

การออกแบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศสำหรับการผลิตข้าวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Designing Weather Index Insurance for Rice Production to Cope with Climate Change in Northeastern Thailand

นิโรจน์ สิ้นณรงค์¹ ประเสริฐ จรรยาสุภาพ² และณฤทธิ ไทยบุรี^{3*}
Nirote Sinnarong¹ Prasert Janyasupap² and Narid Thaburi^{3*}

วันที่รับบทความ : 12/05/2567
วันแก้ไขบทความ : 09/11/2567
วันตอบรับบทความ : 27/11/2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศ และวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วยระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศ โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติประกอบกับข้อมูลพาดเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นฐานในการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยในปี พ.ศ. 2564 กรณีศึกษาสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าการประกันภัยตามดัชนีอุณหภูมิเฉลี่ยมีประสิทธิภาพการลดความเสี่ยงด้านรายได้ของเกษตรกรได้ร้อยละ 2.39 สำหรับการประกันภัยตามดัชนีปริมาณน้ำฝนจะมีประสิทธิภาพการลดความเสี่ยงได้ร้อยละ 6.65 และการประกันภัยตามดัชนีอุณหภูมิเฉลี่ยมีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงจากรายได้ร้อยละ 8.01 ร้อยละ 10.59 และร้อยละ 11.98 สำหรับการประกันภัยตามดัชนีปริมาณน้ำฝนมีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงจากรายได้ร้อยละ 9.55 ร้อยละ 7.59 และร้อยละ 7.02 ในปี พ.ศ. 2573 2583 และ 2593 ตามลำดับ ระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศมีข้อวิพากษ์วิจารณ์ที่ต้องคำนึงถึงคือ การออกแบบประกันภัย การกำหนดราคาค่าประกันภัย การตรวจวัดสภาพอากาศ ความสะดวกของการใช้การประกันภัย และการประชาสัมพันธ์และสร้างการรับรู้ทั้งนี้ความพร้อมและข้อจำกัดในการพัฒนาระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศยังคงมีความท้าทายและต้องอาศัยความร่วมมือภาคีรัฐเอกชนในการขับเคลื่อนการประกันภัยตามดัชนีอากาศอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

คำสำคัญ: การประกันภัยตามดัชนีอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การลดความเสี่ยง การผลิตข้าว ประเทศไทย

Abstract

This research aims to design weather index insurance (WII) schemes and to analyze risk reduction performance of weather index insurance to cope with future

¹ รองศาสตราจารย์ ดร., คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
Associate Professor Dr., Faculty of Economics, Maejo University

² รองศาสตราจารย์ ดร., คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
Associate Professor Dr., Faculty of Economics, Maejo University

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา มหาวิทยาลัยนครราชสีมาชนครินทร์
Assistant Professor, Narathiwat College of Agriculture and Technology, Princess of Naradhiwas University

* Corresponding author: E-mail address: thuwapol@hotmail.com

climate change for rice production in Thailand. The econometric methods and panel data were conducted to analyze the impacts of climate change, which will give base results for designing WII systems for rice production. The design of the WII is based on the average temperature index in 2021. A case study for the northeastern region found that the WII was effective in reducing income risk by 2.39 percent. In the case of rainfall, it could reduce income risk by 6.65 percent. For future climate change, the WII on temperature index effectively reduced income risk by 8.01 percent, 10.59 percent, and 11.98 percent; the rainfall index was effective at 9.55 percent, 7.59 percent, and 7.02 percent in 2030, 2040, and 2050, respectively. These index-based insurance system reviews that are to be considered are: WII design, WII pricing, weather measurement, ease of use of insurance, and perception and public relations. The readiness and limitations of developing WII systems continue to be challenges, and public-private partnerships are required for efficiency driving of WII to cope with future climate change.

Keywords: Weather Index Insurance, Climate Change, Risk Reduction, Rice Production, Thailand

บทนำ

การเพาะปลูกข้าวของไทยนับเป็นภาคเศรษฐกิจหนึ่งที่สำคัญต่อเศรษฐกิจโดยรวมและการจ้างงาน ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปี ปเพาะปลูก 2565/66 รวม 62,838,047 ไร่ ผลผลิตรวม 26,711,735 ตัน โดยพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 38,577,000 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 61.39 ของทั้งประเทศ และมีผลผลิต 12,974,098 ตัน คิดเป็นร้อยละ 48.47 ของทั้งประเทศ (Office of Agricultural Economics, 2024) จึงนับเป็นภูมิภาคสำคัญของการผลิตข้าวของประเทศไทย การปรับตัวที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตจึงเป็นประเด็นสำคัญในการยกระดับขีดความสามารถในการผลิต การรักษาระดับคุณภาพและสร้างมูลค่าเพิ่มของข้าวอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มรายได้สำหรับพึ่งพาตนเอง และเสริมสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจชุมชน ภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้ ซึ่งจากการศึกษาของ Sinnarong (2013a) พบว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิส่งผลกระทบเชิงลบต่อการผลิตข้าวในทุกภาคของประเทศไทย การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนส่งผลดีต่อการผลิตข้าวในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขณะที่มีผลในเชิงลบต่อการผลิตข้าวในภาคกลางและภาคใต้ และการทำนายการผลิตข้าวในอนาคตโดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในแต่ละพื้นที่ พบว่าการผลิตข้าวในภาคเหนือและภาคกลางซึ่งเป็นพื้นที่การผลิตที่มีผลผลิตสูงของประเทศ จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด นอกจากนี้แล้ว Sinnarong (2013b) ได้ทำการศึกษาผลของการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่าการปรับตัวโดยการเปลี่ยนแปลงเวลาการเพาะปลูกจะช่วยลดผลกระทบเชิงลบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนต่อผลผลิตข้าวเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลผลิตได้ ทั้งนี้มีมาตรการที่มีการปฏิบัติ และต้องมีการส่งเสริมให้แพร่หลายยิ่งขึ้นในภาคเกษตร (Lasco et al., 2011) คือ การปรับเปลี่ยนปฏิทินและรูปแบบการเพาะปลูกข้าว การปรับเปลี่ยนการจัดการฟาร์ม การใช้พันธุ์ข้าวที่ทนความแล้ง การเพาะปลูกแบบหมุนเวียน เป็นต้น ซึ่งรัฐบาลจำเป็นต้องเสริมสร้างศักยภาพการปรับตัวของระดับท้องถิ่นโดยให้บริการที่เป็นสาธารณะ เช่น

ข้อมูลสภาพอากาศและการประเมินผลกระทบ ระบบเตือนภัยล่วงหน้า รวมถึงการพัฒนาและทดลอง เครื่องมือนวัตกรรมกระจายความเสี่ยงสำหรับภาคเกษตร เช่น การประกันภัยตามดัชนีอากาศ

การประกันภัยตามดัชนีอากาศ (Weather Index Insurance, WII) เป็นเครื่องมือป้องกันความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เริ่มประยุกต์ใช้ในต่างประเทศมาตั้งแต่ทศวรรษ 1990s ซึ่งมีความแตกต่างจากการประกันภัยพืชผลทั่วไป คือผู้ให้ประกันภัยจะจ่ายค่าเสียหายตามการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นจริงแทนการจ่ายค่าเสียหายจากผลผลิตที่เสียหายจริง โดยการประกันภัยตามดัชนีสภาพอากาศมีข้อดี คือการประเมินผลกระทบใช้ข้อมูลอากาศจริงแทนการประเมินความเสียหายของผลผลิต จึงช่วยลดต้นทุนในการประเมินค่าความเสียหายของพืชผล ช่วยลดปัญหาความเสี่ยงด้านจริยธรรม เช่น การจงใจทำลายพืชผลเพื่อขอรับเงินประกัน มีมาตรฐานและความโปร่งใสเนื่องจากอาศัยข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอากาศของทางการ (Skees, 2008; Hans, 2012) ถึงแม้ว่าระบบการประกันตามดัชนีอากาศมีการใช้ในต่างประเทศที่เริ่มแพร่หลายขึ้น เช่น เม็กซิโก อินเดีย สหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐประชาชนจีน และเยอรมัน อย่างไรก็ตามยังคงมีผลการศึกษาที่ได้ให้ความเห็นถึงประเด็นท้าทายของการพัฒนาระบบการประกันตามดัชนีอากาศ ดังเช่นการศึกษาของ The World Bank (2011) Ghosh et al. (2021) Singh (2022) และ Benso et al. (2023) โดยต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพอากาศกับความเสียหายจริงและประสบการณ์ความเสียหายของพืชผลของเกษตรกร ระบบนี้ต้องอาศัยข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอุตุนิยมวิทยาที่สมบูรณ์เชื่อถือได้ และต้องสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อกระตุ้นอุปสงค์การทำประกันภัยของเกษตรกรอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งต้องมีการศึกษาวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพประกอบกับการศึกษาแนวทางการพัฒนาที่ชัดเจน เพื่อประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายที่รัดกุม (Robust Decision Making) งานวิจัยนี้จึงมุ่งตอบคำถามวิจัยที่สำคัญ คือการออกแบบระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศสำหรับการผลิตข้าว มีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงจากรายได้ของเกษตรกรทั้งในปีที่ทำประกันภัยและสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการรองรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้หรือไม่

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวมากที่สุดของประเทศ โดยมีข้อสมมุติฐานหลักคือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบเชิงลบต่อผลผลิตข้าว จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ไปออกแบบระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลดความเสี่ยงด้านรายได้ของเกษตรกรในกรณีที่มีการทำประกันภัย เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาระบบการประกันภัยจากดัชนีอากาศ ตามแนวทางความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (Public-Private Partnerships) ในการรับมือต่อความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศสำหรับการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วยระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศสำหรับการผลิตข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

บททวนวรรณกรรม

การประกันภัยตามดัชนีอากาศใช้ค่าดัชนีอ้างอิงจากสถานีตรวจวัดสภาพอากาศที่ใกล้ที่สุด เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ไม่มีการประเมินความเสียหายเป็นรายแปลง โดยจ่ายสินไหมทดแทนใช้ดัชนีจากสถานีตรวจวัดอากาศตามสูตรที่กำหนดไว้ในกรมธรรม์ การประกันภัยรูปแบบนี้เริ่มพัฒนาใช้ในประเทศ

กำลังพัฒนา ซึ่งการผลิตทางการเกษตรมีความเกี่ยวข้องกับสภาพอากาศค่อนข้างสูง (Collier et al., 2009) เพื่อเป็นเครื่องมือการปรับตัวในการป้องกันความเสี่ยงแบบล่วงหน้า (Proactive) ให้กับเกษตรกร ซึ่งเริ่มพัฒนามาตั้งแต่ทศวรรษ 1990s เพื่อเป็นเครื่องมือป้องกันความเสี่ยงจากสภาพอากาศ (Volumetric Risks) และจ่ายค่าเสียหายตามดัชนีอากาศที่ตรวจวัดได้จริง (The World Bank, 2011) โดยเฉพาะในประเทศเม็กซิโกและอินเดีย ได้ประยุกต์รูปแบบการประกันภัยตามดัชนีปริมาณน้ำฝนและความแห้งแล้ง (Barnett & Mahul, 2007) ในขณะที่ Vedenov & Barnett (2004) ได้ออกแบบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการประกันภัยตามดัชนีน้ำฝนและอุณหภูมิสำหรับข้าวโพด ฝ้าย และถั่วเหลือง ในสหรัฐอเมริกา โดยอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติประกอบการออกแบบกรมธรรม์ Heimfarth et al. (2010) ได้ออกแบบระบบการประกันภัยตามดัชนีอุณหภูมิและน้ำฝน สำหรับการผลิตข้าวโพดและข้าวสาลีในประเทศจีน สำหรับการประกันภัยในการผลิตข้าว Chen (2011) ได้ออกแบบระบบการประกันภัยตามดัชนีน้ำฝนและความเร็วลม สำหรับการผลิตข้าวในประเทศจีน นอกจากนี้ Musshoff et al. (2011) ได้ออกแบบการประกันภัยตามดัชนีน้ำฝน สำหรับการผลิตข้าวสาลีในประเทศเยอรมัน Furuya et al. (2021) ได้ออกแบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในประเทศเมียร์มาร์ Benso et al. (2023) ได้ออกแบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศเพื่อป้องกันความเสี่ยงจากภัยพิบัติและสร้างความมั่นคงทางอาหารของเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในประเทศบราซิล และ Belissa (2024) ได้ศึกษาผลกระทบของการทำประกันภัยตามดัชนีอากาศต่อการบริโภคอาหารและการซื้อปัจจัยการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในประเทศเอธิโอเปีย

ปัจจุบันเกษตรกรไทยมีเครื่องมือจัดการความเสี่ยงด้วยการประกันแบบส่วนบุคคล (Self Insurance) ในรูปแบบการออม หรือการช่วยเหลือกันในลักษณะการประกันกลุ่ม (Social Insurance) เช่น สหกรณ์หรือกลุ่มออมทรัพย์ แต่เครื่องมือเหล่านี้อาจไม่มีประสิทธิภาพมากนักในการจัดการกับภัยหลักๆ ของเกษตรกร ซึ่งมักมีผลกระทบมากและเกิดกับคนหมู่มากพร้อม ๆ กัน เกษตรกรส่วนใหญ่จึงยังพึ่งพิงความช่วยเหลือจากรัฐบาล ซึ่งใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก ระบบประกันภัยพืชผลจึงเป็นสิ่งจำเป็นจะช่วยเติมเต็มความสามารถในการจัดการกับความเสียหายร่วมให้เกษตรกร ระบบประกันภัยพืชผลชดเชยความเสียหายให้เกษตรกรผู้เอาประกันตามความเสียหายที่เกิดขึ้นในแปลง และจะคิดเบี้ยประกันจากขนาดของเงินชดเชยที่ทางบริษัทประกันคาดว่าจะต้องจ่าย แต่บริษัทไม่มีข้อมูลประวัติความเสี่ยง (Risk Information) ของเกษตรกรแต่ละรายประกอบการคำนวณเบี้ยประกัน ความไม่สมมาตรของข้อมูล (Information Asymmetry) จึงเป็นปัญหาหลักของระบบประกันนี้ เมื่อบริษัทประกันไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลความเสี่ยง ที่สามารถบ่งบอกถึงความเสี่ยงและความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเกษตรกรแต่ละรายที่ถูกต้องและโปร่งใสได้ บริษัทประกันจึงไม่สามารถคิดเบี้ยประกันตามความเสี่ยงจริง (Risk-based Pricing) ได้ เป็นผลให้ต้องคิดเบี้ยประกันที่สูงกับเกษตรกรทุกคน จนอาจสูงเกินกว่าที่เกษตรกรส่วนใหญ่จะยอมรับได้ และต้นทุนทางธุรกรรม (Transaction Cost) เป็นอีกปัญหาหลัก (Skees, 2008) เพราะการตรวจสอบความเสียหายและพฤติกรรมของเกษตรกรรายแปลงมีต้นทุนต่อหน่วยที่สูง รวมถึงต้นทุนในการบริหารจัดการของบริษัทประกัน เมื่อไม่สามารถกระจายหรือถ่ายโอนความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะขาดแคลนข้อมูลที่มีคุณภาพ ต้นทุนที่สูงจึงส่งผลต่อเบี้ยประกันที่อาจสูงเกินกว่าที่ตลาดจะสามารถยอมรับได้ ความช่วยเหลือจากภาครัฐและอุดหนุนเบี้ยประกันเกษตรกรก็อาจทำให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในระบบประกันได้

สำหรับบริบทในประเทศไทย Fiscal Policy Office (2010) ได้สรุปว่าบริษัทรับประกันภัยเอกชนโดยสมาคมประกันวินาศภัยได้นำรูปแบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินความเสียหายจากภัยแล้งสำหรับการประกันภัยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และเริ่มมีการรับประกันภัย

จริงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ในพื้นที่ 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดน่าน พิชณุโลก เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ นครราชสีมา ลพบุรี และสระบุรี และธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการประกันภัยข้าวจากภัยแล้งในปี พ.ศ. 2553 ในจังหวัดขอนแก่น พบว่าการประกันภัยพืชผลเป็นเครื่องมือทางการเงินที่ควรได้รับการผลักดันให้สามารถนำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการความเสี่ยงสำหรับเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรองรับความแปรปรวนของสภาพอากาศ นอกจากนี้ Sinnarong et al. (2023) ได้ออกแบบการประกันภัยตามดัชนีน้ำฝนและอุณหภูมิสำหรับพืชเศรษฐกิจหลัก 4 ชนิดของประเทศไทย ได้แก่ ข้าวนาปี อ้อย ปาล์มน้ำมัน และยางพารา พบว่า การประกันภัยจากดัชนีอากาศสามารถลดความเสี่ยงของความแปรปรวนของรายได้ของเกษตรกรได้ทั้งในปีที่ทำประกันภัยและสามารถใช้เป็นเครื่องมือป้องกันความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต (ปี ค.ศ. 2030, 2060 และ 2090) ได้ อย่างไรก็ดี ถ้ากรมธรรม์ในปัจจุบันได้รับการปรับปรุงให้จำนวนทุนประกันภัยสูงสุดที่เกษตรกรได้รับในช่วงแรกของการเพาะปลูกมากขึ้น ก็จะสามารถตอบสนองกับความต้องการของเกษตรกรได้มากยิ่งขึ้น การสื่อสารให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในกรมธรรม์เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของการประกันภัย การสร้างฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีหน่วยงานที่เป็นจุดศูนย์กลาง จะช่วยให้ภาคเอกชนผู้ให้บริการประกันภัยสามารถนำไปต่อยอดและพัฒนารูปแบบกรมธรรม์ได้เร็วและตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การสนับสนุนจากภาครัฐในการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยและพัฒนารูปแบบกรมธรรม์ โดยภาครัฐควรสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันของภาคเอกชนให้มีการพัฒนารูปแบบกรมธรรม์ที่หลากหลาย ตอบสนองกับความต้องการของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ซึ่งการพัฒนาและการขยายมิติการรับประกันภัยนั้นภาครัฐอาจพิจารณาใช้แนวทางความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชน (Public-Private Partnerships) โดยรัฐเป็นผู้กำหนดแผนการพัฒนาประกันภัย สนับสนุนให้ภาคเอกชนแข่งขันกันในการแข่งขัน และรัฐอาจอุดหนุนค่าเบี้ยประกันภัยแก่เกษตรกรในบางส่วน

การใช้ดัชนีที่สามารถสะท้อนการกระจายความเสี่ยงของเกษตรกรได้ สามารถช่วยในการเลือกเครื่องมือที่มีความคุ้มค่าทางประสิทธิผลมากที่สุดมาจัดการกับความเสียง และเอื้อต่อการบูรณาการการใช้เครื่องมือบริหารความเสี่ยงทั้งของเกษตรกรและรัฐบาลร่วมกันอย่างมีระบบ ซึ่ง Mahul et al. (2013) ได้ศึกษาบทบาทของภาครัฐในระบบการจัดการความเสี่ยงของเกษตรกรในหลายประเทศ และพบว่าจะมีประสิทธิผลมากที่สุดเมื่อรัฐบาลมุ่งเป้าความช่วยเหลือไปในการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาตลาดประกันภัยที่ยั่งยืนในระดับภัยที่ตลาดสามารถรับประกันได้ โดยการใช้งบประมาณไปในการช่วยระบบประกันจัดการกับภัยที่มีความเสียหายรุนแรงมาก ๆ (Tail risk) เกินกว่าที่ระบบตลาดจะรับได้ (Kunreuther & Pauly, 2004) ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถจ่ายเบี้ยประกันที่ต้องจ่าย มีผลทำให้เบี้ยประกันถูกลง และช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงระบบประกันภัยได้มากขึ้น การช่วยเหลือดังกล่าวจะส่งเสริมความคุ้มค่าให้กับระบบประกันภัยในตลาด และยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้เกษตรกรประกันภัยมากขึ้น ซึ่งเป็นการบูรณาการบทบาทของภาครัฐในการจัดการความเสี่ยงของเกษตรกรอย่างเป็นระบบ และจะส่งผลดีต่อเสถียรภาพและการพัฒนาทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

ระเบียบวิธีการศึกษา

การรวบรวมข้อมูลสถิติ จาก 2 หน่วยงานหลัก ดังนี้

(1) ข้อมูลการผลิตข้าวนาปี ระดับจังหวัด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 17 จังหวัด โดยกำหนดฤดูกาลเพาะปลูกตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-ธันวาคม เป็นรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532-2563 รวม 32 ปี

ประกอบด้วยข้อมูลผลผลิตและพื้นที่เพาะปลูก จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยา

(2) ข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศจากแบบจำลองภูมิอากาศภูมิภาค PRECIS จาก King Mongkut's University of Technology Thonburi (2016) ที่จัดทำภาพฉายอนาคตการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียงโดยใช้ผลของการจำลองสภาพอากาศอนาคตจากแบบจำลองภูมิอากาศโลก (ECHAM4) โดยแบบจำลองภูมิอากาศภูมิภาคในลักษณะตารางกริด (Grid) ขนาด 20x20 กิโลเมตร โดยคำนวณผลเป็นชุดข้อมูลรายวันตลอดช่วงคริสต์ทศวรรษที่ 21 ตามสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบ A2

การออกแบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศ

การออกแบบกรมธรรม์ (Insurance contract) สำหรับเป็นเครื่องมือป้องกันความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดของ Heimfarth et al. (2010), Chen (2011), Musshoff et al. (2011) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดัง Figure 1

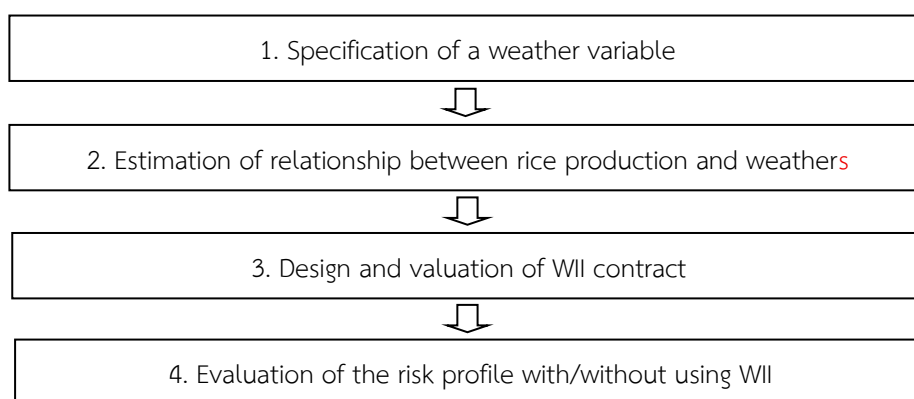


Figure 1 WII Design Process

(1) การกำหนดตัวแปรสภาพอากาศ (Specification of the Weather Variables) โดยทั่วไปจะใช้ตัวแปรอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก เพื่อการหาความสัมพันธ์ของสภาพอากาศกับผลผลิตที่ชัดเจน

(2) การประมาณค่าความสัมพันธ์ของสภาพอากาศกับการผลิตข้าว (Estimation of the Rice Production Function) มีขั้นตอน ดังนี้

1. การขจัดอิทธิพลของเวลาของข้อมูลผลผลิตข้าว เนื่องจากโดยปกติผลผลิตข้าวจะเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาเปลี่ยนไป จึงทำให้ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันข้ามช่วงเวลาได้ โดยวิธีแนวโน้มเวลาแบบเส้นตรง (Linear Time Trend) ตามแนวคิดของ Goodwin & Mahul (2004) สำหรับขจัดอิทธิพลของเวลาในตัวแปรการผลิต ด้วยแบบจำลองการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ดังสมการที่ 1

$$Y_t = \hat{Y}_t + e_t = \gamma T_t + e_t \quad (1)$$

เมื่อ Y_t คือ ผลผลิตข้าวที่แท้จริง

$\hat{Y}_t$ คือ ผลผลิตข้าวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเวลา

T_t คือ ระยะเวลา

e_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

ขั้นตอนต่อมาคือการปรับค่าผลผลิตให้เป็นค่าปกติที่ไม่ขึ้นอยู่กับเวลา เพื่อเตรียมการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของผลผลิตกับสภาพอากาศ โดยสามารถปรับค่าผลผลิตให้อยู่ในปีใดปีหนึ่ง เช่น ปี ค.ศ. 2020 ดังสมการที่ 2

$$(\text{Normalized} - \text{yield})_t = Y_{2020} \left(1 + \frac{c_t}{Y}\right) \quad (2)$$

2. การประมาณค่าผลของสภาพอากาศต่อการผลิตข้าว ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติเพื่อให้ได้รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสภาพอากาศและผลผลิตที่ดีที่สุด จากการใช้ข้อมูลค่าสังเกต (Observed data) จริง สำหรับการกำหนดราคาที่เป็นธรรม (Actuarially-fair pricing) ในขั้นตอนการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัย เพื่อลดปัญหาความเสี่ยงพื้นฐาน (Basis risk) ของการประกันภัยตามดัชนีอากาศ สามารถใช้แบบจำลองการถดถอยสำหรับข้อมูลพาเนล ที่สามารถควบคุมปัจจัยที่เกิดจากความแตกต่างของพื้นที่และช่วงเวลาของแบบจำลองได้ โดยมีแบบจำลองเชิงทฤษฎีดังสมการที่ 3

$$\tilde{Y}_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (3)$$

โดยกำหนดแบบจำลองที่มีความคลาดเคลื่อนทางเดียว (One-way Error Component Model) ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองจะเท่ากับสมการที่ 4

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (4)$$

เมื่อ $\tilde{Y}_{it}$ คือ ค่าปกติของผลผลิตข้าวของจังหวัดที่ i ณ ปีที่ t

X'_{it} คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอธิบาย ของจังหวัดที่ i ณ ปีที่ t

β คือ เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่า

u_{it} คือ ค่าคลาดเคลื่อนเชิงเฟ้นสุ่ม (White Noise Residuals)

μ_i คือ ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความแตกต่างเชิงพื้นที่ (Unobservable Individual-specific Effect) และ v_{it} คือ ค่าคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง (Disturbance Term)

โดยการวิเคราะห์แบบจำลองจำเป็นต้องมีการทดสอบลักษณะการกำหนดแบบจำลอง (Model Specification Test) 3 การทดสอบ คือ การทดสอบความนิ่งของข้อมูลพาเนล (Panel Unit Root Test) ด้วยวิธี Levin, Lin and Chu (LLC) และ Im, Pesaran and Shin (IPS) การทดสอบรูปแบบสมการแบบ Fixed และ Random เพื่อทดสอบแบบจำลองที่เหมาะสมเมื่อการกำหนดลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของปัจจัยที่ไม่สามารถสังเกตได้กับตัวแปรอธิบาย ด้วยวิธี Redundant Fixed Effects Test และการทดสอบปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ (Heteroscedasticity) ด้วยวิธี Breusch-Pagan-Godfrey Test และ White Test หากแบบจำลองเกิดปัญหาดังกล่าว สามารถใช้วิธีการประมาณกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไปที่เป็นไปได้ (Feasible Generalized Least Squares, FGLS) แทนการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS) เพื่อให้ได้ตัวประมาณค่าที่ดีที่สุด มีความแม่นยำและไม่เอนเอียงตามหลักสถิติ

ซึ่งสามารถกำหนดแบบจำลองเชิงประจักษ์สำหรับการวิเคราะห์ได้ดังสมการที่ 5

$$\tilde{Y}_{it} = \alpha_0 + \beta_1 AT + \beta_2 VT + \beta_3 TR + \beta_4 VR + \beta_5 TT + u_{it} \quad (5)$$

เมื่อ $\tilde{Y}_{it}$ คือ ผลผลิตข้าวของจังหวัดที่ i ณ ปีที่ t . AT คือ อุณหภูมิเฉลี่ย (Average Temperature)

VT คือ ความแปรปรวนของอุณหภูมิ (Variance of Temperature) TR คือ ปริมาณน้ำฝนรวม

(Total Rainfall) VR คือ ความแปรปรวนของฝน (Variance of Rainfall) และ TT คือ แนวโน้มเวลา (Time Trend)

(3) การออกแบบกรรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีอากาศ (Design WII) จากผลการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรสภาพอากาศต่อผลผลิตข้าว สามารถออกแบบและกำหนดราคาค่าประกันภัย ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกการประกันแบบ Call Option ถ้าสภาพอากาศจริงมีค่าสูงกว่าค่าระดับที่ประกันไว้ หรือแบบ Put Option ซึ่งจะจ่ายค่าประกัน (Indemnity, I) เมื่อสภาพอากาศจริงต่ำกว่าค่าระดับที่ประกันไว้ (Threshold) ตามข้อตกลงเอาประกันระหว่างเกษตรกรกับผู้ให้ประกัน

เมื่อกำหนดให้ W คือสภาพอากาศจริงในช่วงระยะเวลาสัญญาประกัน ในช่วงเริ่มต้นผู้ให้ประกันจะได้รับค่าเบี้ยประกัน (Premium) จากเกษตรกร และจ่ายคืนให้เกษตรกรเมื่อสิ้นสุดสัญญา ในกรณี Call Option ที่ค่า W สูงกว่าระดับที่กำหนด (Strike Level, S) ผู้ให้ประกันจะจ่ายค่าสินไหมแก่เกษตรกรเท่ากับ

$$I = V(W - S) \quad (6)$$

เมื่อ V คือ ค่าสินไหมที่กำหนดจ่ายต่อหน่วยของดัชนีอากาศ (Tick Size) เช่น บาทต่อองศาเซลเซียส ในกรณี Put Option ผู้ให้ประกันจะจ่ายค่าสินไหมเมื่อค่า W น้อยกว่าค่า S ซึ่งก็คือ $I = V(S - W)$ (Zeng, 2000)

ทั้งนี้ฟังก์ชันรายรับจากการผลิตข้าวของเกษตรกรสามารถหาได้จากผลผลิต โดยใช้ราคาตลาดของข้าวในปีที่กำหนด หากเกษตรกรต้องการรับประกันรายรับจากการผลิตข้าว เกษตรกรต้องจ่ายค่าเบี้ยประกันเท่ากับค่าสินไหมทดแทนเฉลี่ยที่เกษตรกรได้รับตลอดอายุสัญญา (Fair Premium) อย่างไรก็ตามการให้ประกันยังมีต้นทุนในการจ่ายเบี้ยประกันคืนเมื่อครบกำหนดสัญญาและค่าบริหารจัดการ (Transaction Cost) ซึ่งในมุมมองของผู้ให้ประกัน สัญญาประกันต้องขายในราคาที่สูงกว่าต้นทุนเฉลี่ยของการให้ประกันเพื่อคงกำไรในระยะยาว ในขณะที่เกษตรกรต้องการหลักประกันว่าค่าเบี้ยประกันที่จ่ายไปจะช่วยคุ้มครองความเสี่ยงที่เกิดจากสภาพอากาศที่ซื้อประกันไว้ได้ โดยที่ค่าเบี้ยประกันสามารถกำหนดได้ตามสูตรของ Black-Sholes (Hull, 2012) ดังนั้น Call Option สำหรับดัชนีอากาศ W ณ สถานีตรวจอากาศที่กำหนด ณ ระดับ Strike Level (S) และอัตราการจ่ายค่าสินไหมเท่ากับ V ต่อหน่วยดัชนีอากาศ ค่า W สามารถประมาณค่าได้จากค่าสังเกตที่รวบรวมได้ ถ้า W มีการกระจายแบบ Lognormal และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ $\ln W$ เท่ากับ w ค่า Expected Payoff ของกรรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีอากาศ ตามแนวคิดของ Hull (2012) หาได้จากสมการที่ 7

$$E(I_{call}) = V \times [E(W)N(d_1) - SN(d_2)] \quad (7)$$

เมื่อ

$$d_1 = \frac{\ln[E(W)/S] + (w^2/2)}{w}$$

$$d_2 = \frac{\ln[E(W)/S] - (w^2/2)}{w}$$

$E(W)$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรสภาพอากาศ และ $N(.)$ คือ ค่าฟังก์ชันการกระจายความน่าจะเป็นสะสม สำหรับการกระจายของข้อมูลแบบปกติมาตรฐาน

เมื่อคำนึงถึงความเสี่ยงทั้งฝ่ายผู้ให้ประกันและเกษตรกรและต้นทุนการบริหารจัดการ ค่า Expected Payoff ซึ่งเป็นมูลค่าในอนาคตจะต้องคิดลดด้วยอัตราดอกเบี้ยไร้ความเสี่ยง (Risk-free Interest Rate, r) ให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน ดังสมการที่ 8

$$P(W)_{call} = E(I_{call}) \cdot e^{(-r \cdot \Delta t)} \quad (8)$$

เมื่อ $P(W)_{call}$ คือ มูลค่าปัจจุบันของค่าเบี้ยประกันในสัญญา
 Δt คือ ระยะเวลาสิ้นสุดสัญญา (maturity)

(4) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลดความเสี่ยง (Evaluation of the Risk Reduction Performance, RRP) สามารถหาได้จากการเปรียบเทียบการกระจายของรายรับในกรณีที่ซื้อประกันภัยกับกรณีที่ไม่ได้ซื้อประกันภัย เมื่อ R_0 คือรายรับของเกษตรกรที่ไม่ได้ซื้อประกันภัยขึ้นอยู่กับระยะเวลา การผลิตข้าวตามฟังก์ชัน $\tilde{Y}_t(W)$ ราคาข้าว (P) และอัตราคิดลด (r) ดังสมการที่ 9

$$R_0 = \tilde{Y}_t(W) \cdot P \cdot e^{(-r \cdot \Delta t)} \quad (9)$$

โดยรายรับในกรณีที่ซื้อประกันภัย (R_1) คำนวณได้จาก สมการที่ 10

$$R_1 = R_0 + I(W) \cdot e^{(-r \cdot \Delta t)} - P(W) \quad (10)$$

ดังนั้นหากเกษตรกรต้องการป้องกันความเสี่ยงของตนเอง เกษตรกรต้องจ่ายค่าประกันในราคา $P(W)$ จากนั้นเกษตรกรจะได้รับรายรับจากการผลิตข้าว (R_0) และค่าประกันตามสัญญา ($I(W)$).

ประสิทธิภาพการลดความเสี่ยง (Hedging Efficiency) จึงหาได้จากการลดความแปรปรวนของรายได้จากการผลิตข้าวของเกษตรกร ดังสมการที่ 11

$$RRP = \frac{Var(R_0) - Var(R_1)}{Var(R_0)} \times 100\% \quad (11)$$

เมื่อ $Var(R_0)$ คือ ค่าความแปรปรวนของรายรับจากการการผลิตข้าวในกรณีที่ไม่มีประกันภัย และ $Var(R_1)$ คือค่าความแปรปรวนของรายรับจากการการผลิตข้าวในกรณีที่ซื้อประกันภัย

ผลการศึกษา

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีอากาศกรณีอุณหภูมิต่ำ สำหรับลดความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตข้าว ในฤดูกาลเพาะปลูก พ.ศ. 2564 (ปี ค.ศ. 2021)

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยในปี พ.ศ. 2564 กรณีศึกษาสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวมากที่สุดโดยสัญญาจะครอบคลุมตลอดหนึ่งปีการผลิตแบบ Call Option อุณหภูมิเฉลี่ยตามระดับที่ประกันกำหนดไว้ (Strike Level) ไว้อยู่ที่ 27.68 องศาเซลเซียส ค่าสินไหมต่อหน่วย (Tick Size) เท่ากับ 139.25 บาทต่อองศาเซลเซียส อัตราดอกเบี้ยคิดลดที่ปลอดภัยคือร้อยละ 5 ทำให้ได้ค่าเบี้ยประกันที่เกษตรกรผู้ทำประกันภัยที่จะต้องจ่ายเป็นเงิน 135.22 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาการลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยคำนวณหารายได้ของเกษตรกรเปรียบเทียบกันระหว่างผู้ที่ทำประกันและผู้ที่ไม่ทำประกัน โดยใช้ราคาข้าวเปลือกความชื้น 15% เฉลี่ยในปีฐานคือ 7.94 บาทต่อกิโลกรัม โดยเกษตรกรผู้ทำประกันมีความแปรปรวนของรายได้น้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้ทำประกัน กรมธรรม์นี้จะมีประสิทธิภาพที่สามารถลดความเสี่ยงจากรายได้หรือลดความผันผวนของรายได้จากการขายข้าวของเกษตรกร ได้ร้อยละ 2.39

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยสำหรับลดความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตข้าวในอนาคต ใช้ข้อมูลสภาพอากาศสภาพภูมิอากาศ (Climate

Scenario) ในปี พ.ศ. 2573 2583 และ 2593 โดยข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยในอนาคตมีการกระจายแบบ Lognormal จึงเหมาะสมที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีอากาศในอนาคตได้

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัย กำหนดอุณหภูมิเฉลี่ยตามระดับที่ประกันกำหนดไว้ (Strike Level) ไว้อยู่ที่ 27.68 องศาเซลเซียส ค่าสินไหมต่อหน่วย (Tick Size) เท่ากับ 139.25 บาทต่อองศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในอนาคตปี พ.ศ. 2573 2583 และ 2593 มีค่าเท่ากับ 29.65 29.76 และ 30.47 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ค่าเบี้ยประกันที่เกษตรกรผู้ทำประกันภัยจะต้องจ่ายเป็นเงิน 255.30 บาทต่อไร่ 315.63 บาทต่อไร่ และ 538.14 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นพบว่าหากเกษตรกรทำประกันภัย กรมธรรม์นี้จะมีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงจากรายได้ได้ร้อยละ 8.01 ร้อยละ 10.59 และร้อยละ 11.98 ตามลำดับ ดัง Table 1

Table 1 WII Design Based on Temperature Index for Rice Production in the Northeast and Climate Change Risk Reduction Simulation

Weather index = Average temperature		Option Type = Call Option						
Strike Level, S; (°C) = 27.68		Tick Size per Index Point, V; (THB) = 139.25 THB/°C						
Risk-free Interest Rate, r (%) = 5.0		Rice price in 2021; (THB/kg.) = 7.94						
Year	2021	2030		2040		2050		
Average Temperature (°C)	28.04	29.65		29.76		30.47		
Expected insurance premium (THB/rai)	135.22	255.30		315.63		538.14		
Insurance premium (Present value (THB/rai))	130.10	217.07		366.71		531.80		
Risk Reduction Performance (RRP)	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Expected Income (THB/rai)	2,341.92	2,255.57	2,341.92	2,181.45	2,341.92	2,539.08	2,341.92	1,817.28
Income variance	98,172.49	95,821.57	102,172.49	93,979.72	102,172.49	91,348.78	102,172.49	89,929.82
RRP (%)	2.39		8.01		10.59		11.98	

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีปริมาณน้ำฝน สำหรับลดความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตข้าวนาปี ในฤดูกาลเพาะปลูก ปี พ.ศ. 2564 (ปี ค.ศ. 2021)

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยในปี พ.ศ. 2564 กรณีศึกษาสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวมากที่สุดโดยสัญญาจะครอบคลุมตลอดหนึ่งปีการผลิต แบบ Call Option ปริมาณน้ำฝนตามระดับที่ประกันกำหนดไว้ (Strike Level) ไว้อยู่ที่ 1,322 มิลลิเมตร ค่าสินไหมต่อหน่วย (Tick Size) เท่ากับ 3.51 บาทต่อมิลลิเมตร อัตราดอกเบี้ยคิดลดที่ปลอดภัยคือร้อยละ 5 ทำให้ได้ค่าเบี้ยประกันที่เกษตรกรผู้ทำประกันภัยที่จะต้องจ่ายเป็นเงิน 243.24 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาการลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยคำนวณหารายได้ของเกษตรกรเปรียบเทียบกับระหว่างผู้ที่ทำประกันและผู้ที่ไม่ทำประกัน โดยใช้ราคาข้าวเปลือกความชื้น 15% เฉลี่ยในปีฐานคือ 7.94 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น กรมธรรม์นี้จะมีประสิทธิภาพที่สามารถลดความเสี่ยงจากรายได้ ได้ร้อยละ 6.65

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยสำหรับลดความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตข้าวในอนาคต ใช้ข้อมูลสภาพพยากรณ์อากาศสภาพภูมิอากาศ ในปี พ.ศ. 2573, 2583 และ 2593 โดยข้อมูลปริมาณน้ำฝนในอนาคตมีการกระจายแบบ Lognormal จึงเหมาะสมที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีอากาศในอนาคตได้

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัย กำหนดปริมาณน้ำฝนตามระดับที่ประกันกำหนดไว้ (Strike Level) ไว้อยู่ที่ 1,419 มิลลิเมตร ค่าสินไหมต่อหน่วย (Tick size) เท่ากับ 2,418.73 บาทต่อมิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมในอนาคต ปี พ.ศ. 2573, 2583 และ 2593 มีค่าเท่ากับ 1,538 1,320 และ 1,822 มิลลิเมตร ตามลำดับ ค่าเบี้ยประกันที่เกษตรกรผู้ทำประกันภัยจะต้องจ่ายเป็นเงิน 335.99 บาทต่อไร่ 51.01 บาทต่อไร่ และ 997.23 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นพบว่า หากเกษตรกรทำประกันภัย กรมธรรม์นี้จะมีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงจากรายได้ได้ร้อยละ 9.55 ร้อยละ 7.59 และร้อยละ 7.02 ตามลำดับ ดัง Table 2

Table 2 WII Policy Design Based on Rainfall Index for Rice Production in the Northeastern and Climate Change Risk Reduction Simulation

Weather index = Total rainfall		Option Type = Call Option		
Strike Level, S_i (mm.) = 1,322		Tick Size per Index Point, V_i (THB) = 3.51THB/mm.		
Risk-free Interest Rate, r (%) = 5.0		Rice price in 2021; (THB/kg.) = 7.94		
Year	2021	2030	2040	2050
Total rainfall (mm.)	1,469.00	1,425.89	1,791.68	1,586.52
Expected insurance premium (THB/rai)	243.24	235.92	151.02	177.25
Insurance premium (Present value (THB/rai))	202.91	319.6082	48.53	289.43

Risk Reduction								
Performance (RRP)	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
Expected								
Income (THB/rai)	2,341.92	2,255.57	2,341.92	2,181.45	2,341.92	2,539.08	2,341.92	1,817.28
Income variance	100,012.49	93,359.62	100,012.49	90,456.4	100,012.49	92,412.22	100,012.49	92,982.47
RRP (%)	6.65		9.55		7.59		7.02	

สรุปและการอภิปรายผล

การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีอุณหภูมิในปี พ.ศ. 2564 กรณีศึกษาสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถลดความเสี่ยงจากรายได้ ได้ร้อยละ 2.39 และกรมธรรม์ประกันภัยสำหรับลดความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต จะมีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงจากรายได้ร้อยละ 8.01 ถึงร้อยละ 11.98 การออกแบบกรมธรรม์ประกันภัยตามดัชนีปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2564 มีประสิทธิภาพที่สามารถลดความเสี่ยงจากรายได้ ได้ร้อยละ 6.65 และกรมธรรม์ประกันภัยสำหรับลดความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต มีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงจากรายได้ร้อยละ 7.02 ถึงร้อยละ 9.55 ดังนั้นการประกันภัยจะสามารถลดความเสี่ยงของรายได้ของเกษตรกรในอนาคตได้ ทั้งนี้จากผลการวิจัยมีประเด็นการอภิปรายที่ควรคำนึง ดังนี้

1.การออกแบบประกันภัยตามดัชนีอากาศ เป็นการใช้อัตราสภาพอากาศย้อนหลังมาวิเคราะห์และออกแบบการประกัน ซึ่ง Osgood & Shirley (2012) ได้ให้ความเห็นว่าความพร้อมของข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิแบบอนุกรมเวลาระยะยาวเป็นเวลา 25 ถึง 30 ปี เป็นความท้าทายสำหรับประเทศกำลังพัฒนา และข้อดีของการใช้ประกันลักษณะ Call Option สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Jin et al. (2005) ที่สรุปว่าการประกันภัยตามความเสียหายแบบดั้งเดิมส่วนใหญ่ป้องกันความเสียหายจริงจากเหตุการณ์ภัยพิบัติระดับรุนแรง แต่การประกันภัยดัชนีสภาพอากาศแบบสัญญาซื้อขายล่วงหน้าออกแบบมาใช้สำหรับเหตุการณ์ที่รุนแรงน้อย เช่น ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ ผู้ถือประกันแบบดั้งเดิมจะต้องผ่านการพิสูจน์ความเสียหายในพื้นที่เพื่อรับค่าสินไหมทดแทน การประกันตามดัชนีสภาพอากาศจึงมีข้อได้เปรียบด้านการบริหารมากกว่าการประกันแบบดั้งเดิม

2.การกำหนดราคาค่าประกันภัยตามดัชนีอากาศอากาศ มีข้อได้เปรียบมากกว่าการประกันพืชผลแบบดั้งเดิม ที่บริษัทจะจ่ายค่าสินไหมตามความเสียหายต่อผลผลิตที่เกิดขึ้นจากสภาพอากาศ แต่การประกันตามดัชนีสภาพอากาศ การจ่ายเงินจะไม่ขึ้นอยู่กับผลผลิตพืชจริง ซึ่งจะลดการคำนวณการเคลมผลตอบแทนและกำจัดโอกาสที่จะเกิดอันตรายทางศีลธรรม (Moral Hazard) การเลือกแบบไม่พึงประสงค์ (Adverse Selection) เนื่องจากค่าพรีเมียมหรือค่าสินไหมจ่ายตามตามดัชนีอากาศที่ตกลงไว้ในสัญญา (Musshoff et al., 2011)

3.การลดความเสี่ยงโดยการใช้การประกันภัยตามดัชนีอากาศ ที่มีการเปรียบเทียบรายได้ของผู้ทำประกันภัยกับผู้ที่ไม่ทำประกันภัย พบว่าผู้ที่ทำประกันภัยจะมีความแปรปรวนของรายได้น้อยกว่า จึงเป็นการลดความเสี่ยงจากสภาพอากาศของเกษตรกร และลดความผันผวนของผลผลิตและความแปรปรวนของรายได้เกษตรกร (Kusuma et al., 2017)

4.การประกันภัยแบบวัดค่าจากสภาพอากาศ เกษตรกรสามารถสังเกตและตรวจสอบเองได้ง่าย จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาในระดับพื้นที่ ซึ่งความพร้อมของจุดวัดสภาพอากาศ มีความสำคัญมาก (Musshoff et al., 2011) ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงพื้นฐาน (Basis Risk) ที่มีผลเสียต่อการยอมรับการประกันดัชนีสภาพอากาศในประเทศกำลังพัฒนา

5.ความสะดวกของการใช้ประกันภัย โดย Tadesse et al. (2015) ระบุว่าการทำงานประกันตามดัชนีสภาพอากาศกำลังจะได้รับการพัฒนา และเป็นวิธีการที่มีความเป็นไปได้ที่จะลดค่าใช้จ่ายด้านการจัดการของรัฐบาลและได้การเข้าถึงลูกค้าเพิ่มเติมด้วยการใช้สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติจะช่วยแก้ปัญหาการบันทึกสภาพอากาศ ดังนั้นจุดตรวจวัดสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งในอนาคตรัฐบาลอาจจะสามารถเพิ่มข้อมูลอุณหภูมิรายวันและอุณหภูมิเฉลี่ยย้อนหลังไว้ในแอปพลิเคชันของเกษตรกร ที่ใช้สื่อสารเป็นทางการในการตรวจสอบยืนยันสภาพอากาศทั้งในส่วนของผู้ทำประกันและผู้รับประกัน

6.การทำประกันที่ครอบคลุมภัยพิบัติหลายชนิดพร้อมกัน เริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นเนื่องจากในภาคการเกษตรมีความเสี่ยงที่หลากหลายและผสมผสานกัน ทั้งการเปลี่ยนแปลงจากตัวแปรหลักด้านสภาพอากาศ รวมถึงแปรปรวนพันธุ์ด้านสภาพอากาศ และเหตุการณ์ความผิดปกติของสภาพอากาศและภัยพิบัติ ซึ่งต้องสร้างความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะความถี่และระดับความรุนแรงของภัยพิบัติ รวมถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องที่จะเกิดผลกระทบต่อกิจกรรมการเกษตร (Benso et al., 2023) ดังตัวอย่างการประกันภัยพืชผลตามดัชนีตามความเสี่ยงจากภัยพิบัติจากภัยแล้งและปริมาณฝนมากเกินไป (Kapsambelis et al., 2019; Shirsath et al., 2019) และการประกันภัยพืชผลตามดัชนีตามความเสี่ยงจากอุณหภูมิที่ต่ำและสูงเกินไป (Guo et al., 2019)

7.บทบาทความร่วมมือภาครัฐเอกชนในการขับเคลื่อนการประกันภัยตามดัชนีอากาศ การออกแบบสัญญาประกันภัยตามดัชนีอากาศที่มีคุณภาพต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและนวัตกรรมเชิงสถาบัน จำเป็นต้องมีพันธมิตรทั้งภาครัฐและเอกชน โดยภาครัฐมีบทบาทในการรับรองคุณภาพของสัญญาและให้การสนับสนุนที่จะช่วยลดต้นทุน เพิ่มโอกาสการเข้าถึงตลาดประกันภัย การขยายขนาดการดำเนินการ และความมุ่งมั่นที่ยั่งยืนในการดำเนินการ (Carter et al., 2014) ทั้งนี้เนื่องจากการประกันภัยทางการเกษตร เป็นสินค้าที่จับต้องไม่ได้ และต้องอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์ในอดีต ซึ่งมีข้อจำกัด 2 ประการ คือ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีทำให้ประสบการณ์ความเสียหายในอดีตมีความแตกต่างกันที่ไม่อาจใช้เป็นฐานหลักสำหรับปัจจุบันได้ และการประกันภัยตามดัชนีอากาศต่างจากการประกันภัยโดยตรง ที่วัดค่าความเสียหายได้โดยตรง แต่การประกันภัยตามดัชนีเป็นลักษณะการประกันความเสียหายสัมพันธ์ (Correlated Risk) ที่เกษตรกรไม่สามารถใช้ฐานความเสียหายเดิมของตนเองและเพื่อนบ้านเป็นข้อมูลอ้างอิงได้ Clarke & Wren-Lewis (2013) จึงนิยามระบบการประกันภัยตามดัชนีอากาศว่าเป็นระบบการประกันที่ต้องอาศัยความเชื่อมั่นที่สูง จึงต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐเอกชนเป็นอย่างดี โดยบริษัทประกันต้องออกแบบระบบและสัญญาที่มีคุณภาพสูง เพราะอุปสงค์ของการซื้อประกันจะขึ้นอยู่กับความมั่นใจในบริษัทประกัน ในขณะที่ภาครัฐต้องให้ความร่วมมือในการสนับสนุน (Support and Subsidy) การประกันที่มีคุณภาพและเป็นการช่วยลดต้นทุนการทำประกันของเกษตรกรด้วย ทั้งในเชิงการพัฒนานโยบาย การขับเคลื่อนระดับประเทศจนถึงระดับพื้นที่ การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ ความตระหนักรู้ของเกษตรกร ช่องทางการเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสาร การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตข้าวของตนเองในระดับฟาร์ม การสร้างและผ่อนคลายกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง การสร้างความร่วมมือและกระจายความรับผิดชอบในการขับเคลื่อนผ่านองค์กรที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจ

ประกันภัย (คปภ.) สมาคมประกันวินาศภัย สมาคมนายหน้าประกันภัย บริษัทประกันภัย ไปจนถึงการสนับสนุนที่เป็นตัวเงินแก่เกษตรกรในลักษณะร่วมจ่ายค่ากรรมธรรม์ประกันภัย โดยเฉพาะในระยะเริ่มแรกของการขับเคลื่อนการพัฒนาการประกันภัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การผลิตข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจควรให้ความสำคัญกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากขึ้น เพื่อร่วมกันหาแนวทางลดผลกระทบ การปรับตัวและการทำการเกษตรที่ยืดหยุ่นตามสภาพภูมิอากาศ (Climate-resilient Agriculture) ที่สามารถรักษาระดับการผลิต การผลิตที่ช่วยลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2. การร่วมมือของภาครัฐและเอกชนในการผลักดันให้การประกันภัยพืชผลเป็นมาตรการหลักในการรักษาความมั่นคงในอาชีพการเกษตร รัฐและเกษตรกรควรได้รับความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยในระยะยาวควรส่งเสริมให้มีการประกันภัยพืชผลทั่วประเทศและครอบคลุมพืชเศรษฐกิจทุกชนิด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตหรือการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลภาพรวมระดับจังหวัด ซึ่งการวิจัยครั้งต่อไปสามารถทำการศึกษาที่ละเอียดขึ้นได้ โดยเฉพาะการศึกษาในระดับฟาร์มของเกษตรกร ที่จะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์เชิงลึกมากขึ้น รวมทั้งสามารถเพิ่มตัวแปรต้นในระดับฟาร์มที่อาจจะมีผลต่อผลผลิตข้าวได้ เช่น ลักษณะส่วนบุคคล อายุ เพศ การศึกษา ประสบการณ์ของเกษตรกร เป็นต้น

2. การออกแบบการประกันภัยจากดัชนีอากาศในการวิจัยนี้เป็นเพียงวิธีการหนึ่งในการออกแบบการประกันภัยในเชิงทฤษฎีภายใต้ข้อสมมุติฐานหลายประการ การศึกษาครั้งต่อไปยังสามารถพัฒนาการออกแบบที่มีความหลากหลายมากขึ้นและเพิ่มการทดสอบความถูกต้อง (Robustness Test) เพื่อยืนยันผลการศึกษา ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้นได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แผนงาน ทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

- Barnett, B.J., & Mahul, O. (2007). Weather Index Insurance for Agriculture and Rural Areas in Lower-Income Countries. *American Journal of Agricultural Economics*, 89(5), 1241-1247.
- Belissa, T.K. (2024). Effects of Weather Index Insurance Adoption on Household Food Consumption and Investment in Agricultural Inputs in Ethiopia. *Journal of Agriculture and Food Research* 16, 101043.
- Benso, M. R., Gesualdo, G. C. , Silva, R. F., Silva, G. J., Rápalo, L. M. C., Navarro, F. A. R., Marques, P. A. A., Marengo, J. A., & Mendiando, E. M. (2023). Review article: Design and Evaluation of Weather Index Insurance for Multi-hazard Resilience and Food Insecurity. *Natural Hazards Earth System Sciences*, 23, 1335–1354.
- Carter, M., Alain, J., Elisabeth, S., & Alexandros, S. (2014). *Index-based Weather Insurance for Developing Countries: A Review of Evidence and a Set of Propositions for Up-scaling*. foundation pour lestudeset recherches sur le development international Working Paper 111.
- Chen, Y.T. (2011). *Weather Index-Based Rice Insurance: A Pilot Study of Nine Villages in Zhejiang Province, China*. Master Thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zurich. Switzerland.
- Clarke, D., & Liam, W-L. (2013). Learning from Lemons: The Role of Government in Index Insurance for Individuals. *FERDI Policy Brief*, No. 70.
- Collier, B., Skees, J., & Barnett, B. (2009). Weather Index Insurance and Climate Change: Opportunities and Challenges in Lower Income Countries. *The Geneva Papers* 34: 401–424.
- Fiscal Policy Office. (2010). *Developing a Financial Instrument for Farmers: a Case of Weather Index-based Insurance for Agriculture in Thailand*. Final report. Fiscal Policy Office. Bangkok.
- Furuya, J., Omori, K., & Aizaki, H. (2021). Toward the Development of a Weather Index Insurance for Rice Farmers in the Coastal Region of Myanmar. *Paddy and Water Environment* 19, 255–260.
- Ghosh, R.K., Gupta, S., Singh, V., & Ward, P.S. (2020). Demand for Crop Insurance in Developing Countries: New Evidence from India. *Journal of Agricultural Economics*, 72(1) 293–320.
- Goodwin, B.K., & Mahul, O. (2004). Risk Modeling Concepts Relating to the Design and Rating of Agricultural Insurance Contracts. *World Bank Policy Research Working Paper* 3392.
- Guo, J., Mao, K., Zhao, Y., Lu, Z., & Xiaoping, L. (2019). Impact of Climate on Food Security in Mainland China: A New Perspective Based on Characteristics of Major Agricultural Natural Disasters and Grain Loss, *Sustainability*, 11, 869.

- Hans, P.B. (2012). Is There Too Much Hype about Index-based Agricultural Insurance?. *Journal of Development Studies*, 48(2), 187–200.
- Heimfarth, L., Hotopp, H., & Musshoff, O. (2010). Weather Derivatives for Farm Households in the North China Plain: Potential Reduction of Income Volatility and the Importance of Basis Risks. *Paper prepared for presentation at the III Workshop on: Valuation Methods in Agro-food and Environmental Economics*. Barcelona, 1st –2nd July 2010.
- Hull, C.J. (2012). *Options, Futures, and Other Derivatives*. 8th ed. Pearson Education. Essex, England. pp.329, 758-761.
- Jin, Y., Rejesus, R.M., & Little B.B. (2005). Binary Choice Models for Rare Events Data: A Crop Insurance Fraud Application: *An electronic journal on Applied Economics*, 37, 841-848.
- Kapsambelis, D., Moncoulon, D., & Cordier, J. (2019). An Innovative Damage Model for Crop Insurance, Combining Two Hazards into a Single Climatic Index, *Climate*, 7, 125, <https://doi.org/10.3390/cli7110125>.
- King Mongkut's University of Technology Thonburi. (2016). *Climate Change Projection*. Coordination and Development Center for Global Warming and Climate Change Research (Thai-GLOB). The Joint Graduate School of Energy and Environment. King Mongkut's University of Technology Thonburi. Bangkok.
- Kunreuther, H., & M. Pauly. (2004). Neglecting Disaster: Why Don't People Insure Against Large Losses?. *Journal of Risk and Uncertainty* 28: 5-21.
- Kusuma, A., Jackson, B., & Noy, I. (2017). A Viable and Cost-Effective Weather Index Insurance for Rice in Indonesia," *CESifo Working Paper Series* 6530, CESifo.
- Lasco, R.D., Habito, C.M.D., Delfi, R.J.P., Pulhin, F.B., & Concepcion, R.N. (2011). *Climate Change Adaptation for Smallholder Farmers in Southeast Asia*. World Agroforestry Centre, Philippines.
- Mahul, O., Clarke, D., Maher, B., & Assah, F. (2013). *Promoting Access to Agricultural Insurance in Developing Countries*. World Bank.
- Musshoff, O., Odening, M., & Xu, W. (2011). Management of Climate Risks in Agriculture- Will Weather Derivatives Permeate?. *Applied Economics*, 43(9), 1067-1077.
- Office of Agricultural Economics. (2024). *Agricultural Economic Data*. Online Retrieved from [https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/major%20rice%2065\(1\).pdf](https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/major%20rice%2065(1).pdf) (30 July 2567)
- Osgood, D., & Shirley, K.E. (2012). The Value of Information in Index Insurance for Farmers in Africa. In: Laxminarayan R., Macauley M. (eds): *An electronic journal. on The Value of Information*. Springer, Dordrecht.

- Shirsath, P., Vyas, S., Aggarwal, P., & Rao, K. N. (2019). Designing Weather Index Insurance of Crops for the Increased Satisfaction of Farmers, Industry and the Government, *Climate Risk Management*, 25, 100189, <https://doi.org/10.1016/j.crm.2019.100189>.
- Singh, P. (2022). Weather Index Insurance Viability in Mitigation of Climate Change Impact Risk: a Systematic Review and Future Agenda. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 15(1), 142-163.
- Sinnarong, N. (2013a). *Essays on the Impact of Climate Change in Agricultural Production*. Doctoral Dissertation of Applied Economics. National Chung Hsing University, Taiwan.
- Sinnarong, N. (2013b). The Potential Impacts of Weather on Rice Production and Evaluation of Agro-adaptation Measure for Northern Thailand. *The Journal of Interdisciplinary Networks* 2(2): 450-456.
- Sinnarong, N., Kuson, S., Nunthasen, W., Puphoun, S., & Souvannasouk, V. (2022). The Potential Risks of Climate Change and Weather Index Insurance Scheme for Thailand's Economic Crop Production. *Environmental Challenges*, 8, 100575. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100575>.
- Skees, J.R. (2008). Innovations in Index Insurance for the Poor in Lower Income Countries. *Agricultural and Resource Economics Review*, 37(1), 1–15.
- Tadesse, M.A., Shiferaw, B.A., & Erenstein, O. (2015). Weather Index Insurance for Managing Drought Risk in Smallholder Agriculture: Lessons and Policy Implications for Sub-Saharan Africa. *Agricultural and Food Economics*, 3, 1-21.
- The World Bank. (2011). Weather Index Insurance for Agriculture: Guidance for Development Practitioners. *Agricultural and Rural Development Discussion Paper* 50. The World Bank, Washington, DC.
- Vedenov, D.V., & Barnett, B.J. (2004). Efficiency of Weather Derivatives as Primary Crop Insurance Instruments. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 29(3), 387-403.
- Zeng, L.X. (2000). Weather Derivatives and Weather Insurance: Concept, Application, and Analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 81(9), 2075-2082.

