

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 37 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง กรณีตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า TOCOM พบว่าพอร์ตสัญญาซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้าที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0002586 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตที่ใช้อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VECM มีประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด โดยสามารถลดความผันผวนของพอร์ตได้ถึงร้อยละ 90.58 ซึ่งถือได้ว่ามีประสิทธิภาพสูง ในขณะที่พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VAR แบบจำลอง OLS และแบบจำลอง GARCH ก็สามารถลดความผันผวนของพอร์ตได้ในประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกันที่ร้อยละ 87.95 87.72 และ 88.39 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพของแบบจำลองต่อการลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงในช่วง in-sample และ out-of-sample ค่อนข้างแตกต่างกันสำหรับตลาดล่วงหน้า TOCOM โดยในช่วง out-of-sample จะให้ผลการทดสอบที่สูงกว่า อาจเนื่องมาจากในช่วง in-sample มีอยู่ช่วงหนึ่งที่ราคาในตลาดปัจจุบันและราคาในตลาดล่วงหน้ามีความแตกต่างกันมาก เมื่อเทียบกับช่วง

out-of-sample ที่ราคาทั้งสองตลาดมีความสัมพันธ์ที่สูงกว่า เป็นผลให้ประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงในช่วง out-of-sample จึงสูงกว่าช่วง in-sample อย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 38 เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาดล่วงหน้า SHFE

Market	Model	Hedge ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
SHFE	Unhedged	-	0.0000944	-
	OLS	0.2019094	0.0000646	31.56
	VAR	0.2551973	0.0000622	36.10
	VECM	0.2786218	0.0000709	43.84
	GARCH	0.2745621	0.0000422	43.90

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 38 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง กรณีตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า SHFE พบว่าพอร์ตการซื้อขายสัญญาเกษตรล่วงหน้าที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0000944 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตที่ใช้อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง GARCH มีประสิทธิผลดีที่สุด โดยสามารถลดความผันผวนของพอร์ตได้ร้อยละ 43.90 โดยมีความใกล้เคียงกับแบบจำลอง VECM ที่ให้ประสิทธิผลร้อยละ 43.84 ขณะที่พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง OLS สามารถลดความเสี่ยงของพอร์ตได้เพียงร้อยละ 36.10 และ 31.56 ตามลำดับ โดยประสิทธิผลของแบบจำลองต่อการลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงในช่วง in-sample และ out-of-sample ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับตลาดล่วงหน้า SHFE ถือว่าเป็นตลาดเกิดใหม่เช่นเดียวกับตลาดล่วงหน้า AFET ของไทย สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างตลาด SHFE และตลาด AFET เช่น ตลาด SHFE มีปริมาณการซื้อขายสัญญาล่วงหน้ายางพาราสูงกว่าของไทยหลายเท่าตัว แสดงถึงผู้มีส่วนร่วมในตลาดล่วงหน้าให้ความสนใจมากกว่า มีผู้เล่นมากกว่า ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้สัญญาซื้อขายในตลาดล่วงหน้าเชิงไอซ์ของประเทศจีนนี้มีประสิทธิภาพค่อนข้างดีกว่าตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของไทย

ตารางที่ 39 เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด
ล่วงหน้า SICOM

Market	Model	Hedge ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
SICOM	Unhedged	-	0.0001605	-
	OLS	0.4692166	0.0000872	45.67
	VAR	0.5658365	0.0000699	56.04
	VECM	0.6018447	0.0000734	55.23
	GARCH	0.5641356	0.0000755	28.56

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 39 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง กรณีตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า SICOM พบว่าพอร์ตสัญญาซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ล่วงหน้าที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0001605 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่าพอร์ตที่ใช้อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VAR และแบบจำลอง VECM มีประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงดีใกล้เคียงกัน โดยสามารถลดความผันผวนของพอร์ตทำการป้องกันความเสี่ยงได้ร้อยละ 56.04 และ 55.23 ตามลำดับ ในขณะที่พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง OLS มีประสิทธิผลร้อยละ 45.67 และแบบจำลอง GARCH สามารถลดความผันผวนได้เพียงแค่อ้อยละ 28.56 ซึ่งน้อยกว่าแบบจำลองที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงคงที่อย่างเห็นได้ชัด โดยประสิทธิผลของแบบจำลองต่อการลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงในช่วง in-sample และ out-of-sample ไม่แตกต่างกันมากนัก ถึงแม้ในช่วง in-sample จะให้ผลการทดสอบที่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย

ตลาดล่วงหน้า SICOM มีปริมาณการซื้อขายค่อนข้างต่ำ และเมื่อดูแนวโน้มปริมาณการซื้อขายของตลาด SICOM แต่ละปีพบว่าแนวโน้มต่ำลงเรื่อย ๆ อาจเนื่องมาจากประเทศสิงคโปร์เคยเป็นศูนย์กลางซื้อขายสัญญายางพาราล่วงหน้าทั่วโลก แต่ปัจจุบันประเทศผู้ผลิตและผู้ใช้อย่างพาราเช่นประเทศไทย ต่างก็มีตลาดล่วงหน้าเป็นของตัวเอง ทำให้บทบาทการเป็นศูนย์กลางซื้อขายของตลาด SICOM นั้นลดลง ผู้มีส่วนร่วมในตลาดก็อาจลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าค่อนข้างต่ำกว่าตลาดล่วงหน้า TOCOM ที่ถือว่าเป็นตลาดล่วงหน้าที่พัฒนาแล้วเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 40 เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample กรณีตลาด
ดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX

Market	Model	Hedge ratios (h*)	Variance	% Variance Reduction
TFEX	Unhedged	-	0.0000788	-
	OLS	0.7937178	0.0000125	84.11
	VAR	0.8157572	0.0000102	87.33
	VECM	0.8176238	0.0000117	88.13
	GARCH	0.7993762	0.0000107	85.64

หมายเหตุ ผลของแบบจำลอง GARCH แสดงเป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 40 เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง กรณีตลาดดัชนีราคา
หลักทรัพย์ล่วงหน้า TFEX พบว่าพอร์ตสัญญาซื้อขายดัชนี SET50 ล่วงหน้าที่ไม่ได้รับการป้องกัน
ความเสี่ยงมีความผันผวน 0.0000788 เมื่อใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงแล้วพบว่า
พอร์ตที่ใช้อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VECM มีประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง
ได้ดีที่สุด โดยสามารถลดความผันผวนของพอร์ตทำการป้องกันความเสี่ยงได้ถึงร้อยละ 88.13 ซึ่ง
ใกล้เคียงกับผลจากแบบจำลอง VAR ที่สามารถลดความผันผวนพอร์ตได้ร้อยละ 87.33 ขณะที่
พอร์ตที่ใช้แบบจำลอง GARCH และแบบจำลอง OLS สามารถลดความผันผวนได้ต่ำลงมาคือร้อย
ละ 85.64 และ 84.11 ตามลำดับ โดยประสิทธิผลของแบบจำลองต่อการลดความผันผวนของพอร์ต
ที่ป้องกันความเสี่ยงในช่วง in-sample และ out-of-sample ไม่แตกต่างกันมากนัก ถึงแม้ในช่วง out-
of-sample จะให้ผลการทดสอบที่ต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างแบบจำลอง
พบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก

ตารางที่ 41 เปรียบเทียบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงในช่วง Out-of-sample ของตลาด
ล่วงหน้าในแต่ละประเทศ

Market	Average Hedging Effectiveness			
	OLS	VAR	VECM	GARCH
Commodity				
- AFET	0.192490	0.227680	0.257457	0.142046
- TOCOM	0.877188	0.879537	0.905807	0.883889
- SHFE	0.315596	0.360952	0.438381	0.438952
- SICOM	0.456686	0.560394	0.552282	0.285579
Stock Index				
- TFEX	0.841141	0.873257	0.881300	0.856418

จากตารางที่ 41 แสดงค่าประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงของแบบจำลองต่าง ๆ ในตลาด
ล่วงหน้าแต่ละประเทศ ผลการทดสอบพบว่าโดยส่วนใหญ่แล้วค่าประสิทธิผลในช่วง out-of-
sample จะสูงกว่าในช่วง in-sample โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับตลาดล่วงหน้า TOCOM แต่โดยรวมแล้ว
ทั้งสองช่วงผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปในทิศทางคล้ายคลึงกัน เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิผลการ
ป้องกันความเสี่ยงในรูปแบบของการลดลงของความผันผวนพอร์ตแล้วพบว่า hedge ratio ที่
ประมาณจากแบบจำลอง VECM ยังคงให้ประสิทธิผลดีที่สุดโดยส่วนใหญ่ โดยตลาดล่วงหน้า
TOCOM สามารถลดความผันผวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงเปรียบเทียบกับพอร์ตที่ไม่ได้รับ
การป้องกันความเสี่ยงลงถึงร้อยละ 90.58 รองลงมาคือตลาดล่วงหน้า TFEX ที่ร้อยละ 88.13 ขณะที่
แบบจำลอง VAR แบบจำลอง OLS และแบบจำลอง GARCH ให้ประสิทธิภาพต่ำลงตามลำดับ
ซึ่งจากผลงานวิจัยในต่างประเทศส่วนใหญ่เช่น Yang (2001) และ Casillo (2004) ที่พบว่า
แบบจำลอง GARCH มักมีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงของพอร์ตได้ดีกว่าแบบจำลองอื่นๆ

หากดูตามทฤษฎีแล้วแบบจำลอง GARCH ควรจะมีประสิทธิภาพที่สูงที่สุด เนื่องจากปกติ
แล้วราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าจะสะท้อนข้อมูลข่าวสารใหม่ๆ ที่เข้ามากระทบตลาด
เมื่อข้อมูลข่าวสารเปลี่ยนแปลง จะทำให้ราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าเปลี่ยนแปลงไป
ด้วยเช่นกัน ดังนั้นราคาจึงผันผวนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงด้วย
แบบจำลองที่ให้ค่าคงที่ เป็นการประมาณการแบบเชิงเส้นตรง คือค่า hedge ratio จะคงที่ตลอด
ระยะเวลาการพิจารณาต่างจากแบบจำลอง GARCH ที่ค่า hedge ratio จะเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลา

เปลี่ยนแปลง ทำให้ทันต่อข้อมูลที่กระทบสู่ตลาด ดังนั้น แบบจำลอง GARCH จึงควรมีประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงมากกว่า แต่จากการทดลองเชิงประจักษ์แล้วพบว่าไม่ได้เป็นเช่นนั้นในทุกกรณี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อมูลของราคาสินค้าเกษตรที่นำมาพิจารณาทั้งของตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีความผันผวนสูง หรืออาจเกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า “Backwardation” คือ ราคาในตลาดล่วงหน้าต่ำกว่าราคาในตลาดปัจจุบัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ทางตลาดโดยรวม รวมถึงลักษณะเฉพาะของตลาดล่วงหน้าแต่ละประเทศอีกด้วย

หากทำการเปรียบเทียบในแง่ของตลาดล่วงหน้าประเทศที่พัฒนาแล้วและตลาดเกิดใหม่พบว่าสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในตลาดเกิดใหม่ส่วนใหญ่แล้วยังมีประสิทธิภาพไม่เท่าเทียมกับสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในตลาดที่พัฒนา โดยสังเกตจากตลาดล่วงหน้า TOCOM ของประเทศญี่ปุ่น เมื่อป้องกันความเสี่ยงด้วยจำนวนสัญญาตามอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมจากแบบจำลอง VECM แล้วจะสามารถลดความเสี่ยงหรือความผันผวนของพอร์ตซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ได้ถึง 90.58% ขณะที่ตลาดล่วงหน้า AFET ของประเทศไทยกลับใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้า RSS3 ด้วยจำนวนสัญญาตามอัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VECM แล้วสามารถลดความผันผวนของพอร์ตยางแผ่นรมควันชั้น 3 ที่ต้องการป้องกันความเสี่ยงได้เพียงแค่ 25.75% เท่านั้น สำหรับตลาดล่วงหน้า TFEX เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับตลาดเกิดใหม่ด้วยกันพบว่ามีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงของพอร์ตได้สูงกว่าอย่างเห็นได้ชัด แม้ว่าจะเป็นตลาดเกิดใหม่เช่นเดียวกัน เนื่องจากธรรมชาติหรือลักษณะของตลาดสินค้าเกษตรกับตลาดดัชนีราคาหลักทรัพย์นั้นแตกต่างกัน ซึ่งราคาดัชนีราคาหลักทรัพย์ SET50 ของไทยส่วนใหญ่ก็จะขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในของประเทศไทยเอง แต่สำหรับตลาดสินค้าเกษตรพบว่ามีปัจจัยหลายประเภทที่ส่งผลต่อความผันผวนของราคา อาทิเช่น ราคาน้ำมันโลก สภาพเศรษฐกิจของโลก อัตราแลกเปลี่ยน และอื่นๆ อีกมากมาย

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ผู้ประกันความเสี่ยงต้องการใช้ตลาดล่วงหน้าเป็นเครื่องมือในการลดความเสี่ยงด้านราคาของสินค้าที่พวกเขาต้องเผชิญ โดยความเสี่ยงด้านราคาเหล่านี้เกิดจากความผันผวนของราคาสินค้าเกษตรจากหลากหลายปัจจัยเช่น สภาพอากาศ ราคาน้ำมันโลก และอื่น ๆ การที่จะป้องกันความเสี่ยงได้อย่างสมบูรณ์นั้นจำเป็นก่การจัดความเสี่ยงด้านราคาเหล่านี้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามการใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงก็ยังคงมีความเสี่ยงจากความแตกต่างของราคาในตลาดปัจจุบันและราคาในตลาดล่วงหน้าอยู่ เรียกว่า basis risk ซึ่งทำให้การใช้สัญญาฟิวเจอร์สป้องกันความเสี่ยงเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่นักลงทุนควรจะมีเข้าใจถึงประสิทธิภาพของสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้าที่ทำการป้องกันความเสี่ยง ดังนั้นการศึกษาถึงประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงจึงถูกหยิบยกขึ้นมาเพื่อทำการศึกษาในหลายประเทศ

การศึกษาครั้งนี้เปรียบเทียบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงของสัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางพาราในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของเอเชียผ่านแบบจำลองทั้งสี่ชนิดได้แก่แบบจำลองที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงคงที่คือ แบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง VECM สุดท้ายคือแบบจำลอง GARCH ที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงเปลี่ยนแปลงตามเวลา ผลการศึกษาพบว่า นักลงทุนสามารถใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงได้จริง ซึ่งพิจารณาได้จากการลดลงของความผันผวนของพอร์ตที่มีการป้องกันความเสี่ยงเทียบกับกรณีพอร์ตที่ไม่มีการป้องกันความเสี่ยง เมื่อทำการวิเคราะห์ในช่วง out-of-sample แล้ว สำหรับตลาดล่วงหน้า AFET อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VECM (0.1997376) มีประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงสูงสุดที่ 25.74% ตลาดล่วงหน้า TOCOM อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VECM (0.8878293) มีประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงสูงสุดที่ 90.58% ส่วนตลาดล่วงหน้า SHFE อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง GARCH (0.2745621) มีประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงสูงสุดที่ 43.90% สำหรับตลาดล่วงหน้า SICOM อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VAR (0.5658365) มีประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงสูงสุดที่ 56.04% และสุดท้ายตลาดล่วงหน้า TFEX อัตราป้องกันความเสี่ยงจากแบบจำลอง VECM (0.8176238) มีประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงสูงสุดที่ 88.13%

จากการเปรียบเทียบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงของตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า ที่พัฒนาแล้วอย่างญี่ปุ่นและสิงคโปร์ กับตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าเกิดใหม่อย่างจีนและไทย ทั้งในช่วง In-Sample และ Out-of-Sample ต่างก็พบว่าแบบจำลองแบบในกลุ่ม Constant สามารถป้องกันความเสี่ยงโดยลดความผันผวนของพอร์ตได้ดีกว่าแบบจำลองแบบในกลุ่ม Dynamic ซึ่งแบบจำลอง VECM มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลอง VAR และแบบจำลอง OLS เนื่องจากราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้ามีคุณภาพระยะยาวต่อกัน ดังนั้นแบบจำลอง VECM จึงมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบจำลองอื่น ๆ ในด้านการลดลงของความผันผวนของพอร์ต ขณะที่แบบจำลอง GARCH ซึ่งตามทฤษฎีควรจะสามารลดความผันผวนของพอร์ตได้ดีที่สุด ผลการทดสอบกลับพบว่าแบบจำลองไม่ได้ให้ผลที่ดีเท่าที่คาดหวัง เป็นเครื่องยืนยันว่าการใช้แบบจำลองที่มีความซับซ้อนเพื่อประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงดูเหมือนจะไม่ได้ช่วยปรับปรุงให้ประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทยไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรในการเสนอสัญญาซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับเป็นเครื่องมือบริหารความเสี่ยง (Hedging) และเครื่องมือค้นหาราคาสินค้าเกษตรในอนาคต (Price discovery) แก่ผู้ประกันความเสี่ยงหรือนักลงทุน โดยสัญญาล่วงหน้ามีประสิทธิภาพสูงสุดเพียงแค่ประมาณ 25% ขณะที่ตลาดล่วงหน้า TOCOM ซึ่งเป็นตัวแทนตลาดล่วงหน้าที่พัฒนาแล้วพบว่าสามารถนำเสนอสัญญาฟิวเจอร์สของยางพาราได้อย่างมีประสิทธิภาพ คิดเป็นประมาณ 90% ซึ่งมากกว่าตลาดล่วงหน้าที่สำคัญอื่น ๆ ในเอเชีย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากราคาสัญญาซื้อขายยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดล่วงหน้า AFET มีความผันผวนสูง และความเคลื่อนไหวของราคาในตลาดปัจจุบันกับตลาดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กันต่ำ ซึ่งปฏิเสธไม่ได้ว่าส่วนหนึ่งอาจมาจากการเก็งกำไรที่รุนแรงของนักลงทุน ดังนั้นตลาดล่วงหน้า AFET ควรพยายามทำให้ความสัมพันธ์ของราคาในตลาดล่วงหน้าและตลาดปัจจุบันเคลื่อนไหวไปด้วยกันอย่างสมบูรณ์มากที่สุด หรือให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างราคาในตลาดทั้งสองมีค่าสูง โดยการลดปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อความผันผวนของราคายางพารา

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาข้างต้นในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าเกิดใหม่ ก่อนข้างสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Kumar and Pandey (2009) ที่กล่าวว่าเหตุผลที่ทำให้สัญญาซื้อขายล่วงหน้าในตลาดอินเดียมีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงที่ต่ำ อาจเกิดจากผู้มีส่วนร่วมในตลาดล่วงหน้า (ผู้ประกันความเสี่ยง นักลงทุน นักเก็งกำไร เป็นต้น) มีการตระหนักหรือการรับรู้ของการมีอยู่ของตลาดล่วงหน้าที่ระดับต่ำ ผู้ประกันความเสี่ยงในตลาดมีน้อย ค่าใช้จ่ายการทำธุรกรรมใน

ตลาดล่วงหน้าสูง ข้อจำกัดด้านกฎระเบียบต่าง ๆ การมีศูนย์กลางกระจายสินค้าน้อย รวมถึงการที่เกษตรกรมีสินค้าครอบครองในปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อการทำสัญญา หรือการมีต้นทุนการทำธุรกรรมสูงในตลาดปัจจุบัน (spot market) ซึ่งเหตุผลเหล่านี้มักเป็นปัญหาของตลาดล่วงหน้าที่เกิดขึ้นใหม่ในประเทศที่กำลังพัฒนา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทยควรเร่งการพัฒนาศักยภาพตลาด กำหนดนโยบายเพื่อแก้ปัญหาบุคคลที่ทำกำไร โดยการเอารัดเอาเปรียบผู้อื่น เช่น การใช้ข้อมูลภายใน การปล่อยข่าวลือ หรือ การกักตุนสินค้าแล้วปั่นราคา โดยการเพิ่มข้อมูลข่าวสารให้กับตลาด กล่าวคือ หากมีผู้สนใจเข้าซื้อขายสินค้าล่วงหน้ากันเยอะ ๆ ข่าวทั้งทางหนังสือพิมพ์ วิทยุ และ โทรทัศน์ก็จะหันมารายงานราคาข้อมูลการซื้อขายล่วงหน้ากันมาก รวมทั้งจะมีการรายงาน ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับราคาซื้อขายล่วงหน้ากันมากขึ้น เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ ต้นทุนการผลิต นโยบายรัฐ อีกทั้ง ก็จะมีบทวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ ออกมารายงานสู่สาธารณะชนมากขึ้น ช่วยแก้ไขปัญหาก็จากก่อนหน้านี้ ราคาสินค้าอาจถูกกำหนดจากผู้คนไม่กี่ราย เพราะข้อมูลข่าวสารมักถูกจำกัดเฉพาะกลุ่มคนในวงการ ฉะนั้น การมีความข่าวสารมากขึ้น ผู้ซื้อ-ผู้ขายในตลาดก็จะสามารถตัดสินใจซื้อหรือขายได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

เนื่องจากตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าจัดตั้งขึ้นมาเพื่อลดปัญหาด้านความผันผวนของราคาสินค้าเกษตร โดยส่วนหนึ่งคาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรในประเทศไทย ดังนั้นจากผลงานวิจัยนี้ น่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้รัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของตลาดล่วงหน้ามากขึ้น และมีการร่วมมือกับทางตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าออกนโยบายเพื่อส่งเสริมการจัดตั้งสหกรณ์การเกษตรที่เข้มแข็ง โดยสหกรณ์เหล่านี้เป็นตัวแทนเกษตรกรรายย่อยที่มีปริมาณสินค้าเกษตรไม่มากพอที่จะใช้ตลาดล่วงหน้าในการป้องกันความเสี่ยงได้ เพื่อเพิ่มผู้ประกันความเสี่ยงในตลาดล่วงหน้าให้มากขึ้น สุดท้ายแล้วสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในตลาดล่วงหน้าเพิ่มมากขึ้น ทำให้กลไกการดำเนินงานของตลาดล่วงหน้าเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับนักลงทุน

อย่างไรก็ตามการใช้ฟิวเจอร์สในการป้องกันความเสี่ยง นักลงทุนควรศึกษาถึงประสิทธิภาพสัญญาฟิวเจอร์สในตลาดนั้นๆ ก่อน โดยการทำสัญญาในอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมกับจุดประสงค์การลงทุนของตนเอง เพราะราคาในตลาดล่วงหน้าและราคาตลาดปัจจุบันไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปทิศทางเดียวกันอย่างสมบูรณ์ จึงมีผลต่อการถือครองสัญญาฟิวเจอร์ส ถ้าหากนักลงทุนถือครองสัญญาฟิวเจอร์สมากเกินไป (Over Hedge) จะก่อให้เกิดต้นทุนในการป้องกันความเสี่ยงมากเกินไปจนไม่คุ้มค่า แต่หากนักลงทุนถือครองสัญญาฟิวเจอร์สน้อยเกินไปจะก่อให้เกิดความเสี่ยงที่นักลงทุนยังคงต้องเผชิญอยู่ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการใช้ตลาดล่วงหน้าเป็นเครื่องมือการลงทุนหรือป้องกันความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

เนื่องจากข้อจำกัดการเข้าถึงด้านข้อมูลราคาซื้อขายยางพาราในตลาดที่ส่งมอบกันจริงของต่างประเทศ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้ต้องใช้การประมาณค่าราคาของพาราในตลาดปัจจุบันจากราคาสัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางพาราในตลาดล่วงหน้า ระยะส่งมอบเดือนใกล้เป็นตัวแทนตัวแทน จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ ทำให้ผลการทดสอบอาจไม่แม่นยำเท่าที่ควร ดังนั้นเพื่อการศึกษาที่ชัดเจนและแม่นยำมากขึ้น ควรหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแทนราคาตลาดปัจจุบันที่แท้จริง

จากงานวิจัยทำการเลือกสัญญาส่งมอบเดือนที่มีการซื้อขายมากที่สุดมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งระยะการส่งมอบสัญญาซื้อขายล่วงหน้าในแต่ละเดือนอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงได้ ดังนั้นการวิจัยในขั้นต่อไปอาจเพิ่มประเด็นนี้ในการศึกษาเพิ่มเติม

สุดท้ายนี้คาดหวังว่าผลงานวิจัยฉบับนี้จะช่วยให้นักลงทุนหรือผู้ประกันความเสี่ยงเข้าใจกลไกการซื้อขายสัญญาล่วงหน้าด้วยอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมได้ดียิ่งขึ้นอันเป็นประโยชน์สำหรับการตัดสินใจซื้อขายในตลาดล่วงหน้า และเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าของประเทศไทยเจริญเติบโตก้าวหน้าตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งตลาดซื้อขายล่วงหน้าทั่วโลกต่อไปในอนาคต

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษฎา เสกตระกูล. 2548. **ราคาของ Futures (1)**. โครงการพัฒนาความรู้ผู้ประกอบการวิชาชีพ สถาบันพัฒนาความรู้ตลาดทุน (TSI), ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

ดิชา กนกนกร. 2551. การทดสอบประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงในกรณีของยางแผ่นรมควันชั้น 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (AFET). 2555. **สินค้า**. แหล่งที่มา: <http://www.afet.or.th>, 10 พฤษภาคม 2555.

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย. 2555ก. **รายงานประจำปี 2554 ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย**. 96 หน้า.

ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์. 2547. **เศรษฐกิจ: ทฤษฎีและการประยุกต์**. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

บริษัทตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน). 2555. **รายงานประจำปี 2554 บริษัทตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)**. 57 หน้า.

วิสูตร พาราทิพย์เจริญชัย. 2551. **ประสิทธิภาพและแบบจำลองสำหรับการประมาณค่าอัตราตัวความเสี่ยงที่เหมาะสมโดยใช้ดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า: กรณีศึกษาของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจหลักทรัพย์. 2552. **สัญญาซื้อขายล่วงหน้าสินค้าเกษตร: หลักการและการประยุกต์ใช้กับตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย**. สำนักพิมพ์อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.

- Bhaduri, S. N. and S. N. S. Durai. 2008. Optimal hedge ratio and hedging effectiveness of stock index futures: evidence from India. **Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies** 1: 121–134.
- Bollerslev, T. 1986. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity. **Journal of Econometric** 31: 307–327.
- Bollerslev, T., R. F. Engle and J. M. Wooldridge. 1988. A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances. **Econometrica** 96: 116-131.
- Casillo, A. 2004. A Model Specification for the Estimation of the Optimal Hedge Ratio with Stock Index Futures: an Application to the Italian Derivatives Market. **University of Birmingham and Associazione “Guido Carli”**.
- Chou, W. L., K. K. F. Denis and C. F. Lee. 1996. Hedging with the Nikkei index futures: the conventional model versus the error correction model. **Quarterly Review of Economics and Finance** 36: 495-505.
- Choudhry, T. 2004. The hedging effectiveness of constant and time varying hedge ratios using three Pacific Basin stock futures. **International Review of Economics and Finance** 13: 371–385.
- Ederington, L. H. 1979. The hedging performance of the new futures markets. **The Journal of Finance** 34: 157-170.
- El-khatib, Y. and A. Hatemi-J. 2011. An Approach to Deal with Asymmetry in the Optimal Hedge Ratio, pp. 377-380. *In Proceedings of the World Congress on Engineering 2011 Vol I*. 6-8 July 2011, WCE 2011. London, U.K.

Engle, R. F. 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. **Econometrica** 50: 987-1007.

Future Industry Association. 2012. **Annual Volume Survey**. Available Source: <http://www.futuresindustry.org/files/css/magazineArticles/article-1383.pdf>, September 21, 2012.

FTSE. 2011. **FTSE global equity index series country classification**. Country classification. Available Source: <http://www.dce.com.cn/portal/cate?cid=1261736328100>, September 21, 2012.

Ghosh, A. 1993. Hedging with Stock Index Futures: Estimation and Forecasting with Error Correction Model. **Journal of Futures Markets** 13 (7): 743-752.

Ghosh, A. 1995. The Hedging Effectiveness of ECU Futures Contracts: Forecasting Evidence from an Error Correction Model. **The Financial Review** 30: 567-581.

Herbst A. F., D. D. Kare and J. F. Marshall. 1993. A Time Varying Convergence Adjusted Hedge Ratios Model. **Advances in futures and option research** 6: 137-155.

Johansen, S. 1988. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control** 12: 231-254.

Johnson, L. 1960. The theory of hedging and speculation in commodity futures. **Review of Economic Studies** 27: 139-151.

Kumar, B., P. Singh and A. Pandey. 2008. Hedging effectiveness of constant and time varying hedge ratio in Indian stock and commodity futures markets. Paper, **Indian Institute of Management**, Ahmedabad, India.

- Kumar, B. and A. Pandey. 2009. Role of Indian Commodity Derivatives Market in Hedging Price Risk: Estimation of Constant and Dynamic Hedge Ratio and Hedging Effectiveness. Paper, **22nd Australasian Finance and Banking Conference 2009**.
- Lien, D. 1996. The Effect Of The Cointegration Relationship on Futures Hedging. **Journal of Futures Markets** 16: 773-780.
- Lien, D. and K. Shrestha. 2008. Hedging effectiveness comparisons. **International Review of Economics and Finance** 17: 391-396.
- Markowitz, H. M. 1952. Portfolio selection. **The Journal of Finance** 1 (1): 77-91.
- Moosa, I. A. 2003. The Sensitivity of the Optimal Hedge Ratio to Model Specification. **Finance Letters** 1: 15-20.
- Pennings, J. M. E. and M. T. G. Meulenberg. 1997. Hedging Efficiency: A Futures Exchange Management Approach. **The Journal of Futures Markets** 17 (5): 599-615.
- Stein, J. L. 1961. The simultaneous Determinations of Spot and Futures Prices. **American Economic Review** 51: 1012-1025.
- Yang, W. 2001. M-GARCH hedge ratios and hedging effectiveness in Australian futures markets. Paper, **School of Finance and Business Economics**, Edith Cowan University, Perth, Australia.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ข้อกำหนดและรูปแบบของการซื้อขายสัญญาล่วงหน้า
(Futures Specification)

ตารางผนวกที่ ก1 ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (ตลาด AFET)

หัวข้อ	ลักษณะสัญญา
สินค้า	ยางแผ่นรมควันชั้น 3
ชื่อย่อสัญญา	RSS3
หน่วยการซื้อขาย	5,000 กิโลกรัม หรือ 5 เมตริกตัน/หนึ่งหน่วยการซื้อขาย
หน่วยของราคาซื้อขาย	บาท/กิโลกรัม
หน่วยการส่งมอบ	20,000 กิโลกรัม หรือ 20 เมตริกตัน/หนึ่งหน่วยการซื้อขาย
ช่วงราคาซื้อขายขั้นต่ำ	0.05 บาท/กิโลกรัม
อัตราการขึ้นลงของราคาสูงสุดประจำวัน	5.10 บาท/กิโลกรัม
เวลาซื้อขาย	10.00 น.-15.45 น.
จำนวนการถือครองข้อตกลง	<u>ผู้ลงทุน/เก็งกำไร</u>
	หนึ่งเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 200 ข้อตกลง
	สองเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 600 ข้อตกลง
วันซื้อขายวันสุดท้าย	ทุกเดือนรวมกัน : ไม่เกิน 3,000 ข้อตกลง
	<u>ผู้ประกันความเสี่ยง</u>
	หนึ่งเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 200 ข้อตกลง
วันส่งมอบวันสุดท้าย	วันทำการที่ 3 ก่อนวันทำการแรกของเดือนส่งมอบ
เดือนที่ครบกำหนดส่งมอบ	วันทำการสุดท้ายของเดือนส่งมอบ
วิธีการส่งมอบ จุดส่งมอบ	ทุกเดือนติดต่อกันไม่เกิน 7 เดือน
	ผู้ซื้อเลือกเงื่อนไขการส่งมอบอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้ดังนี้
	- ณ ท่าเรือกรุงเทพฯ หรือท่าเรือแหลมฉบัง ตามเงื่อนไข Free On Board
คุณภาพสินค้าที่ส่งมอบ	- ณ คลังสินค้า หรือโรงงานในเขตกรุงเทพฯ นครปฐม ปทุมธานี
	สมุทรปราการ สมุทรสาคร สระบุรี ชลบุรี และระยอง
	(ผู้ขายให้ส่วนลดแก่ผู้ซื้อตามอัตราที่ตลาดกำหนด)
คุณภาพสินค้าที่ส่งมอบ	มาตรฐาน Green Book โดยผู้ซื้อสามารถกำหนดลักษณะเฉพาะ
	(House Term) ตามที่ต้องการ

ที่มา: ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (2555)

ตารางผนวกที่ ก2 ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (ตลาด TOCOM)

หัวข้อ	ลักษณะสัญญา
สินค้า	ยางแผ่นรมควันชั้น 3
ชื่อย่อสัญญา	RSS3
หน่วยการซื้อขาย	5,000 กิโลกรัม (5 ตัน)/หนึ่งหน่วยการซื้อขาย
หน่วยของราคาซื้อขาย	0.1 เยนญี่ปุ่น (JPY)/กิโลกรัม
หน่วยการส่งมอบ	5,000 กิโลกรัม (5 ตัน)
ช่วงห่างของราคา	0.1 เยนญี่ปุ่น/กิโลกรัม
เวลาซื้อขาย	9.00 น.-15.30 น. และ 17.00 น.-19.00 น.
จำนวนการถือครองซื้อตกลง	ลูกค้าที่ไม่ใช่บริษัทห้างร้าน และนักลงทุน หนึ่งเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 200 ข้อตกลง สองเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 600 ข้อตกลง ทุกเดือนรวมกัน : ไม่เกิน 10,000 ข้อตกลง บริษัทห้างร้าน และนักลงทุน หนึ่งเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 300 ข้อตกลง สองเดือนก่อนเดือนส่งมอบ : ไม่เกิน 600 ข้อตกลง ทุกเดือนรวมกัน : ไม่เกิน 10,000 ข้อตกลง
วันซื้อขายสุดท้าย	วันทำการที่ 4 ก่อนวันส่งมอบ
วันส่งมอบวันสุดท้าย	วันสุดท้ายของแต่ละเดือนทำการ ยกเว้นเดือนธันวาคม (วันที่ 28)
คุณภาพสินค้าที่ส่งมอบ	ยางแผ่นเกรด 3 หรือ 4 ตามข้อกำหนดมาตรฐานสากล

ที่มา: Tokyo commodity exchange, Inc. (2011)

ตารางผนวกที่ ก3 ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางธรรมชาติ (ตลาด SHFE)

หัวข้อ	ลักษณะสัญญา
สินค้า	ยางธรรมชาติ
ชื่อย่อสัญญา	RU
หน่วยการซื้อขาย	5 ตัน/หนึ่งหน่วยการซื้อขาย
หน่วยของราคาซื้อขาย	หยวน (RMB)/ตัน
ช่วงห่างของราคา	5 หยวน/ตัน
อัตราการขึ้นลงของราคาสูงสุดประจำวัน	4% ของราคาปิดในวันทำการก่อนหน้า
เวลาซื้อขาย	9.00 น.-11.30 น. และ 13.30 น.-15.00 น.
วันซื้อขายสุดท้าย	วันทำการที่ 15 ของเดือนส่งมอบ
วันส่งมอบวันสุดท้าย	วันทำการที่ 16-20 ก่อนเดือนส่งมอบ
คุณภาพสินค้าที่ส่งมอบ	มาตรฐานสินค้า สินค้าภายในประเทศ : ยางเกรด 1 มาตรฐาน SCR5, GB8081-8089-87 สินค้านำเข้าจากต่างประเทศ : RSS3 ตามมาตรฐาน International Quality and Package Standard of Rubber (1979)

ที่มา: Shanghai futures exchange (2011)

ตารางผนวกที่ ก4 ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (ตลาด SICOM)

หัวข้อ	ลักษณะสัญญา
สินค้า	ยางแผ่นรมควันชั้น 3
ชื่อย่อสัญญา	RSS3
หน่วยการซื้อขาย	5 เมตริกตัน/หนึ่งหน่วยการซื้อขาย
หน่วยของราคาซื้อขาย	ดอลลาร์สิงคโปร์
หน่วยการส่งมอบ	20 เมตริกตัน
ช่วงห่างของราคา	5 ดอลลาร์สิงคโปร์ (USD)
อัตราการขึ้นลงของราคาสูงสุดประจำวัน	5% ของราคาปิดในวันทำการก่อนหน้า
เวลาซื้อขาย	10.00-11.20 น., 12.00-13.00 น., 15.00-16.20 น. และ 17.00-17.30 น.
วันซื้อขายสุดท้าย	วันสุดท้ายของการซื้อขายของเดือนก่อนเดือนส่งมอบ
วันส่งมอบวันสุดท้าย	วันไหนก็ได้ของเดือนที่จะส่งมอบ ห้ามก่อนแปดวันทำงานของเดือนที่จะส่งมอบ
เดือนที่ครบกำหนดส่งมอบ	ทุกเดือนติดต่อกันไม่เกิน 12 เดือน
วิธีการส่งมอบ จุดส่งมอบ	ผู้ซื้อเลือกเงื่อนไขการส่งมอบอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยส่งมอบ ณ คลังสินค้า หรือ ท่าเรือ ตามเงื่อนไข Free On Board

ที่มา: Singapore commodity exchange (2011)

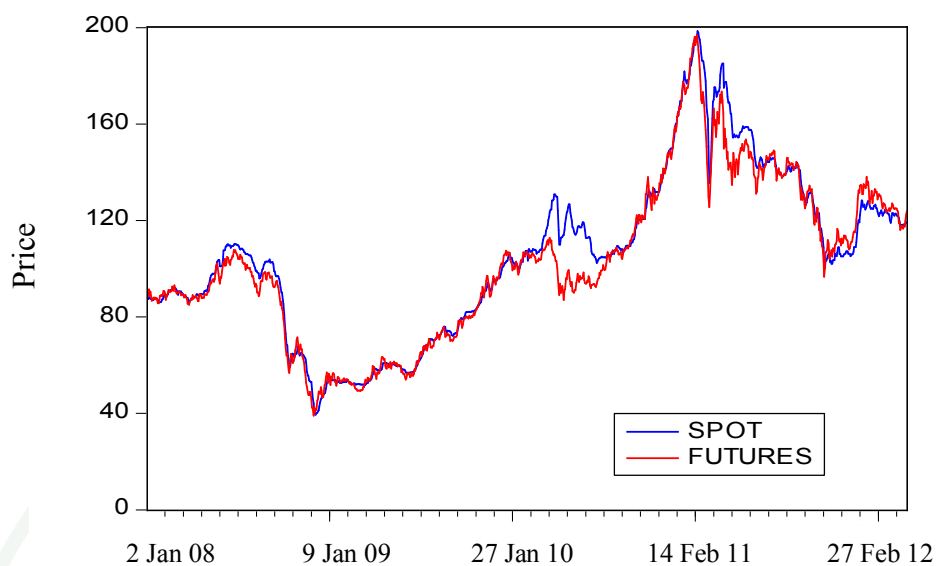
ตารางผนวกที่ ก5 ข้อกำหนดและรูปแบบของสัญญาล่วงหน้าดัชนี SET50 (ตลาด TFEX)

หัวข้อ	ลักษณะสัญญา
สินค้าอ้างอิง	ดัชนี SET50 ที่คำนวณและเผยแพร่โดยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
ชื่อย่อสัญญา	S50
ตัวคูณดัชนี	1,000 บาท ต่อ 1 จุดของดัชนี
เดือนที่สัญญาสิ้นสุดอายุ	เดือนใกล้ 3 เดือนติดต่อกัน และ เดือนสุดท้ายของไตรมาสใน 3 ไตรมาสถัดไป
ราคาเสนอซื้อขาย	เสนอซื้อขายเป็นระดับดัชนี
ช่วงราคาซื้อขายขั้นต่ำ	0.1 จุด (คิดเป็น 100 บาทต่อสัญญา)
ช่วงการเปลี่ยนแปลงราคาสูงสุดแต่ละวัน	± 30% ของราคาที่ใช้ชำระราคาต่ำสุด
เวลาซื้อขาย	Pre-open: 09:15 น. - 09:45 น. Morning session: 09:45 น. - 12:30 น. Pre-open: 14:00 น. - 14:30 น. Afternoon session: 14:30 น. - 16:55 น.
การจำกัดฐานะ	ห้ามมีฐานะสุทธิรวมใน SET50 Index Futures และ SET50 Index Options เมื่อคำนวณฐานะเทียบกับฐานะใน SET50 Index Futures ในเดือนใดเดือนหนึ่ง หรือทุกเดือน รวมกันเกิน 20,000 สัญญา
วันซื้อขายวันสุดท้าย	วันทำการก่อนวันทำการสุดท้ายของเดือนที่สัญญาสิ้นสุดอายุ โดยสัญญาที่ครบอายุจะสิ้นสุดการซื้อขายในเวลา 16:30 น.
ราคาที่ใช้ชำระ ราคาในวันซื้อขายวันสุดท้าย	ค่าเฉลี่ยของดัชนี SET50 ในวันซื้อขายวันสุดท้าย โดยคำนวณจากค่าดัชนี SET50 ในช่วง 15 นาทีสุดท้าย และค่าดัชนีราคาปิดของวันนั้น โดยตัดค่าที่มากที่สุด 3 ค่า และค่าที่น้อยที่สุด 3 ค่าออก และใช้ค่าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
วิธีการส่งมอบ/ชำระราคา	ชำระราคาเป็นเงินสด
ค่าธรรมเนียมการซื้อขายและชำระราคา	50 บาทต่อสัญญา โดยเรียกเก็บจากทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย

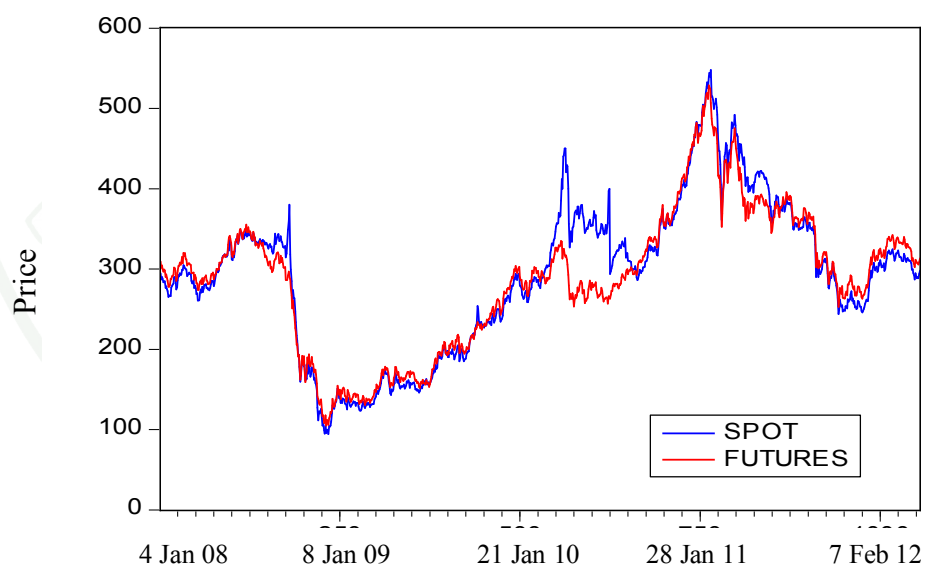
ที่มา: ตลาดอนุพันธ์แห่งประเทศไทย (Thailand Futures Exchange: TFEX) (2556)



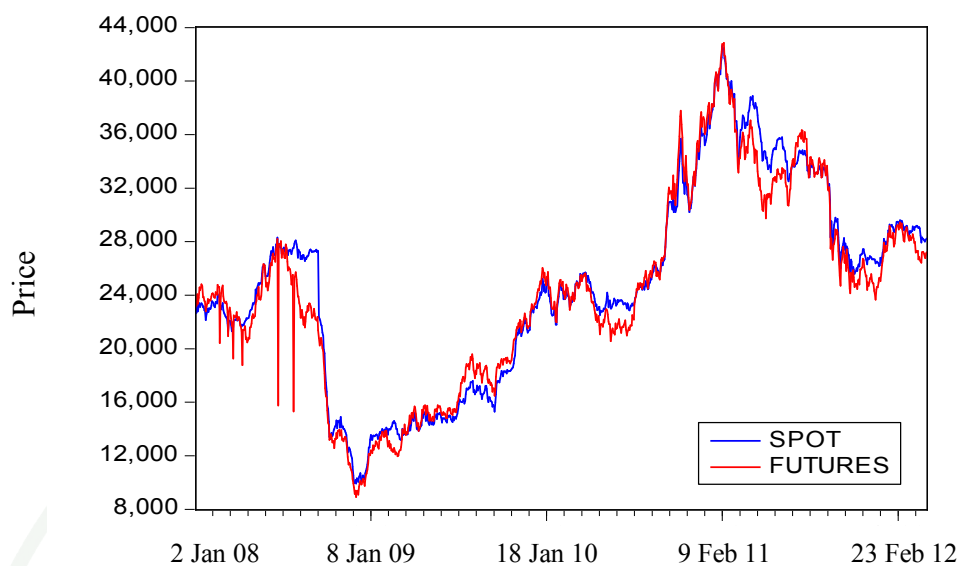
ภาคผนวก ข
ความสัมพันธ์ของราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า



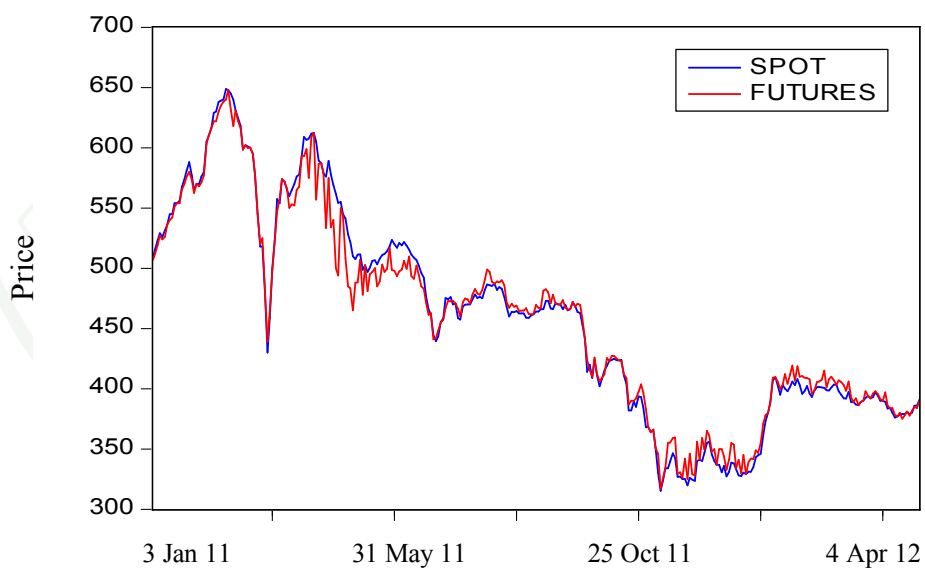
ภาพผนวกที่ ข1 ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า AFET



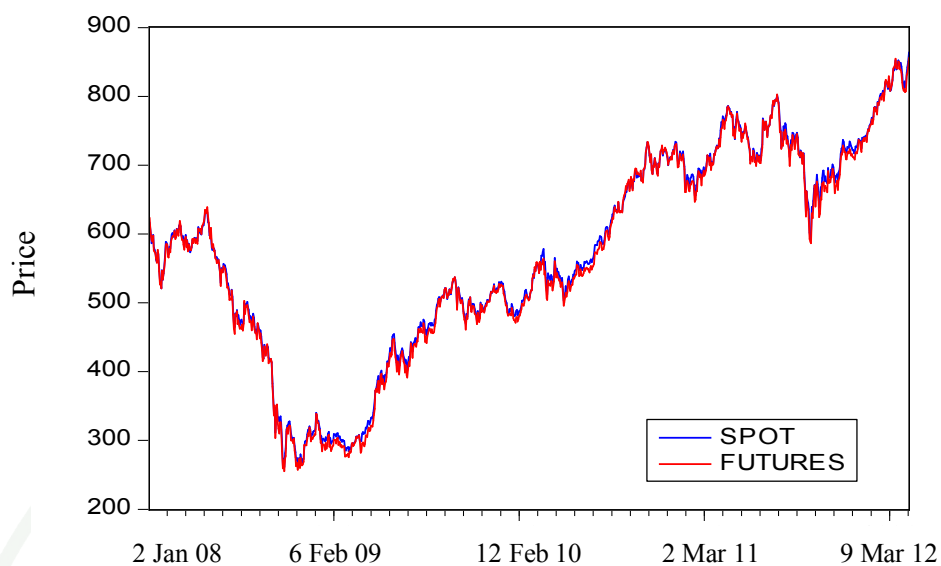
ภาพผนวกที่ ข2 ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า TOCOM



ภาพผนวกที่ ข3 ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า SHFE



ภาพผนวกที่ ข4 ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า SICOM



ภาพผนวกที่ ข5 ความสัมพันธ์ของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าในตลาดล่วงหน้า TFEX

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาววาทีนิ โขตินุชิตตระกูล
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 6 สิงหาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	- นำเสนอผลงานทางวิชาการภาคบรรยายในการประชุม วิชาการด้านการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติประจำปี 2555 (OR-NET 2012) ในหัวข้อเรื่อง “การประมาณค่าและ ประสิทธิภาพของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม กรณีศึกษาตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย”
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-