

ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ ในภาคตะวันออกของประเทศไทย

Assessment of Vulnerability Index on Climate Variability in Eastern Thailand

ชนิกา ไหลแท้¹ สุวรรณ ประณีตวาทกุล^{2*} และ กัมปนาท วิจิตรศรีกรมล²
Chaniga Laitae¹, Suwanna Praneetvatakul^{2*} and Kampanat Vijitsrikamol²

ABSTRACT

Climate variability as a result of global climate change is a recent major crisis for the agricultural sector worldwide. In eastern Thailand, agriculture plays a significant role and it is likely it too faces climate problems. This article assessed vulnerability to climate variability in eastern Thailand by interviewing farm households in Tha Mai and Khao Khitchakut districts, Chanthaburi province. The results showed that eastern Thailand is vulnerable to climate variability. Thus, supporting income diversification can reduce vulnerability to climate variability at the regional level. In addition, better farm water management and social integration, to exchange information and assistance, can contribute to enhancing the adaptive capacity at the farm-household level.

Keywords: vulnerability index, climate variability, eastern Thailand

บทคัดย่อ

ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก เป็นวิกฤตการณ์สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรทั่วโลกในปัจจุบัน ภาคตะวันออกของประเทศไทยเป็นภูมิภาคหนึ่งที่เป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและย่อมเผชิญความเปราะบางต่อความแปรปรวน

ของสภาพภูมิอากาศ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศในภาคตะวันออก โดยศึกษาครัวเรือนเกษตรกรอำเภอท่าใหม่และอำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่า ภาคตะวันออกเป็นภูมิภาคที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การส่งเสริมให้มีแหล่งรายได้ที่หลากหลายในระดับภูมิภาค เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยลด

1 ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Center for Applied Economics Research, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

2 ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

* Corresponding author, e-mail: fecoswp@ku.ac.th

ความแปรปรวนได้ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในระดับครัวเรือน พบว่า การจัดการน้ำในพื้นที่เกษตรและการรวมกลุ่มทางสังคมเพื่อรับข่าวสารและให้ความช่วยเหลือเป็นปัจจัยที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการปรับตัวของครัวเรือนได้

คำสำคัญ: ดัชนีชี้วัดความแปรปรวน ความแปรปรวน สภาพภูมิอากาศ ภาคตะวันออก

บทนำ

ในปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญปัญหาความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ จากรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ใน ค.ศ. 2007 ได้รายงานว่า การที่อุณหภูมิพื้นผิวโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ทุกภูมิภาคทั่วโลกต้องเผชิญกับสภาพอากาศรุนแรง (extreme weather events) มากขึ้นทั้งในส่วนของความถี่และความรุนแรง ซึ่ง IPCC ได้ระบุว่ากลุ่มประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทย เป็นกลุ่มประเทศที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศนี้มากกว่ากลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และทรัพยากรที่มีอยู่ กลุ่มประเทศเหล่านี้จำเป็นต้องมีการปรับตัวต่อเหตุการณ์ความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)

ภาคตะวันออกเป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะไม้ผล โดยใน พ.ศ. 2554 ภาคตะวันออกมีพื้นที่ปลูกไม้ผลเศรษฐกิจที่ให้ผล เช่น ทุเรียน ลองกอง มังคุด เงาะ ประมาณ 689,680 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.65 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ในขณะที่มีปริมาณผลผลิตมากถึง 766,057 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.93 ของปริมาณผลผลิตโดยรวมของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) รวมทั้งยังเป็นแหล่งผลิตไม้ยืนต้นเศรษฐกิจอื่นๆ และสัตว์ทะเลเศรษฐกิจที่สำคัญ

นอกจากนี้ ภาคตะวันออกของประเทศไทยตั้งอยู่ในบริเวณเขตอิทธิพลของร่องความกดอากาศต่ำของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมดีเปรสชันจากทางด้านตะวันออกของประเทศ มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน ทำให้เป็นภูมิภาคที่มีปริมาณฝนตกมากแห่งหนึ่ง โดยใน พ.ศ. 2552 ภาคตะวันออกมีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,998.50 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งมากกว่าปริมาณฝนเฉลี่ยของทั้งประเทศที่มีปริมาณ 1,609.80 มิลลิเมตรต่อปี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2553) อีกทั้ง ยังมีแนวโน้มปริมาณฝนเพิ่มมากขึ้นอีกในอนาคต ภาคตะวันออกจึงเป็นภูมิภาคหนึ่งที่น่าจะเผชิญความเปราะบางต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นเพื่อให้ภาครัฐและผู้เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในภาคการเกษตรสามารถวางแผนการปรับตัวต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศจึงมีความสำคัญยิ่ง ปัจจัย 3 ประการที่น่าสนใจ ได้แก่ การเปิดรับต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงหรือความเสี่ยง ความไวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงหรือความเสี่ยงและ จิตความสามารถในการรับมือหรือปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงหรือความเสี่ยง (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วนคือ การวิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกของประเทศไทย และวิเคราะห์โดยใช้กรณีศึกษาครัวเรือนเกษตรกรอำเภอน้ำใหม่และอำเภอบางบาลจันทบุรี ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนเชิงนโยบายเพื่อนำไปสู่การสร้างแนวทางการปรับตัวจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อไป

วัตถุประสงค์

1. วิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกของประเทศไทย

2. วิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในอำเภอท่าใหม่ และอำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี

แนวคิด ทฤษฎีและการตรวจเอกสาร

ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความเป็นอยู่ (Likelihood Vulnerability Index: LVI) เป็นดัชนีชี้วัดที่ตัดแปลงจากวิธีการวัดแนวทางการพัฒนาความเป็นอยู่อย่างยั่งยืน (Sustainable Livelihoods Approach: SLA) ที่ใช้ในการวางแผนการพัฒนาความเป็นอยู่ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีชี้วัด 5 หมวดที่แสดงถึงปัจจัยทุนที่เอื้อประโยชน์ให้กับความเป็นอยู่ของครัวเรือน ซึ่งประกอบด้วยทุนมนุษย์ ทุนธรรมชาติ ทุนทางสังคม ทุนทางกายภาพ และเงินทุน (Basar, 2009) ดัชนีชี้วัดความเป็นอยู่อย่างยั่งยืนจะสะท้อนความสามารถของครัวเรือนในการจัดการสภาวะช็อก (shocks) ซึ่งรวมถึงการได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศด้วย แต่เนื่องจากข้อจำกัดของดัชนีชี้วัดนี้ในการประเมินความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศที่ยังไม่สามารถสะท้อนถึงความไว (sensitivity) และขีดความสามารถในการรับมือหรือปรับตัว (adaptive capacity) ต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศได้ ดังนั้น Hanh, Reiderer, and Foster (2009) จึงได้นำดัชนีชี้วัด LVI มาใช้ร่วมกับแนวคิดเรื่องการศึกษาความเสี่ยงและความเปราะบางอันเนื่องมาจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของ IPCC และนำมาใช้ในการศึกษาการประเมินความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศด้วยดัชนีชี้วัด LVI-IPCC

ในประเทศไทย มีการวิจัยด้านดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ โดยกรมวิชาการเกษตรได้ทำการประเมินความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับประเทศในปี 2549 โดยใช้ดัชนีชี้วัดตามแนวทางของ

International Crops Research Institute for the Semi-Arid-Tropics (ICRISAT) และ Asian Development Bank (ADB) (Prasertsak, 2011) ได้แก่ ร้อยละของปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด สัดส่วนพื้นที่ชลประทาน ต่อพื้นที่เกษตร ความหนาแน่นประชากร สัดส่วนพื้นที่ป่าต่อพื้นที่ทั้งหมด สัดส่วนพื้นที่ทำนาต่อพื้นที่เกษตรทั้งหมด การใช้ปุ๋ยในนาข้าว สัดส่วนประชากรที่อ่านออกเขียนได้ ขนาดฟาร์ม สัดส่วนคนที่มีรายได้ต่ำกว่าเส้นความยากจน สัดส่วนรายได้ภาคการเกษตรต่อรายได้รวม ผลผลิตข้าว ผลผลิตมันสำปะหลังและการปลูกพืชแบบเข้มข้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วยดัชนีชี้วัดดังกล่าว พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีความเปราะบางมากที่สุด ส่วนภาคกลางเป็นภาคที่มีความเปราะบางน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า โดยภาพรวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศปานกลาง สำหรับจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีความเปราะบางสูง คือ จันทบุรี ตราด และระยอง ทั้งนี้จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการอธิบายให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ปัจจัยต่างๆที่นำไปสู่ระดับความเปราะบาง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำมาใช้ในการปรับตัวเพื่อต่อสู้กับความเปราะบาง

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมประกอบการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้:

1. ข้อมูลทุติยภูมิ ประกอบด้วย ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา ความเสี่ยงของการเกิดภัยแล้งของจังหวัด จากกรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย (กรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย, 2554ก) อุทกภัยและดินโคลนถล่มของจังหวัดปี 2554

จากกรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย (กรมป้องกัน
บรรเทาสาธารณภัย, 2554ข) ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและ
สังคมประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน/
ชุมชน (กชช.2ค) ปี 2554 (กรมการพัฒนาชุมชน,
2554) ข้อมูลสัดส่วนคนจนของจังหวัดได้จาก
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) และผลิตภัณฑ์
มวลรวมจังหวัด (GPP) ปี 2554 ได้จากสำนักงานคณะกรรมการ
พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติ, 2555)

2. ข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์
ครัวเรือนตัวอย่างในจังหวัดจันทบุรีซึ่งประกอบด้วย
ตัวอย่างจาก อำเภอท่าใหม่จำนวน 119 ครัวเรือน และ
อำเภอเขาคิชฌกูฏจำนวน 333 ครัวเรือน ปีการผลิต

2553/54

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวน
สภาพภูมิอากาศนำมาใช้เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อ
แรก โดยนำข้อมูลทุติยภูมิข้างต้นมาวิเคราะห์ในราย
จังหวัดของภาคตะวันออก โดยอาศัยแนวคิดของ
ICRISAT/ADB (Prasertsak, 2011) การวิเคราะห์ครั้งนี้
ใช้ดัชนีชี้วัดในการวิเคราะห์ 15 ตัว จำแนกเป็น 3
ปัจจัย ดังตารางที่ 1

โดยจะพิจารณาเป็นสองกลุ่ม คือ ดัชนีชี้วัดที่มี
ความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและดัชนีชี้วัดมีความ
สัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับความเปราะบาง (ตาราง
ที่ 1) ทำการปรับค่าให้เป็น 1 และคำนวณผลรวมโดย
ให้แต่ละดัชนีชี้วัดมีน้ำหนักเท่ากัน

สำหรับดัชนีชี้วัดที่มีความสัมพันธ์ในทิศทาง

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดในกลุ่มปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ

ปัจจัย	ตัวชี้วัด / ความสัมพันธ์
1. การเปิดรับต่อผลกระทบ จากความแปรปรวนหรือ ความเสี่ยง (Exposure)	1.1 ความเสี่ยงของการเกิดภัยแล้ง / (+)
	1.2 ความเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยและดินโคลนถล่ม / (+)
	1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิสูงสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554 / (+)
	1.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิต่ำสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554 / (+)
	1.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 2525-2554 / (+)
2. ความไวต่อผลกระทบ จากความแปรปรวนหรือ ความเสี่ยง (Sensitivity)	2.1 อัตราส่วนรายได้จากภาคการเกษตรต่อรายได้รวมของครัวเรือน / (-)
	2.2 การเพาะปลูกอย่างหลากหลายของครัวเรือน / (-)
	2.3 แหล่งน้ำทางการเกษตรของครัวเรือน / (-)
3. จิตความสามารถในการ รับมือหรือปรับตัวต่อ ผลกระทบจากความ แปรปรวนหรือ ความเสี่ยง (Adaptive Capacity)	3.1 สัดส่วนคนจนของจังหวัด / (+)
	3.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) / (-)
	3.3 ที่ดินถือครองทางการเกษตรเฉลี่ยต่อครัวเรือน / (-)
	3.4 อัตราส่วนประชากรวัยแรงงานต่อครัวเรือน / (-)
	3.5 การมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับการเกษตร / (-)
	3.6 การมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับข่าวสาร / (-)
	3.7 การได้รับอบรมความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม / (-)

หมายเหตุ (+) หมายถึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเปราะบาง

(-) หมายถึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับความเปราะบาง

เดียวกันกับความเปราะบาง ใช้สูตรคำนวณเพื่อทำการปรับค่า แสดงดังสมการ (1)

$$\text{index}_{ij} = \frac{S_{ij} - S_{\min}}{S_{\max} - S_{\min}} \quad (1)$$

สำหรับดัชนีชี้วัดที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับความเปราะบาง ใช้สูตรคำนวณ เพื่อทำการปรับค่า แสดงดังสมการ (2)

$$\text{index}_{ij} = \frac{S_{\max} - S_{ij}}{S_{\max} - S_{\min}} \quad (2)$$

โดย index_{ij} คือ ค่าดัชนีที่ปรับค่าแล้วของตัวชี้วัด i ของจังหวัดที่ j

i คือ ตัวชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ 15 ตัวชี้วัด

j คือ จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 จังหวัด

s_{ij} คือ ค่าตัวชี้วัด i ของจังหวัดที่ j ที่นำมาใช้ในการคำนวณดัชนีชี้วัด

s_{\max} คือ ค่าตัวชี้วัด i ที่นำมาใช้ในการคำนวณดัชนีชี้วัดของแต่ละจังหวัดที่มีค่ามากที่สุด

s_{\min} คือ ค่าตัวชี้วัด i ที่นำมาใช้ในการคำนวณดัชนีชี้วัดของแต่ละจังหวัดที่มีค่าน้อยที่สุด

จากนั้นนำตัวชี้วัดทั้ง 15 ตัวมาหาค่าความเปราะบาง ของแต่ละจังหวัด โดยใช้สูตรคำนวณ ดังสมการ (3)

$$VI = \frac{\sum_{i=1}^n \text{index}_{ij}}{n} \quad (3)$$

โดย VI คือ ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (vulnerability index) ของแต่ละจังหวัด

n คือ จำนวนดัชนีชี้วัดที่ใช้ในการวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้ $n = 15$

เมื่อได้ค่าของดัชนีชี้วัดแต่ละตัวของแต่ละจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 7 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ปราจีนบุรี หนองคาย นครราชสีมา และ

สระแก้ว นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาจัดระดับความเปราะบาง โดยแบ่งค่าความเปราะบางออกเป็น 5 ระดับ คือ มีความเปราะบางต่ำ (ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20) มีความเปราะบางค่อนข้างต่ำ (อยู่ในระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20-40) มีความเปราะบางปานกลาง (อยู่ในระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40-60) มีความเปราะบางค่อนข้างสูง (อยู่ในระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 60-80) และมีความเปราะบางสูง (สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80) (Prasertsak, 2011)

สำหรับดัชนีชี้วัดความเปราะบาง Likelihood Vulnerability Index (LVI) และ Likelihood Vulnerability Index -IPCC (LVI-IPCC) จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อบรรลุมิติประสงค์ข้อที่สอง โดยนำข้อมูลทุกภูมิภาค และข้อมูลปฐมภูมิครัวเรือนเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษามาวิเคราะห์ดัชนีชี้วัด LVI โดยคำนวณผลรวมให้ปัจจัยหลักทั้ง 3 ปัจจัย คือ การเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (exposure) ความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (sensitivity) และการปรับตัวจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (adaptive capacity) มีน้ำหนักเท่ากัน

จากนั้นจะใช้ดัชนีชี้วัดมาคำนวณตามสูตรคำนวณ (4) ดัชนีชี้วัด LVI-IPCC ที่ได้เป็นดัชนีชี้วัดของแต่ละอำเภอ มีค่าอยู่ในช่วง -1.00 ถึง 1.00 (เปราะบางน้อยถึงเปราะบางมาก)

$$LVI-IPCC_i = (\text{expos}_i - \text{adapt}_i) * \text{sensi}_i \quad (4)$$

โดย $LVI-IPCC_i$ คือ ดัชนีชี้วัด Likelihood Vulnerability Index ของอำเภอท่าใหม่และอำเภอเขาชะเมา ที่นำมาคำนวณตามแนวคิด IPCC

expos_i คือ ค่าของดัชนีชี้วัดในกลุ่มปัจจัยการเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของครัวเรือนในแต่ละอำเภอ คือ ความเสี่ยงต่อภัยแล้งและความเสี่ยงต่อภัยน้ำท่วมและดินโคลนถล่มที่ได้จากการประเมินโดยกรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย ความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปีที่คำนวณจากสัดส่วน

มูลค่าความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปีต่อรายได้รวมของครัวเรือน และการแก้ไขบรรเทาความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปีที่คำนวณจากสัดส่วนมูลค่าความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปีต่อรายได้รวมของครัวเรือน

sensi_i คือ ค่าของดัชนีชี้วัดในกลุ่มปัจจัยความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของครัวเรือนในแต่ละอำเภอ ประกอบด้วย ร้อยละของครัวเรือนที่ไม่มีแหล่งน้ำทางการเกษตรเป็นของตนเอง ร้อยละของครัวเรือนที่มีการรายงานเกี่ยวกับความแห้งแล้ง

adapt_i คือ ค่าของดัชนีชี้วัดในกลุ่มปัจจัยการปรับตัวจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของครัวเรือนในแต่ละอำเภอ ประกอบด้วย ภาวะการพึ่งพิงของครัวเรือน โดยคำนวณจากสัดส่วนของสมาชิกในครัวเรือนที่มีอายุน้อยกว่า 16 ปีและมากกว่า 60 ปีต่อสมาชิกทั้งหมด ร้อยละของครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนเป็นผู้หญิง ร้อยละของครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนได้รับการศึกษาน้อยกว่าชั้นมัธยม ร้อยละของครัวเรือนที่มีอาชีพเกษตรเป็นอาชีพหลัก ดัชนีความหลากหลายของพืชที่เพาะปลูกคำนวณ โดยคำนวณจากดัชนีความหลากหลายของพืชที่เพาะปลูก = $1/(จำนวนชนิดของพืชที่ครัวเรือนเพาะปลูก)$ (Hanh, Reiderer, and Foster, 2009) และ ร้อยละของครัวเรือนที่ไม่ได้เข้าร่วมกลุ่ม

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ตามวัตถุประสงค์การศึกษา คือ ผลการวิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และผลการวิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศกรณีศึกษาอำเภอท่าใหม่และอำเภอเขาคิชฌกูฏ ดังนี้

ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาจำแนกตามปัจจัย มีรายละเอียด ดังนี้

การเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (exposure) ผลการประเมิน พบว่า จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยที่มีความเปราะบางของปัจจัยด้านการเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศมากที่สุดคือ ตราด ฉะเชิงเทรา และชลบุรี ตามลำดับ

ความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (sensitivity) ผลการประเมิน พบว่า จังหวัดที่มีความเปราะบางของปัจจัยด้านความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศมากที่สุด คือ จันทบุรี สระแก้วและปราจีนบุรี ตามลำดับ

การปรับตัวจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (adaptive capacity) ผลการประเมิน พบว่า จังหวัดที่มีความเปราะบางของปัจจัยด้านการปรับตัวจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศมากที่สุด คือ สระแก้ว ตราด และจันทบุรี ตามลำดับ

เมื่อนำค่าความเปราะบางมาจัดระดับความเปราะบางออกเป็น 5 ระดับ ดังภาพที่ 1

จังหวัดที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศในระดับสูง (มีค่าของดัชนีชี้วัดความเปราะบางมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5320) คือ ตราด

จังหวัดที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศในระดับปานกลาง (มีค่าของดัชนีชี้วัดความเปราะบางตั้งแต่ 0.4561 ถึง 0.4940) คือ สระแก้ว ฉะเชิงเทรา และจันทบุรี

จังหวัดที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศในระดับค่อนข้างต่ำ (มีค่าของดัชนีชี้วัดความเปราะบางตั้งแต่ 0.4181 ถึง 0.4560) คือ ปราจีนบุรี

จังหวัดที่มีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศในระดับต่ำ (มีค่าของดัชนีชี้วัดความ

ประมาณน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.4180) คือ ชลบุรีและ
ระยอง

เมื่อนำค่าความแปรปรวนของดัชนีชี้วัดทั้ง 15
ตัวมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่า

สถิติ F-test (ตารางที่ 3) โดยจำแนกเป็นกลุ่มตาม
ระดับความแปรปรวนทั้ง 4 ระดับ พบว่า ดัชนีชี้วัดที่มี
ความแตกต่างกันในแต่ละระดับความแปรปรวน คือ
ดัชนีชี้วัดด้านการเปิดรับต่อผลกระทบจากความ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดความแปรปรวนต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกของ
ประเทศไทย ปี 2554

ปัจจัย	ดัชนีชี้วัด	จังหวัด						
		ชลบุรี	ระยอง	จันทบุรี	ตราด	ฉะเชิงเทรา	ปราจีนบุรี	สระแก้ว
การเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (exposure)	ความเสี่ยงของการเกิดภัยแล้ง	0.61	0.65	0.39	0.38	0.49	0.40	0.47
	ความเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยและดินโคลนถล่ม	0.54	0.65	0.64	0.68	0.65	0.78	0.80
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิอากาศ สูงสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554	0.08	0.25	0.00	1.00	0.92	0.43	0.34
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิต่ำสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554	1.00	0.31	0.22	0.00	0.59	0.12	0.13
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 2525-2554	0.04	0.12	0.68	1.00	0.02	0.09	0.00
	รวม	0.45	0.39	0.38	0.61	0.53	0.36	0.35
ความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (sensitivity)	อัตราส่วนรายได้จากภาคการเกษตรต่อรายได้รวมของครัวเรือน	0.39	0.61	0.60	0.52	0.43	0.47	0.60
	การเพาะปลูกอย่างหลากหลายของครัวเรือน	0.65	0.56	0.71	0.69	0.71	0.69	0.58
	แหล่งน้ำทางการเกษตรของครัวเรือน	0.19	0.14	0.21	0.22	0.23	0.27	0.28
	รวม	0.41	0.44	0.51	0.47	0.46	0.48	0.49
การปรับตัวจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ (adaptive capacity)	สัดส่วนคนจนของจังหวัด	0.01	0.00	0.11	0.40	0.07	0.13	1.00
	ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) ที่ดินถือครองทางการเกษตรเฉลี่ยต่อครัวเรือน	0.13	0.00	0.97	1.00	0.65	0.91	0.98
	อัตราส่วนประชากรวัยแรงงานต่อครัวเรือน	0.95	0.95	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96
	การมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับ การเกษตร	0.43	0.38	0.42	0.43	0.39	0.40	0.41
	การมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับ ข้าราชการ	0.20	0.12	0.11	0.15	0.14	0.12	0.08
	การได้รับอบรมความรู้เกี่ยวกับ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03
	รวม	0.38	0.34	0.50	0.55	0.45	0.49	0.62

แปรปรวนสภาพภูมิอากาศได้แก่ ความเสี่ยงของการเกิดภัยแล้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิสูงสุดถึงต่ำสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 2525-2554 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 นอกจากนี้ดัชนีชี้วัดด้านการเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศแล้ว ดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ เช่น แหล่งน้ำทางการเกษตรของครัวเรือนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ สัดส่วนคนจนของจังหวัด ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP) อัตราส่วนประชากรวัยแรงงานต่อครัวเรือนของกลุ่ม โดยดัชนีชี้วัดเหล่านี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 นอกจากนี้ ยังมีดัชนีชี้วัดการมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับข่าวสารที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับครัวเรือนเกษตร กรณีศึกษาอำเภอท่าใหม่และอำเภอเขาชะเมา จันทบุรี

การวิเคราะห์ความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับครัวเรือนเกษตรกรณีศึกษาอำเภอท่าใหม่และอำเภอเขาชะเมอนั้นเมื่อจำแนกดัชนีชี้วัดแต่ละตัวออกเป็นเป็นปัจจัยหลัก 3 ด้าน คือ การเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนภูมิอากาศ (exposure) ความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนภูมิอากาศ (sensitivity) และความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนภูมิอากาศ (adaptive capacity) แต่ละ



ภาพที่ 1 แผนภาพความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554

ปัจจัยหลักประกอบด้วยปัจจัยประกอบ 5 ด้าน คือ 1) ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม 2) การดำรงชีวิต 3) เครือข่ายทางสังคม 4) ทรัพยากรน้ำ และ 5) ภัยธรรมชาติและความแปรปรวนสภาพอากาศ สำหรับดัชนีชี้วัดในแต่ละกลุ่มปัจจัยหลัก มีดังต่อไปนี้

การเปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนภูมิอากาศประกอบด้วย ดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวกับภัยธรรมชาติและความแปรปรวนสภาพอากาศ คือ ความเสี่ยงต่อภัยแล้ง ความเสี่ยงต่อน้ำท่วมและดินโคลนถล่ม ต้นทุนความเสียหายและต้นทุนการแก้ไขบรรเทาความเสียหายจากเหตุการณ์ความแปรปรวนของสภาพอากาศในรอบ 10 ปี

ความไวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนภูมิ

อากาศ เป็นดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำทางการเกษตรของครัวเรือน ประกอบด้วย ดัชนีชี้วัดการมีแหล่งน้ำทางการเกษตรเป็นของตัวเอง การรับรู้ความแห้งแล้ง

ความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนภูมิอากาศพิจารณาจาก 1) ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม: ดัชนีชี้วัดในกลุ่มปัจจัยนี้ คือ ภาวะการพึ่งพิงของครัวเรือน และลักษณะของหัวหน้าครัวเรือน เช่น เพศ การศึกษา ซึ่งลักษณะเหล่านี้แสดงถึงความสามารถในการจัดการและการตัดสินใจของหัวหน้าครัวเรือน 2) การดำรงชีวิต ดัชนีชี้วัดในกลุ่มปัจจัยนี้ คือ การประกอบอาชีพของครัวเรือน โดยในการศึกษาครั้งนี้ให้ความสนใจ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศของกลุ่มจังหวัด โดยจำแนกตามระดับความเปราะบาง ปี 2554

ดัชนีชี้วัด	F-statistics
ความเสี่ยงของการเกิดภัยแล้ง	7.665 ***
ความเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยและดิน โคลนถล่ม	1.021 ns
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิสูงสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554	15.716 ***
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอุณหภูมิต่ำสุด ตั้งแต่ปี 2525-2554	20.576 ***
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณน้ำฝนรายวันเฉลี่ย ตั้งแต่ปี 2525-2554	30.197 ***
อัตราส่วนรายได้จากภาคการเกษตรต่อรายได้รวมของครัวเรือน	0.408 ns
การเพาะปลูกอย่างหลากหลายของครัวเรือน	0.903 ns
แหล่งน้ำทางการเกษตรของครัวเรือน	3.087 **
สัดส่วนคนจนของจังหวัด	6.580 ***
ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัด (GPP)	214.511 ***
ที่ดินถือครองทางการเกษตรเฉลี่ยต่อครัวเรือน	0.618 ns
อัตราส่วนประชากรวัยแรงงานต่อครัวเรือน	7.395 ***
การมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับการเกษตร	0.574 ns
การมีบริการสาธารณะเกี่ยวกับข่าวสาร	2.571 *
การได้รับอบรมความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2.131 ns

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* $p < 0.1$

** $p < 0.05$

*** $p < 0.01$

กับครัวเรือนที่ประกอบอาชีพเกษตรเป็นหลัก และ3) เครือข่ายทางสังคม ดัชนีชี้วัดในกลุ่มปัจจัยนี้ คือ การเข้าร่วมกลุ่มทางสังคม

เมื่อพิจารณาดัชนีชี้วัดข้างต้นพบว่า ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอท่าใหม่มีค่าเฉลี่ยของดัชนีชี้วัดภาวะการพึ่งพิงของครัวเรือน ครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนได้รับการศึกษาต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษา ครัวเรือนที่มีการรายงานเกี่ยวกับความแห้งแล้ง การแก้ไขบรรเทาความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปี และความเสียหายต่อภัยแล้งมากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาชะเมา ในขณะที่ยังมีครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาชะแมวมียุคเฉลี่ยของดัชนีชี้วัดการมีหัวหน้าครัวเรือนเป็นผู้หญิง ครัวเรือนที่มีอาชีพเกษตรเป็นอาชีพหลัก ดัชนีความหลากหลายของพืชที่เพาะปลูกครัวเรือนที่ไม่ได้เข้าร่วมกลุ่ม ครัวเรือนที่ไม่มีแหล่งน้ำทางการเกษตรเป็นของตนเอง ความเสี่ยงต่อน้ำท่วมและดินโคลนถล่ม และความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปี มากกว่าครัวเรือนตัวอย่าง

ของอำเภอท่าใหม่ (ตารางที่ 4)

ผลจากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ เมื่อพิจารณาเป็นรายดัชนีชี้วัด (ตารางที่ 5) ดัชนีชี้วัด เช่น ภาวะการพึ่งพิงของครัวเรือน การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน ดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวกับความแห้งแล้งและความเสี่ยงต่อภัยแล้งรวมถึงการแก้ไขบรรเทาความเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปี จากการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดเหล่านี้ พบว่า ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอท่าใหม่มีค่าของดัชนีชี้วัดนี้มากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาชะเมา สำหรับดัชนีชี้วัดอื่นๆ คือ การมีหัวหน้าครัวเรือนเพศหญิง ครัวเรือนที่มีอาชีพเกษตรเป็นอาชีพหลักและความหลากหลายของพืชที่เพาะปลูก ดัชนีชี้วัดเครือข่ายทางสังคม ดัชนีชี้วัดด้านการมีแหล่งน้ำทางการเกษตรเป็นของตนเองและดัชนีชี้วัดความเสี่ยงต่อน้ำท่วมและดินโคลนถล่มเสียหายจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปี พบว่า ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาชะแมวมียุค

ตารางที่ 4 ข้อมูลพื้นฐานของตัวชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับครัวเรือน เกษตร จังหวัดจันทบุรี ปี 2554

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย		ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
	ท่าใหม่	เขาชะเมา		
ความเสี่ยงต่อภัยแล้ง	1.02	1.00	2.00	1.00
ความเสี่ยงต่อน้ำท่วมและดินโคลนถล่ม	2.00	3.00	3.00	1.00
ความเสียหายจากความแปรปรวนเฉลี่ยในรอบ 10 ปี	0.03	0.05	3.98	-15.00
การแก้ไขบรรเทาความเสียหายจากความแปรปรวนเฉลี่ยในรอบ 10 ปี	0.04	0.01	2.43	-2.00
ครัวเรือนที่ไม่มีแหล่งน้ำทางการเกษตรเป็นของตนเอง	12.71	26.43	100.00	0.00
ครัวเรือนที่มีการรายงานเกี่ยวกับความแห้งแล้ง	66.10	43.70	100.00	0.00
ภาวะการพึ่งพิงของครัวเรือน	1.03	0.45	4.00	0.00
ครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนเป็นผู้หญิง	17.80	23.12	100.00	0.00
ครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนได้รับการศึกษาต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษา	47.06	30.33	100.00	0.00
ครัวเรือนที่มีอาชีพเกษตรเป็นอาชีพหลัก	80.51	90.39	100.00	0.00
ดัชนีความหลากหลายของพืชที่เพาะปลูก	0.34	0.35	1.00	0.09
ครัวเรือนที่ไม่ได้เข้าร่วมกลุ่ม	21.19	29.43	100.00	0.00

ตารางที่ 5 ดัชนีชี้วัดความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับครัวเรือนเกษตร จังหวัดจันทบุรี ปี 2554

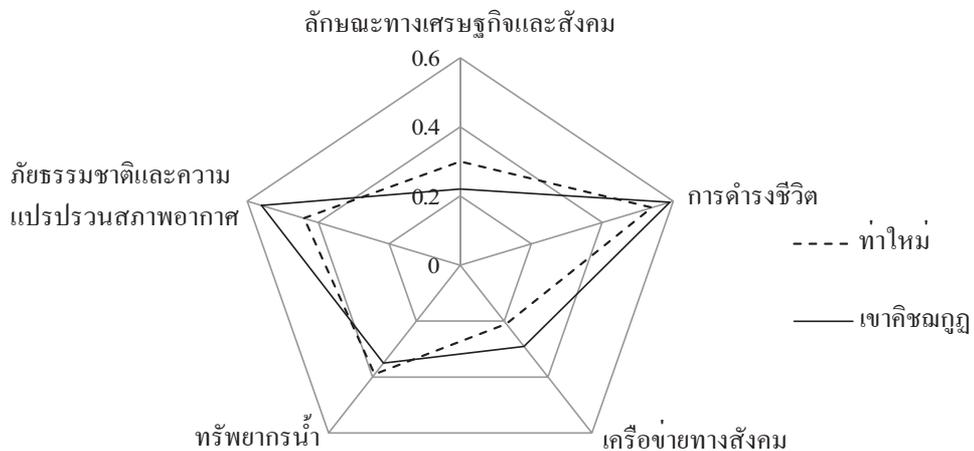
ดัชนีชี้วัด	ค่าดัชนีชี้วัด ทำใหม่	ค่าดัชนีชี้วัด เก่า	ปัจจัยประกอบ	ค่าดัชนีชี้วัด ทำใหม่	ค่าดัชนีชี้วัด เก่า	ปัจจัยหลัก	ค่าดัชนีชี้วัด ทำใหม่	ค่าดัชนีชี้วัด เก่า
ความเสี่ยงต่อภัยแล้ง	0.02	0.00	ภัยธรรมชาติและ	0.44	0.56	การเปิดรับต่อผลกระทบ	0.44	0.56
ความเสี่ยงต่อภัยน้ำท่วมและดินโคลนถล่ม	0.50	1.00	ความแปรปรวน			จากการเปลี่ยนแปลง		
ความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพ	0.79	0.79	สภาพอากาศ			(exposure) [1]		
อากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปี								
การแก้ไขบรรเทาความเสี่ยงจากความ	0.46	0.45						
แปรปรวนของสภาพอากาศเฉลี่ยในรอบ 10 ปี								
ครัวเรือนที่ไม่มีแหล่งนำทางการเกษตรเป็นของ	0.13	0.26	ทรัพยากรน้ำ	0.39	0.35	ความไวต่อผลกระทบ	0.39	0.35
ตัวเอง						จากการเปลี่ยนแปลง		
ครัวเรือนที่มีการรายงานเกี่ยวกับความแห้งแล้ง	0.66	0.44				(sensitivity) [2]		
ภาวะการพึ่งพิงของครัวเรือน	0.26	0.11	ลักษณะทาง	0.30	0.22	ขีดความสามารถในการ	0.35	0.37
ครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนเป็นผู้หญิง	0.18	0.23	เศรษฐกิจ			รับมือหรือปรับตัวต่อ		
ครัวเรือนที่มีหัวหน้าครัวเรือนได้รับการศึกษา	0.47	0.30	และสังคม			ผลกระทบจากการ		
น้อยกว่าชั้นมัธยม						เปลี่ยนแปลง		
ครัวเรือนที่มีอาชีพเกษตรเป็นอาชีพหลัก	0.81	0.90	การดำรงชีวิต	0.54	0.59	(adaptive capacity) [3]		
ดัชนีความหลากหลายของพืชที่เพาะปลูก	0.27	0.29						
ครัวเรือนที่ไม่ได้เข้าร่วมกลุ่ม	0.21	0.29	เครือข่ายทางสังคม	0.21	0.29			
ดัชนีชี้วัด LVI-IPCC ((I1) - [3]) [*] [2]							0.04	0.07

ของดัชนีชี้วัดนี้มากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอ
 ทำใหม่ เมื่อพิจารณาโดยจำแนกดัชนีชี้วัดเป็นปัจจัย
 ประกอบแต่ละด้าน (ภาพที่ 2) พบว่า ครัวเรือน
 ตัวอย่างของอำเภอเขาคิชฌกูฏมีความเปราะบางใน
 ด้านการดำรงชีวิต เครือข่ายทางสังคม และปัจจัยที่
 เกี่ยวข้องกับภัยธรรมชาติและ ความแปรปรวนสภาพ
 ภูมิอากาศ มากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอ
 ทำใหม่ สำหรับปัจจัยประกอบด้านลักษณะทาง
 เศรษฐกิจและสังคมและทรัพยากรน้ำนั้นครัวเรือน
 ตัวอย่างของอำเภอทำใหม่มีความเปราะบางมากกว่า
 จากตารางที่ 5 ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาคิชฌกูฏ
 มีความเปราะบางด้านความสามารถในการรับมือผล
 กระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ และการ
 เปิดรับต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิ
 อากาศ มากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอทำใหม่
 เมื่อนำมาวิเคราะห์ดัชนีชี้วัด LVI-IPCC พบว่าค่าดัชนี
 ชี้วัด LVI-IPCC ของครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขา
 คิชฌกูฏมีค่ามากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอ
 ทำใหม่ คือ 0.07 และ 0.04 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า
 ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอทำใหม่มีความเปราะบาง
 จากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศน้อยกว่า
 ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาคิชฌกูฏ

สรุป

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเผชิญความ
 เปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพอากาศทั้งใน
 ระดับภูมิภาคและระดับครัวเรือน

ในระดับภูมิภาค พบว่า จังหวัดที่มีความ
 เปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศใน
 ระดับสูง คือ ตราด และในระดับต่ำ คือ ชลบุรีและ
 ระยอง ดัชนีชี้วัดด้านสภาพภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่
 อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน ความเสี่ยงจาก
 ภัยแล้งแล้ว นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญในระดับภูมิภาค
 ที่มีผลต่อความเปราะบาง คือ ปัจจัยที่แสดงถึงความ
 สามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากความ
 แปรปรวนสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวม
 จังหวัด สัดส่วนคนจนและอัตราส่วนประชากรวัย
 แรงงานต่อครัวเรือนมีความแตกต่างกันในกลุ่มความ
 เปราะบาง แต่ละระดับ โดยที่จังหวัดที่มีความ
 เปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศอากาศ
 ในระดับต่ำ มีดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถใน
 การปรับตัวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพ
 ภูมิอากาศสูงกว่าจังหวัดที่มีความเปราะบางอยู่ใน
 ระดับสูงและยังเป็นจังหวัดที่ครัวเรือนส่วนใหญ่
 เปลี่ยนอาชีพจากอาชีพเกษตรกรรมไปเป็นอาชีพนอก
 เกษตร



ภาพที่ 2 ดัชนีชี้วัดความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศจำแนกตามปัจจัยประกอบ

โดยสรุปดัชนีชี้วัดด้านเศรษฐกิจและสังคมที่แสดงถึงความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับภูมิภาค

ในระดับครัวเรือน ครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอเขาคิชฌกูฏมีความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศมากกว่าครัวเรือนตัวอย่างของอำเภอท่าใหม่ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากน้ำท่วมและดินโคลนถล่ม อีกทั้งครัวเรือนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมส่วนใหญ่ไม่มีแหล่งน้ำเป็นของตัวเองและมีการรวมกลุ่มทางสังคมน้อย ปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศ การจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่เกษตรของครัวเรือน และการรวมกลุ่มทางสังคมเป็นปัจจัยที่สำคัญในการชี้วัดด้านความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศในระดับครัวเรือน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ในภาคตะวันออก การดำเนินการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนจากภาครัฐและองค์กรชุมชนมีความจำเป็น และควรจัดลำดับตามระดับความเปราะบางโดยเน้นที่จังหวัดตราด จันทบุรี ชลบุรี และระยอง ตามลำดับ ในระดับชุมชน จังหวัดจันทบุรี นโยบายและมาตรการต่างๆ จากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นและสถาบันการศึกษาในพื้นที่ ควรมีส่วนผลักดันในการเตรียมความพร้อมให้กับชุมชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ อำเภอเขาคิชฌกูฏซึ่งมีความเปราะบางโดยเปรียบเทียบกับสูงกว่าอำเภอท่าใหม่ ให้มีศักยภาพเพิ่มสูงขึ้นในการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ

2. ในระดับจังหวัดและครัวเรือน ความสามารถในการปรับตัวต่อผลกระทบจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเปราะบางต่อความแปรปรวนสภาพภูมิ

อากาศ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรร่วมกับชุมชนในการพัฒนาขีดความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกร ดังนี้

2.1 ศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงาน ควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมการฝึกอบรมวิชาชีพให้แก่เกษตรกรและแรงงานอื่นๆ นอกจากนี้ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรควรทำการสนับสนุนและส่งเสริมเกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หรือสหกรณ์การเกษตร ให้สามารถประกอบอาชีพอย่างอื่นที่เกี่ยวข้องเนื่องในการเกษตร เพื่อให้มีแหล่งรายได้ที่หลากหลายในระดับภูมิภาค เพื่อลดความเปราะบาง

2.2 กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน หรือหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น ควรส่งเสริมการจัดการน้ำในพื้นที่การเกษตรของครัวเรือน เช่น การส่งเสริมให้ครัวเรือนมีแหล่งน้ำการเกษตรเป็นของตัวเอง รวมถึงการจัดตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำต่างๆ เพื่อช่วยลดความเสี่ยงเมื่อเกิดภัยแล้ง เป็นต้น

2.3 กรมส่งเสริมการเกษตรและหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น องค์กรบริหารส่วนตำบล ควรสนับสนุนให้เกิดการรวมกลุ่มในท้องถิ่น เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารทางการเกษตร และข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่เป็นประโยชน์

2.4 กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ควรผลักดันให้เกิดศูนย์ข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพในชุมชน เพื่อลดความเสี่ยงจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศ และเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติ

2.5 องค์กรบริหารส่วนตำบล และผู้นำชุมชนในพื้นที่ที่มีความเปราะบางในระดับต่างๆ มีความจำเป็นต้องสร้างความตระหนักในชุมชนซึ่งกันและกัน ในด้านการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ โดยการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ทางเทคนิควิชาการอย่างทั่วถึงจากภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง กอปรกับการประยุกต์องค์ความรู้ท้องถิ่นในการปรับตัวเชิงบูรณาการ

กิตติกรรมประกาศ

คณะนักวิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการสนับสนุนทุนวิจัย สำหรับชุดโครงการวิจัยแนวทางการปรับตัวเชิงบูรณาการจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อศักยภาพการผลิตภาคการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- กรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย. (2554ก). *ความเสี่ยงของการเกิดภัยแล้งของภาคตะวันออกเฉียงปี 2554*. สืบค้นจาก <http://www.disaster.go.th/dpm/datarisk/drought.htm>.
- กรมป้องกันบรรเทาสาธารณภัย. (2554ข). *ความเสี่ยงของการเกิดอุทกภัยและดินโคลนถล่มของภาคตะวันออกเฉียงปี 2554*. สืบค้นจาก http://www.disaster.go.th/dpm/datarisk/data_risk53-54/risk_2554.htm.
- กรมการพัฒนาชุมชน. (2554). *รายงานข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน/ชุมชน (กชช. 2ค) ปี 2553*. กรุงเทพฯ
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2553). *รายงานสภาวะอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2552*. สืบค้นจาก <http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=5>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). *รายงานความยากจนและการกระจายรายได้ (ปี พ.ศ. 2543 - 2554) - ความยากจนระดับจังหวัด*. สืบค้นจาก http://social.nesdb.go.th/SocialStat/StatSubDefault_Final.aspx?catid=13
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). *รายงานค่าสถิติผลิตภัณฑ์ภาคและจังหวัด*. สืบค้นจาก <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=96>.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2555). *รายงานสถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2555*. กรุงเทพฯ.

- Basar, M. A. (2009). *Climate change, loss of livelihood and the absence of sustainable livelihood approach: A case study of Shymnagar, Bangladesh* (Unpublished doctoral dissertation). Lund University, Lund.
- Hahn, M. B., Riederer, A. M., & Foster, S. O. (2009). The livelihood vulnerability index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - A case study in Mozambique. *Global Environment Change*, 19 (1), 74-88.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2001). *Climate change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report*. Retrieved from http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg2_report_impacts_adaptation_and_vulnerability.htm
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Climate change 2007: Synthesis report IPCC fourth assessment (AR4)*. Retrieved from http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm
- Prasertsak, P. (2011). *Country Report: Thailand*. Proceeding of the Workshop on climate change and its impact on agriculture. Seoul, Republic of Korea, 13-16 December 2011: 1-11.

**TRANSLATED THAI
REFERENCES**

- Department of Disaster Prevention and Mitigation. (2011a). *Drought risk of the East of Thailand 2011*. Retrieved from <http://www.disaster.go.th/dpm/datarisk/drought.htm>. [in Thai]
- Department of Disaster Prevention and Mitigation. (2011b). *Flooding and landslide risk of the East of Thailand 2011*. Retrieved from http://www.disaster.go.th/dpm/datarisk/data_risk53-54/risk_2554.htm. [in Thai]
- The Community Development Department. (2011). *Village based socio-economic data (2010 NRD 2C data)*. Bangkok. [in Thai]
- The Thai Meteorological Department. (2010). *Annual Weather Summary Report of Thailand in 2009*. Retrieved from <http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=5>. [in Thai]
- National Economic and Social Development Board. (2011). *Data/Indicators of poverty and income distribution (2000-2010) - poverty at provincial level*. Retrieved from http://social.nesdb.go.th/SocialStat/StatSubDefault_Final.aspx?catid=13. [in Thai]
- National Economic and Social Development Board. (2012). *Gross regional and provincial products 2009*. Retrieved from <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=96>. [in Thai]
- Office of Agricultural Economics. (2012). *Situation report of major agricultural products and their outlook 2012*. Retrieved from http://www.oae.go.th/bapp/bapp/download/gdp/AG_PRODUCT.pdf. [in Thai]