การประมาณค่าและประสิทธิผลของอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม กรณีศึกษาตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย

วาทินี โชตินุชิตตระกูล[1]* และ ธนโชติ บุญวรโชติ[2]
ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
E-mail: [1]tarn.vatinee@gmail.com*, [2] tanachote.b@ku.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อประมาณค่า Hedge ratio ผ่านแบบจำลองเศรษฐมิติ ได้แก่ OLS, VAR, VECM และ Bi-GARCH รวมไปถึงทดสอบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง (Hedging effectiveness) สำหรับช่วง in-sample และ out-of-sample ในรูปแบบของความสามารถในการลดความแปรปรวนของพอร์ตที่มากที่สุด เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับกรณีศึกษาสัญญายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย (AFET) ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าฟิวเจอร์สสามารถใช้ป้องกันความเสี่ยงได้จริง และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่ให้ค่า Hedge ratio คงที่ แบบจำลอง VECM จะมีประสิทธิผลสามารถลดความแปรปรวนของพอร์ตได้มากกว่าแบบจำลอง VAR และแบบจำลอง OLS ตามลำดับทั้งในกรณี in-sample และ out-of-sample ขณะที่แบบจำลอง Bi-GARCH ที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงเปลี่ยนแปลงไปตามเวลากลับมีประสิทธิผลน้อยที่สุดในส่วนใหญ่

คำสำคัญ: ตราสารอนุพันธ์, สัญญาซื้อขายล่วงหน้า, แบบจำลองทางเศรษฐมิติ, อัตราป้องกันความเสี่ยง, ประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง

* Corresponding author. E-mail: tarn.vatinee@gmail.com
[1] นิสิตปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรม
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

Optimal Hedge Ratio Estimations and Hedging Effectiveness: A Case Study of Thailand's Commodity Futures Exchange

Vatinee Chotinuchittrakul [*1] **and Tanachote Boonvorachote** [*2]

Department of Agro-Industrial Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

Abstract

In order to find the appropriate hedging ratios for ribbed smoked rubber sheet no.3 (RSS3) futures contract in the Agricultural Futures Exchange of Thailand (AFET), this study estimates hedge ratios through four econometric models including the OLS, the VAR, the VECM, and the Bi-GARCH models. Hedging effectiveness was measured in terms of in-sample and out-of-sample tests and determined by maximum variance reduction of portfolio frameworks. The results show that RSS3 futures contracts are effective for use as a hedging instrument. Comparing the hedging effectiveness among the constant hedge ratio models, the VECM model performed the best over the OLS and VAR models in both in-sample as well as out-of-sample periods, while the Bi-GARCH model estimating the time varying hedge ratio performed the worst in most cases.

Keywords: Derivative, Futures contract, Econometric models, Hedge ratio, Hedging effectiveness

* Corresponding author. E-mail: tarn.vatinee@gmail.com and tanachote.b@ku.ac.th

[1] Student in Department of Agro-Industrial Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University

[2] Assistant in Department of Agro-Industrial Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University

1. บทนำ

ตราสารอนุพันธ์ประเภทสัญญาซื้อขายล่วงหน้าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักลงทุนหรือผู้ประกันความเสี่ยงสามารถจัดการกับความเสี่ยงที่ต้องเผชิญจากราคาสินค้าเกษตรที่มีความผันผวน เช่นสำหรับเกษตรกรสามารถป้องกันความเสี่ยงจากราคาสินค้าเกษตรตกต่ำ หรือโรงงานที่ใช้วัตถุดิบทางการเกษตรก็สามารถใช้ตลาดล่วงหน้าเพื่อปกป้องต้นทุนส่วนนี้ได้ ในอดีตกลยุทธ์ป้องกันความเสี่ยงเป็นแบบหนึ่ง ต่อหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด โดยทำสัญญาล่วงหน้าในปริมาณเท่ากับสินทรัพย์ที่มี ถ้าอัตราส่วนของราคาในตลาดปัจจุบัน (Spot price) และราคาในตลาดล่วงหน้า (Futures price) เปลี่ยนแปลงไปเท่า ๆ กัน จะเกิดการป้องกันความเสี่ยงอย่างสมบูรณ์ แต่ในความเป็นจริงราคาจากสองตลาดมีการเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน ทำให้เกิดความเสี่ยงจากส่วนต่างของราคา (Basis risk) ซึ่งส่งผลให้การใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้าเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ อาจเกิดกรณีการซื้อสัญญาล่วงหน้าน้อยเกินไปทำให้ไม่ครอบคลุมความเสี่ยงทั้งหมด หรือกรณีซื้อสัญญาล่วงหน้ามากเกินไปทำให้ต้องเสียค่าธุรกรรมเพื่อป้องกันความเสี่ยงเกินความจำเป็น ดังนั้น [1] จึงเสนอกลยุทธ์ที่เหมาะสมกว่าคือ กลยุทธ์ที่ทำให้พอร์ตมีความแปรปรวนต่ำสุด (Minimum variance hedge) ซึ่งวิธีนี้เป็นการคำนวณหาค่าอัตราป้องกันความเสี่ยง (Hedge ratio) โดยใช้แบบจำลองเศรษฐมิติต่าง ๆ ที่ทำให้พอร์ตมีความผันผวนต่ำที่สุด

อย่างไรก็ตาม รูปแบบของแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์แม้จะมีความเหมือนกัน แต่จากการศึกษาหลาย ๆ ครั้งพบว่าให้ข้อสรุปไม่เหมือนกัน เนื่องจากภาวะตลาดที่แตกต่างกัน เช่นงานวิจัยของ [2] ที่ศึกษาในตลาดล่วงหน้าประเทศอินเดียและพบว่าถ้าพิจารณาด้านผลตอบแทนแบบจำลอง GARCH จะให้ผลดีที่สุด ขณะที่แบบจำลอง OLS จะลดความเสี่ยงได้ดีที่สุดในการป้องกันความเสี่ยงระยะสั้น หากระยะยาวออกไปแบบจำลอง GARCH จะให้ผลดีกว่า ส่วน [3] ศึกษาข้อมูลรายวันของดัชนี AOI (All Ordinaries Share Price Index) และ SPI (Corresponding share price index) ในประเทศออสเตรเลียพบว่าแบบจำลอง GARCH ให้ประสิทธิผลดีที่สุดในการป้องกันความเสี่ยงระยะยาว แต่กลับให้ผลตอบแทนแย่ที่สุด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จะนำเอาเครื่องมือทางเศรษฐมิติที่พบว่ามีประสิทธิภาพในตลาดของต่างประเทศ มาประยุกต์ใช้กับตลาดซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้าของประเทศไทย โดยเลือกสัญญา RSS3 Futures ที่มีสินทรัพย์อ้างอิงคือ ยางแผ่นรมควันชั้น 3 เพราะได้รับความนิยมจากนักลงทุนมากที่สุด เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกันหรือไม่เมื่อภาวะตลาดแตกต่างกัน และตอบคำถามว่าตลาดซื้อขายล่วงหน้ามีประสิทธิภาพป้องกันความเสี่ยงได้หรือไม่ รวมถึงเครื่องมือทางเศรษฐมิติชนิดใดสามารถบอกประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงได้ดีที่สุด

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimal hedge ratio) สามารถคำนวณได้จากแบบจำลองหลายชนิด ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 2 กรณี คือ แบบจำลองที่ให้ค่า hedge ratio คงที่ (Constant hedge ratio) ได้แก่ แบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลองที่ให้ค่า hedge ratio ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Dynamic hedge ratio) ได้แก่ แบบจำลอง GARCH ซึ่งแบบจำลองประเภทที่ให้ค่า Hedge ratio คงที่อยู่บนสมมติฐานที่ว่าตัวคลาดเคลื่อน (Residual) ต้องเป็นตัวแปรสุ่มอิสระมีค่าเฉลี่ยคงที่ หรือก็คือตัวคลาดเคลื่อนต้องไม่มีความสัมพันธ์กันในช่วงเวลาที่ต่างกัน รวมถึงต้องเป็นการแจกแจงแบบไม่มีเงื่อนไข โดยงานวิจัยนี้แบ่งแบบจำลองที่ศึกษาออกเป็น 5 หัวข้อหลัก ๆ ดังนี้

2.1 แบบจำลอง OLS

แบบจำลอง OLS (Ordinary Least Square) เป็นทฤษฎีการถดถอยเชิงเส้นแบบง่ายของผลตอบแทนสินค้าในตลาดปัจจุบันบนผลตอบแทนสินค้าในตลาดล่วงหน้า ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการได้ดังนี้

$$\Delta S_t = c + \beta \Delta F_t + \varepsilon_t \qquad (1)$$

โดยให้ ΔS_t และ ΔF_t เป็นผลตอบแทนของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ณ

เวลา t ตามลำดับ และ c เป็นค่าคงที่ ส่วน β คือ พารามิเตอร์แสดงถึงค่าความชัน (Slope) ของสมการซึ่งก็คือค่า Hedge ratio (h*) สำหรับ ε_t คือ error term อย่างไรก็ตาม แบบจำลองนี้ถูกวิจารณ์จากนักวิจัยหลายท่าน เช่น [4] ได้กล่าวว่าจุดอ่อนที่สำคัญของตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอยวิธี OLS คือ การประมาณค่าของ Hedge ratio จะประสบกับปัญหา Autocorrelation ในตัวคลาดเคลื่อนของ OLS ทำให้ค่าที่คำนวณได้ไม่มีประสิทธิภาพ

2.2 แบบจำลอง VAR

แบบจำลอง Bivariate Vector Autoregressive (Bi-Var) ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อกำจัดปัญหาแบบจำลองสมการถดถอยอย่างง่าย สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\Delta S_t = c_s + \sum_{i=1}^{k} \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=1}^{l} \lambda_{si} \Delta F_{t-j} + \varepsilon_{st} \qquad (2)$$

$$\Delta F_t = c_f + \sum_{i=1}^{k} \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=1}^{l} \lambda_{fi} \Delta F_{t-j} + \varepsilon_{ft} \qquad (3)$$

โดยให้ C_S, Cf เป็นค่าคงที่ β_{si}, β_{fi}, λ_{si} และ λ_{fi} คือพารามิเตอร์ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและในตลาดล่วงหน้า ส่วน ε_{st} และ ε_{ft} เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่มีการแจกแจงแบบสุ่มและอิสระ แบบจำลองนี้ยังใช้ในการตัดสินใจเพื่อหาค่าความล่าช้าย้อนหลังที่เหมาะสม (Optimal lag length) ซึ่งแทนด้วยค่า k และ l

หลังจากคำนวณสมการแล้วจะนำอนุกรมของตัวคลาดเคลื่อน (Residual Series) มาพิจารณาเพื่อหาค่า Hedge ratio โดยกำหนดให้

$$Var(\varepsilon_{st}) = \sigma_{ss},\ Var(\varepsilon_{ft}) = \sigma_{ff},\ Cov(\varepsilon_{st}, \varepsilon_{ft}) = \sigma_{sf}$$

โดยที่ σ_{ss}, σ_{ff} เป็นค่าความแปรปรวน (Variance) ของตัวคลาดเคลื่อนของผลตอบแทนยางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ส่วน σ_{sf} เป็นค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) ระหว่างตัวคลาดเคลื่อนของผลตอบแทนทั้งสองตลาด

ดังนั้น สามารถคำนวณหา Hedge ratio ที่ทำให้พอร์ตมีความแปรปรวนต่ำสุดได้จากสมการ

$$h^* = \frac{\sigma_{sf}}{\sigma_{ff}} \qquad (4)$$

2.3 แบบจำลอง VECM

แบบจำลอง Bi-VAR ไม่ได้รวมผลของ 2 series ที่มีลักษณะ ความสัมพันธ์ระยะยาวต่อกัน (Co-integration) ถ้าพบว่าชุดข้อมูลทั้ง 2 มีสัมพันธ์ระยะยาวต่อกันแล้ว แบบจำลอง VAR ควรมี Error-correction term ซึ่งรวมการเคลื่อนไหวของดุลยภาพระยะยาวระหว่างราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าเข้าไปด้วย ดังนั้นนักวิจัยจึงพัฒนามาเป็นแบบจำลอง VECM (Vector Error Correction Model) ดังสมการ 5 และ 6 ที่มีความเหมาะสมกว่า และป้องกันปัญหาการประมาณค่า Hedge ratio ผิดพลาด

$$\Delta S_t = c_s + \sum_{i=2}^{k} \beta_{si} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=2}^{l} \lambda_{si} \Delta F_{t-j} - \gamma_s Z_{t-1} + \varepsilon_{st} \ (5)$$

$$\Delta F_t = c_f + \sum_{i=2}^{k} \beta_{fi} \Delta S_{t-i} + \sum_{j=2}^{l} \lambda_{fi} \Delta F_{t-j} - \gamma_f Z_{t-1} + \varepsilon_{ft} \ (6)$$

โดยที่ γ_s และ γ_f คือค่าที่แสดงถึงความเร็วในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ความสัมพันธ์ในระยะยาว ส่วน Z_{t-1} เป็น Error-correction term ซึ่งเป็นการวัดว่าตัวแปรตาม (Dependent variable) ปรับตัวเบี่ยงเบนออกในช่วงเวลาก่อนหน้าจากดุลยภาพระยะยาวอย่างไร

เมื่อกำหนดให้ $Z_{t-1} = S_{t-1} - \alpha F_{t-1}$ โดยที่ค่า α เป็นเวกเตอร์ที่ทำให้เกิดการร่วมกันไปด้วยกัน (Cointegrating vector) และสำหรับการประมาณค่า Hedge ratio จะใช้วิธีคิดเช่นเดียวกันกับแบบจำลอง VAR ในสมการที่ 4

2.4 แบบจำลอง GARCH

ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาส่วนใหญ่แล้วจะมีการกำหนดตัวแปรสุ่มให้มีความแปรปรวนคงที่ (Homoscedastic) ซึ่งในความเป็นจริงแล้วข้อมูลส่วนใหญ่นั้น ค่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน (Error term) จะไม่ใช่ฟังก์ชั่นของตัวแปรอิสระแต่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาไม่คงที่ (Heteroscedastic) และขึ้นอยู่กับขนาดของความคลาดเคลื่อนในอดีต

แบบจำลอง GARCH (Generalized- Autore - gressive Conditional Heteroscedasticity) ถูกประยุกต์ใช้ในการหาอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา บนพื้นฐานของความแปรแปรวนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional variance) และความแปรปรวนร่วมของราคา

ปัจจุบันและราคาล่วงหน้า กรณีแบบจำลองมีตัวแปรสองตัว (Bivariate model) สามารถแสดงตามสมการ

$$\Delta y = \mu + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\varepsilon_t \mid \Omega_{t-1} \sim N(0, H_t) \quad (8)$$

$$vech(H_t) = c_0 + Avech(\varepsilon_{s,t-1}, \varepsilon'_{f,t-1}) + Bvech(H_{t-1}) \quad (9)$$

โดยที่ Δy เป็นเมตริกซ์ (2x1) แสดงผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า ในส่วน μ เป็นเมตริกซ์ (2x1) แสดงผลตอบแทนเฉลี่ย และค่า Lag ของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า H_t เป็นเมตริกซ์ (2x2) แสดงถึงความแปรปรวนร่วม เมตริกซ์ A และ B เป็นพารามิเตอร์เมตริกซ์ (3x3) และ *vech* เป็นกระบวนการแบ่งครึ่งเวคเตอร์อย่างหนึ่ง ต่อมา [5] ได้เสนอแบบจำลอง Diagonal VEC (DVEC) ซึ่งสมมติให้เมตริกซ์ A และ B จากสมการ 9 เป็น diagonal เมตริกซ์และยังสมมติให้ความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนอย่างมีเงื่อนไขของทั้งสองเมตริกซ์มีค่าคงที่ถูกแทนด้วย h_{ss} และ h_{ff} ส่วนความแปรปรวนร่วมแทนด้วย h_{sf} สามารถเขียนแบบจำลอง Bivariate DVEC-GARCH (1,1) ได้ดังนี้

$$h_{ss,t} = c_{ss} + a_{ss}\varepsilon^2_{s,t-1} + b_{ss,t-1}h_{ss,t-1} \quad (10)$$

$$h_{sf,t} = c_{sf} + a_{sf}\varepsilon_{s,t-1}\varepsilon_{f,t-1} + b_{sf,t-1}h_{sf,t-1} \quad (11)$$

$$h_{ff,t} = c_{ff} + a_{ff}\varepsilon^2_{f,t-1} + b_{ff,t-1}h_{ff,t-1} \quad (12)$$

จากสมการข้างต้นเป็นแบบจำลองที่ให้ค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ซึ่งดีกว่าแบบคงที่ โดยค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสมของแบบจำลอง DVEC-GARCH (1, 1) คำนวณได้จาก

$$h^* = \frac{h_{sf,t}}{h_{ff,t}} \quad (13)$$

2.5 ทฤษฎีการทดสอบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง

เพื่อให้ทราบว่าแบบจำลองใดสามารถป้องกันความเสี่ยงได้มากที่สุดจึงต้องนำมาเปรียบเทียบกัน เพื่อวัดประสิทธิผลของเครื่องมือทางเศรษฐมิติเหล่านี้ โดยจะเปรียบเทียบความแปรปรวนของพอร์ตที่ลดลงเมื่อใช้สัญญาฟิวเจอร์สในการป้องกันความเสี่ยงกับกรณีของพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง (Unhedged Portfolio) และทดสอบทั้งในช่วง In-sample และ Out-of-sample

ในการคำนวณหาผลตอบแทน (Return) กรณีพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงและพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง

$$R_{unhedge} = S_{t+1} - S_t \quad (14)$$

$$R_{hedge} = (S_{t+1} - S_t) - h^*(F_{t+1} - F_t) \quad (15)$$

การคำนวณหาความแปรปรวน กรณีพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง (U) และพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง (H)

$$Var(U) = \sigma^2_S \quad (16)$$

$$Var(H) = \sigma^2_S + H^2\sigma^2_F - 2H\sigma_{S,F} \quad (17)$$

โดย S_t และ F_t เป็นราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าในรูปของ logarithm และ H คือค่า Hedge ratio จากแบบจำลองต่างๆ ส่วน σ^2_S และ σ^2_F คือค่า ความแปรปรวนของผลตอบแทนในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า สุดท้าย $\sigma_{S.F}$ คือค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนในสองตลาด

ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพของการป้องกันความเสี่ยง (Hedging effectiveness, E) จะถูกวัดอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์การลดลงของความแปรปรวนของพอร์ตที่ป้องกันความเสี่ยงเทียบกับพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง

$$E = \frac{Var_{unhedge} - Var_{hedge}}{Var_{unhedge}} \times 100 \quad (18)$$

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series) ราคาปิดรายวันของสัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3 futures) ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย และราคาซื้อขายจริง (FOB BKK) ผ่านตลาดปัจจุบัน ซึ่งสัญญาฟิวเจอร์สจะเลือกใช้สัญญาส่งมอบระยะไกล 7 เดือน เนื่องจากมีสภาพคล่องสูงที่สุด จึงคาดว่าน่าจะสะท้อนสภาพตลาดได้ดีกว่าสัญญาฟิวเจอร์สฉบับใกล้และแสดงถึงการต้องการป้องกันความเสี่ยงในอนาคต โดยวิเคราะห์ผ่านแบบจำลองทางเศรษฐมิติตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2551 ถึงวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2554 ซึ่ง

กำหนดให้เป็นช่วง In-sample โดยมีข้อมูลรวมทั้งสิ้น 960 ค่า และใช้ข้อมูลวันที่ 4 มกราคม ถึง 30 เมษายน พ.ศ. 2555 เป็นช่วง Out-of-sample โดยมีค่าสังเกตทั้งหมด 78 ค่า

3.2 ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลราคาที่นำมาวิเคราะห์จะถูกปรับให้อยู่ในรูปของ logarithm ฐานธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงราคา (Price change) ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้า หรือผลตอบแทนดังแสดงในสมการที่ 19 เพื่อเพื่อลดทอนการคำนวณที่ซับซ้อน รวมถึงสามารถนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเชิงเศรษฐศาสตร์อื่น ๆ ที่มีหน่วยไม่เหมือนกันได้ง่าย

$$\Delta S_t = \ln\left[\frac{S_t}{St_{-1}}\right], \quad \Delta F_t = \ln\left[\frac{F_t}{F_{t-1}}\right] \qquad (19)$$

ในขั้นตอนนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิผ่านโปรแกรม Eviews 6 ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบรวมไปถึงข้อมูลอนุกรมเวลา โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น (1) การทดสอบ Unit Root (2) การทดสอบ Cointegration (3) การประมาณค่า Hedge Ratio ผ่านแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR แบบจำลอง VECM และแบบจำลอง Bi-GARCH (4) การทดสอบประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงในรูปเปอร์เซ็นต์การลดลงของแปรปรวนของพอร์ต ซึ่งในขั้นตอนนี้สมมติให้นักลงทุนประกันความเสี่ยงแบบวันต่อวัน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบ Unit Root และ Co-integration

จากผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Unit root test) ด้วยวิธี ADF (Augmented Dickey–Fuller test) พบว่าราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าไม่มีความนิ่ง (Non-stationary) ที่ระดับของข้อมูล (At level) แต่ผลตอบแทนของราคาปัจจุบันและราคาล่วงหน้าที่วัดในรูปการเปลี่ยนแปลงของราคา (At first different) พบว่าข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary) ที่ระดับนัยสำคัญ 5% ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้ผลตอบแทนของราคาในการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious Relationship)

จากนั้นทำการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration) ของราคาของยางแผ่นรมควันชั้น 3 ทั้งในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าด้วยวิธีของ Johansen's maximum likelihood ผลการทดสอบพบว่าราคาปัจจุบันและล่วงหน้ามีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวต่อกันที่ระดับนัยสำคัญ 5%

4.2 ผลการทดสอบในช่วง In-sample

ในส่วนหัวข้อของผลการทดสอบนี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ผลจากการประมาณค่า Hedge ratio และการวัดประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง โดยมีรายละเอียดดังนี้

เริ่มด้วยทำการประมาณค่า Hedge Ratio จากทฤษฎีแบบจำลองต่าง ๆ ในหัวข้อที่ 2.1 ถึง 2.4 จากนั้นหาค่าความแปรปรวนของพอร์ตที่ได้รับการป้องกันความเสี่ยงด้วยค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว ตามสมการที่ 17 และทดสอบประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง ดังสมการที่ 18 ซึ่งผลการทดสอบในช่วง In-sample แสดงดังในตารางที่ 1

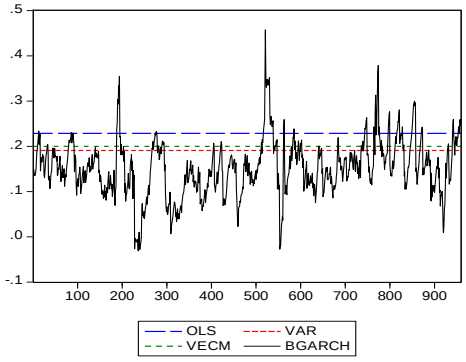
ตารางที่ 1 ประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง ช่วง In-sample

Models	Hedge ratios (h*)	Hedging Effectiveness (E)
OLS	0.228670	13.44%
VAR	0.190700	16.86%
VECM	0.199738	19.18%
GARCH	0.151702	13.51%

*หมายเหตุ ค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง GARCH เป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 1 พบว่าค่า Hedge ratio และค่า Hedging effectiveness โดยรวมมีค่าต่ำ โดยแบบจำลอง OLS ให้ค่า Hedge Ratio สูงที่สุดที่ 0.22867 แต่กลับให้ประสิทธิผลต่ำที่สุดที่ 13.44% ส่วนแบบจำลอง VECM มีประสิทธิผลในการลดความเสี่ยงของพอร์ตสูงสุด 19.18% เมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองอื่น ๆ สำหรับแบบจำลอง GARCH ให้ค่า Hedge Ratio เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา

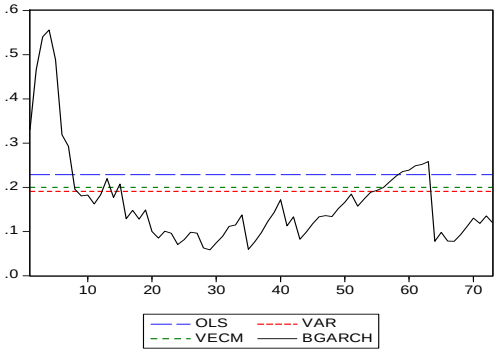
ดังรูปที่ 1 เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าให้ค่า Hedge Ratio ต่ำสุดที่ 0.151702 และมีประสิทธิผลสูงกว่าแบบจำลอง OLS เพียงเล็กน้อย ซึ่งจากผลการทดสอบประสิทธิผลของแบบจำลองในช่วง In-sample แสดงให้เห็นถึงราคาตลาดล่วงหน้ามีความผันผวนมากกว่าตลาดปัจจุบัน โดยสามารถดูได้จากค่า ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนจากแบบจำลอง VAR และแบบจำลอง VECM เปรียบเทียบระหว่างทั้งสองตลาด



รูปที่ 1 เปรียบเทียบค่า Hedge Ratio ในช่วง In-sample

4.3 ผลการทดสอบในช่วง Out-of-sample

นักลงทุนมักให้ความสนใจประสิทธิภาพของแบบจำลองในอนาคตมากกว่าในอดีต ดังนั้นการทดสอบในช่วง Out-of-sample จึงเปรียบเสมือนการนำแบบจำลองไปใช้งานจริง ทำให้มีความเหมาะสมมากกว่าในการวัดประสิทธิผล สำหรับแบบจำลอง OLS แบบจำลอง VAR และแบบจำลอง VECM จะใช้ค่า Hedge Ratio ที่ประมาณได้จากช่วง In-sample มาหาค่า Hedging Effectiveness ในขณะที่แบบจำลอง GARCH จะใช้ค่า Hedge Ratio ของวันก่อนหน้ามาทดสอบประสิทธิผล ณ เวลา t โดยค่าที่ประมาณได้เปลี่ยนแปลงตามเวลา ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 เปรียบเทียบค่า Hedge Ratio ในช่วง Out-of-sample

ตารางที่ 2 ประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยง ช่วง Out-of-sample

Models	Hedging Effectiveness (E)
OLS	19.25%
VAR	22.77%
VECM	25.75%
GARCH	14.20%

*หมายเหตุ ค่า Hedge Ratio จากแบบจำลอง GARCH เป็นค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 2 พบว่าในช่วง Out-of-sample แบบจำลองมีประสิทธิผลสูงกว่าในช่วง In-sample เล็กน้อย โดยแบบจำลอง VECM ยังคงมีความสามารถลดความเสี่ยงของพอร์ตได้สูงสุดที่ 25.75% เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่ให้ค่า Hedge Ratio คงที่ โดยผลสอดคล้องกับ Kumar *et al.* [6] ที่ชี้ให้เห็นว่าสำหรับสัญญาระยะไกลแบบจำลอง VECM จะมีประสิทธิผลมากกว่าในช่วง Out-of-sample

5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษากรณีสัญญายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย จากการทดลองพบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงได้จริง โดยเมื่อประมาณค่าอัตราป้องกันความเสี่ยงด้วยแบบจำลองทางเศรษฐมิติต่าง ๆ แล้วนำไปทดสอบในช่วง Out-of-sample แล้วพบว่า แบบจำลอง VECM เป็นแบบจำลองที่มีความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาจากความแปรปรวนของพอร์ตที่ลดลง 25.75% เปรียบเทียบกับพอร์ตที่ไม่ได้รับการป้องกันความเสี่ยง รองลงมาคือแบบจำลอง VAR ที่ 22.77% และแบบจำลอง OLS ที่ 19.25% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเมื่อปรับปรุงแบบจำลองให้มีความถูกต้องมากขึ้น ประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่ในทางกลับกัน แบบจำลอง GARCH กลับให้ประสิทธิผลต่ำสุดเพียง 14.20% ซึ่งโดยปกติแล้วราคาในตลาดปัจจุบันและตลาดล่วงหน้าควรจะสะท้อนข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ ที่เข้ามากระทบ เมื่อข้อมูลข่าวสารเปลี่ยนแปลง ราคาทั้งสองตลาดก็มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นแบบจำลอง GARCH ที่ให้ค่า Hedge Ratio เปลี่ยนแปลงตามเวลาจึงน่าจะมีประสิทธิผลในการป้องกันความเสี่ยงมากกว่า แต่จากผลการทดลองพบว่าแบบจำลอง GARCH ไม่มีประสิทธิผลมากเท่าที่คาดหวังทั้งในช่วง In-sample และ Out-of-sample อาจเนื่องมาจากตลาดล่วงหน้ามีความผันผวนสูง หรือเกิดสถานการณ์ Backwardation ในตลาดล่วงหน้า คือ ราคาในตลาดล่วงหน้าต่ำกว่าราคาในตลาดปัจจุบัน [7]

ดังนั้นหากนักลงทุนต้องการใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้ายางแผ่นรมควันชั้น 3 ในการป้องกันความเสี่ยงแบบวันต่อวัน ควรเลือกใช้แบบจำลอง V–ECM ในการประมาณค่า Hedge ratio เพื่อพิจารณาถึงปริมาณสัญญาล่วงหน้าที่ควรซื้อ

เอกสารอ้างอิง

[1] L. Johnson, “The theory of hedging and speculation in commodity futures,” *Review of Economic Studies.,* vol. 27, pp. 139-151, 1960.

[2] S. N. Bhaduri and S. R. Durai, “Optimal hedge ratio and hedging effectiveness of stock index futures: evidence from India,”*Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies.*, vol. 1, pp. 121–134, 2008.

[3] W. Yang, *M-GARCH hedge ratios and hedging effectiveness in Austrailan futures markets*. School of Finance and Business Economics, Edith Cowan University, 2001.

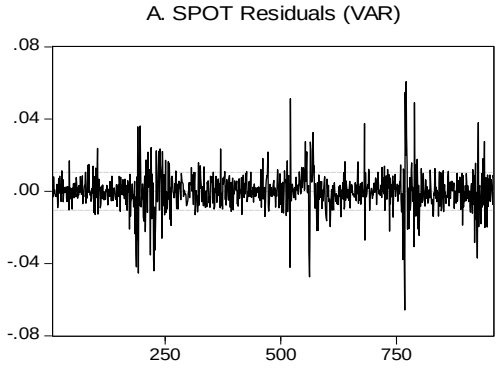
[4] A. F. Herbst, D. D. Kare and J. F. Marshall, “A Time Varying Convergence Adjusted Hedge Ratios Model,” *Advances in futures and option research*, vol. 6, pp. 137-155, 1993.

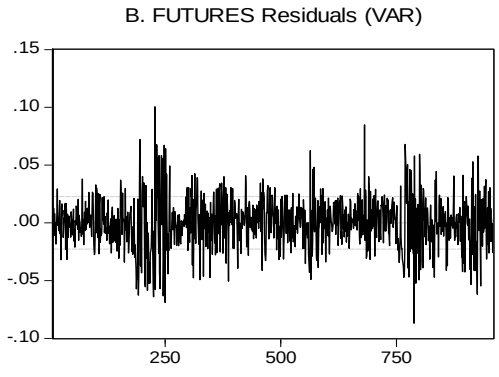
[5] T.Bollerslev, R. F.Engle and J. M. Wooldridge, “A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances,” *Econometrica*, vol. 96, pp. 116-131, 1988.

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

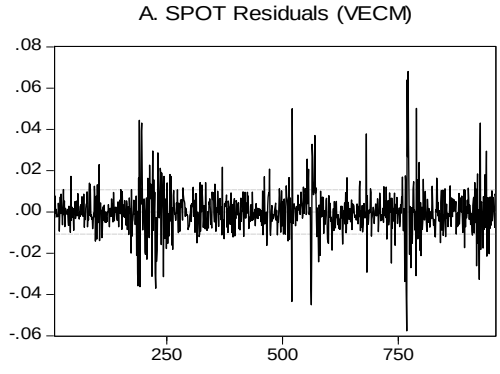
[7] ตินา กนกธนากร. *การทดสอบประสิทธิผลของการป้องกันความเสี่ยงในกรณีของยางแผ่นรมควันชั้น 3.* วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

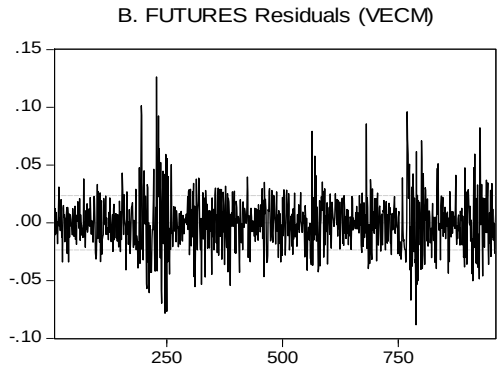
ภาคผนวก





รูปที่ ก. อนุกรมของตัวคลาดเคลื่อนจากแบบจำลอง VAR ของทั้งสมการตัว-แปรในตลาดปัจจุบัน (A) และตลาดล่วงหน้า (B) สำหรับ RSS3 futures





รูปที่ ข. อนุกรมของตัวคลาดเคลื่อนจากแบบจำลอง VECM ของทั้งสมการตัวแปรในตลาดปัจจุบัน (A) และตลาดล่วงหน้า (B) สำหรับ RSS3 futures