

การรับรู้ และปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
กรณีศึกษาพื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์

Farmers' Perceptions and Adaptation to Climate Change: Case Study of Phai
Singha Sub-District, Chum Saeng District, Nakhon Sawan Province

กมลชนก โภคารัตน์กุล^{1,4}, ยุทธพงษ์ ศรีมังคละ^{2*} และอนิสรา เพ็ญสุข ตี๋บแก้ว³
Kamonchanok Phokaratgul^{1,4}, Yutthaphong Kheereemangkla^{2*} and Anisara Pensuk Tibkaew³

¹ โครงการปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรป่าไม้ และสิ่งแวดล้อม คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Master of Science Program in Forest Resource and Environmental Administration, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

² คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak District, Bangkok 10900, Thailand

³ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³ Faculty of Social Sciences, Kasetsart University, Chatuchak District, Bangkok 10900, Thailand

⁴ สำนักงานรัฐมนตรี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

⁴ Office of the Minister Ministry of Natural Resources and Environment, Phaya Thai District, Bangkok 10400, Thailand

* Corresponding Author, E-mail: fforypk@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 28 พฤษภาคม 2567

รับแก้ไข 11 กรกฎาคม 2567

รับลงพิมพ์ 25 กรกฎาคม 2567

Received: 28 May 2024

Revised: 11 July 2024

Accepted: 25 July 2024

ABSTRACT

The agricultural sector is a food security source that is impacted by climate change. Therefore, to manage the agricultural sector and to support resources utilization with appropriate ways, this research investigated the perceptions and adaptation of local farmers and analyzed the factors to achieve more effective practices, especially for rice and natural resources management. Data collection was based on an interview form that was used with the heads of 10 villages and 290 respondent farmers. Data from the head of each village was analyzed using content analysis while the respondent farmers data was analyzed using a t-test, F-test and binary logistic regression at a significance level of 0.05.

Based on the results, farming was the main occupation in the 10 communities. Most of the sample respondent farmers were female, with an average age of 30–59 years. Most respondents had received a primary school education. Most households had an average of 4–6 members. The household annual income was 50,001–75,000 Baht; however, most respondents had a debt burden. The farmers occupied an average of 1–2 sites total average size of 1.60–3.20 ha or 10–20 rai. The farmers' perception of climate change was at a high level, while their perception on the severity and impact of climate change was at a moderate level. However, the farmers' adaptation to climate change was at a low level. Based on the statistical analysis, the significant factors affecting farmers' perception were education level and average annual income in the previous year. The factors affecting farmers' adaptation were age and debt burdens, while the key factor in supporting the farmers' adaptation was their perception of the probability of climate change.

Keywords: Adaptation; Climate change; Farmers; Perception; Nakhon Sawan province

บทคัดย่อ

ภาคการเกษตรเป็นแหล่งของความมั่นคงด้านอาหาร (food security) ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การจัดการเพื่อให้เกษตรกรเกิดการรับรู้ และมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงเป็นแนวทางสนับสนุนให้การใช้ประโยชน์ทรัพยากรต่าง ๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม การวิจัยนี้ต้องการศึกษาการรับรู้ และการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือ ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยผู้นำชุมชน 10 คน และเกษตรกร 290 คน วิเคราะห์ข้อมูลของผู้นำชุมชน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา ส่วนข้อมูลเกษตรกรใช้สถิติ t-test, F-test และการถดถอยแบบลอจิสติกสองทางเลือก ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการศึกษา พบว่า ทั้ง 10 ชุมชน เกษตรกรประกอบอาชีพทำนาเป็นหลัก สำหรับข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30–59 ปี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนต้น จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4–6 คน รายได้เฉลี่ยในรอบปีที่ผ่านมา ระหว่าง 50,001–75,000 บาท ส่วนใหญ่มีภาวะหนี้สิน และมีพื้นที่ถือครอง 1–2 แปลง มีขนาดแปลงละ 1.60–3.20 เฮกตาร์ หรือ 10–20 ไร่ ผลการวิเคราะห์การรับรู้ของเกษตรกรด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีการรับรู้ระดับมาก ส่วนการรับรู้ความน่าจะเป็น และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รับรู้ระดับปานกลาง และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีการปรับตัวระดับน้อย ส่วนการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ คือ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยในรอบปีที่ผ่านมา ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับตัว คือ อายุ และภาวะหนี้สิน ส่วนปัจจัยที่ช่วยเสริมโอกาสในการปรับตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การรับรู้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำสำคัญ: การปรับตัว การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การรับรู้ เกษตรกร จังหวัดนครสวรรค์

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภาวะโลกรวน หรือ ยุคโลกเดือด เป็นประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ และปัจจุบัน มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เชิงประจักษ์ที่แสดงว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นจริง และหลายประเทศในทุกภูมิภาคของโลกได้รับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทั้งทางตรง และทางอ้อม โดยสาเหตุสำคัญเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Kongmeesap, 2020) ซึ่งเป็นก๊าซกลุ่มที่มีศักยภาพในการดูดซับ และปล่อยรังสีช่วงคลื่นอินฟราเรดที่สามารถแผ่รังสีความร้อนกลับสู่พื้นผิวโลกได้ดีทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้น (Mukhopadhyay *et al.*, 2021) โดยมีรายงานว่า ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2554–2563 อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น 1.09 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2393–2443 (IPCC, 2020) ซึ่งส่งผลต่อเนื่องถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนรายปี และปริมาณน้ำท่า (Somphor *et al.*, 2020) การเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่รุนแรง และมีความถี่มากขึ้นกว่าในอดีต จนนำไปสู่ผลกระทบในด้านอื่น ๆ เช่น ความแปรปรวนของฤดูกาล ภัยแล้งซ้ำซาก น้ำท่วมฉับพลัน (Mall *et al.*, 2017) รวมถึงเกิดความเสื่อมโทรมของดินจากการชะล้างพังทลาย และสูญเสียดิน (Ayinu *et al.*, 2022) และส่งผลต่อเนื่องถึงการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของทั้งพืชเกษตร และป่าไม้ โดยป่าไม้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพสังคม และระบบนิเวศของพืชพรรณ ส่วนภาคการเกษตรมีผลผลิตลดลงเนื่องจากพืชเกษตรไม่สามารถปรับตัวตามสภาวะอากาศที่เปลี่ยนไป (Barrios *et al.*, 2020) โดยเฉพาะพืชเกษตรสำคัญ เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ข้าว เป็นต้น ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยทั่วโลกลดลงร้อยละ 11.6, 12.4 และ

9.2 ตามลำดับ (Bhatt *et al.*, 2022) จึงส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับมหภาค และความมั่นคงด้านอาหาร รวมถึงสุขภาพอนามัย โครงสร้างพื้นฐาน การดำรงชีวิต และสังคมในภาพรวมของทั้งประเทศ ซึ่งผลกระทบทั้งหมดนี้สอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable development goals, SDGs) แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ และนโยบายต่าง ๆ ตามที่กำหนดขึ้น

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมด้วยสภาพของความเหมาะสมทั้งด้านภูมิศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ ประชากรส่วนใหญ่ประมาณ 7 ล้านครัวเรือน ประกอบอาชีพทางการเกษตรแต่ก็ยังเป็นระบบที่พึ่งพาตนเอง และสภาพตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ภาคการเกษตรมีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาของประเทศทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นแหล่งอาหาร แหล่งรองรับแรงงาน และเป็นแหล่งวัตถุดิบสนับสนุนในภาคอุตสาหกรรมและบริการต่าง ๆ จึงเป็นรากฐานความมั่นคงของการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรเป็นอย่างมาก (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2021) เนื่องจากภาคการเกษตรต้องพึ่งพิงธรรมชาติ มีความอ่อนไหวต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป และปัจจัยด้านลักษณะอากาศส่งผลถึงการสร้างผลผลิต ซึ่งพืชเกษตรแต่ละชนิดมีความคงทนต่อสภาพความแห้งแล้งต่างกัน ต้องการฝน (ปริมาณ และช่วงเวลา) แสงแดด และอุณหภูมิต่างกัน รวมทั้งปริมาณของธาตุอาหาร และลักษณะดินที่แตกต่างกัน (Srichok *et al.*, 2020) ทั้งนี้ การวิจัยในหลายพื้นที่ พบว่า สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงปริมาณฝน อุณหภูมิ และปริมาณน้ำ

ใต้ดิน นอกจากส่งผลต่อ ลักษณะอากาศ และอุทกวิทยาแล้ว ยังทำให้เกิดความเสียหายต่อภาคการเกษตร และสภาพทางเศรษฐกิจ (Boansi *et al.*, 2021; Mosavi *et al.*, 2020; Pakeechay *et al.*, 2020) ซึ่งผลการศึกษาเหล่านั้นแสดงให้เห็นว่าหากเกษตรกรมีการรับรู้ และมีวิธีปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับภาคการเกษตรแล้ว อาจเป็นแนวทางสำคัญเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับมือกับวิกฤตการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้น และส่งผลกระทบรุนแรงในอนาคตได้

การรับรู้บริบทต่าง ๆ ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นสำคัญต่อเกษตรกรผู้ได้รับผลกระทบทั้งด้านผลผลิตทางการเกษตร รายได้ วิธีการเกษตร และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้ และปรับตัวของเกษตรกรต่อบริบทต่าง ๆ ของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับตัว และศึกษาแนวทางการบริหารจัดการด้านการเกษตรที่มีความสอดคล้องกับการบริหารทรัพยากรป่าไม้ โดยศึกษาในพื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาน้ำท่วม และภัยแล้งซ้ำซาก รวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบ หรือวิธีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Land Development Department, 2021a; 2021b) ทั้งนี้ ผลการศึกษาสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านการรับรู้ และวิธีการปรับตัวด้านการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเป็นข้อมูลประกอบเพื่อวางแผนการปรับตัวในการป้องกัน และบรรเทาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตภาคการเกษตรโดยเฉพาะข้าว รวมทั้งส่งผลต่อเนื่องถึงการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในอนาคตได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าว (ประกอบอาชีพหลักในการทำนาข้าว) ซึ่งได้ขึ้นทะเบียน

เกษตรกร และอาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครราชสีมา โดยมีทั้งหมด 830 ครัวเรือน (Sub-district Administrative Organization of Phai Singha, 2023)

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้นำชุมชน โดยเป็นผู้ใหญ่บ้านในพื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 10 หมู่บ้าน รวม 10 คน และ 2) เกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 290 คน

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

1. การคำนวณโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ตามสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (ครัวเรือน)

N = ขนาดประชากร (ครัวเรือน)

e = ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

จากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 270 คน

2. เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างของทุกหมู่บ้านมีโอกาสได้รับการคัดเลือกเท่า ๆ กันเทียบตามสัดส่วนของประชากร ผู้วิจัยจึงคำนวณสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องเก็บข้อมูลในแต่ละหมู่บ้าน โดยจำแนกจำนวนประชากรทั้งหมด 830 ครัวเรือน แยกตามสัดส่วนประชากรแต่ละหมู่บ้าน และหาสัดส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องเก็บข้อมูลแต่ละหมู่บ้าน โดยใช้จำนวนประชากรในแต่ละหมู่บ้านเป็นเกณฑ์ในการกำหนดสัดส่วนเทียบกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่คำนวณได้ (270 คน) และประชากรทั้งหมด (830 คน) โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$$= \frac{\text{จำนวนประชากรของหมู่บ้าน} \times \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}}{\text{ประชากรทั้งหมด}}$$

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในแต่ละหมู่บ้านได้รวม 274 คน และได้เก็บข้อมูลเพิ่มเติมมาอีก 16 คน ดังนั้นจึงมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 290 คน (Table 1)

Table 1 Population size and research sample size of 10 villages in Phai Singha Sub-district, Nakhon Sawan Province.

Villages name	Population size (Household)	Sample size ¹ (Person/sample)	Sample size ² (Person/sample)
Ban Nong Kum	82	27	30
Ban Phai Singh	138	45	45
Ban Pho Nong Yao	46	15	16
Ban Khlong Kasem Nuea	82	27	30
Ban Khlong Kasem Tai	64	21	21
Ban Nong Kong Chueak	58	19	21
Ban Nong Khon	110	36	36
Ban Nong Sakae	111	37	40
Ban Phai Ko	59	20	21
10 Ban Phai Khwang	80	27	30
Total	830	274	290

Remarks: ¹ Sample size that calculated by Yamane formula

² Sample size that actually collected from field work

เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured interview) โดยทำการทดสอบแบบสัมภาษณ์กับเกษตรกร 30 คน เพื่อปรับแก้ข้อคำถามในประเด็นต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม และชัดเจนก่อนที่จะนำไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบสัมภาษณ์ มี 2 ชุด ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้นำชุมชน (ผู้ใหญ่บ้าน 10 หมู่บ้าน) เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของชุมชน ประกอบด้วย 1) ภาพรวมการประกอบอาชีพ 2) ความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี หรือพิธีกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร 3) การเกิด ภัยธรรมชาติ 4) การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 5) แนวทางการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ 6) ความต้องการการสนับสนุนจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต่อการรับรู้ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2. แบบสัมภาษณ์สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ประกอบด้วยเนื้อหา 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะประชากร สภาพเศรษฐกิจ และสังคม เป็นคำถามปลายปิด (close ended question) และแบบคำตอบหลายตัวเลือก (multiple choices question) มีคำถาม 10 ข้อ

ส่วนที่ 2 การใช้ที่ดิน และการจัดการที่ดินในภาคการเกษตร เป็นคำถามปลายปิด คำตอบหลายตัวเลือก และคำถามปลายเปิด คำถาม 14 ข้อ

ส่วนที่ 3 การรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่ 1) การรับรู้ (รับรู้ หรือไม่รับรู้) 2) การรับรู้ความน่าจะเป็น (ไม่รุนแรงขึ้น หรือรุนแรงขึ้น) เป็น

คำถามปลายปิด แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก และ 3) การรับรู้ความรุนแรงของผลกระทบ คำถามปลายปิดแบบใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทอัตราภาคขั้น (Interval Scale) มี 4 ระดับ โดยในแต่ละประเด็นมีคำถาม 9 ข้อ

ส่วนที่ 4 การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แบ่งเป็น 2 ประเด็น ได้แก่

1) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีคำถาม 9 ข้อ เป็นคำถามปลายปิดแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก (ปรับตัว หรือไม่ปรับตัว) และคำถามปลายเปิด กรณีคำตอบมีการปรับตัว ท่านปรับตัวอย่างไร

2) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ มีคำถาม 8 ข้อ เป็นคำถามปลายปิดแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก (ปรับตัว หรือไม่ปรับตัว) และคำถามปลายเปิด กรณีคำตอบมีการปรับตัว ท่านปรับตัวอย่างไร

ส่วนที่ 5 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี) เป็นคำถามปลายเปิด

การรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ทั้งข้อมูลทุติยภูมิ และปฐมภูมิ ดังนี้

1. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ ข้อมูลเชิงพื้นที่ของตำบลไผ่สิงห์ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครสวรรค์ และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เก็บข้อมูลภาคสนามด้วยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวรายบุคคล (individual interview) จากการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental

sampling) จำนวน 290 คน และผู้นำชุมชน (ผู้ใหญ่บ้าน) จำนวน 10 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล รวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์ ทำการจัดการข้อมูลโดยตรวจสอบความครบถ้วน และปรับให้ถูกต้องตามข้อคำถาม และดำเนินการสร้าง และลงรหัสแบบสัมภาษณ์ก่อนนำไปวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูล โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของชุมชนที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้นำชุมชน (ผู้ใหญ่บ้าน) จำนวน 10 คน ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การตีความข้อมูล (interpretation) การเปรียบเทียบข้อมูล (constant comparison) การสังเคราะห์ข้อมูล (data synthesis) และการสรุปผล (generalization) นำเสนอใน 6 ประเด็น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกษตรกรผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ ลักษณะประชากร สภาพเศรษฐกิจ และสังคม การใช้ที่ดิน และการจัดการที่ดินในภาคการเกษตร การรับรู้ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อหาค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD)

3. การวัดระดับการรับรู้ ระดับการรับรู้ความน่าจะเป็น และระดับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก โดยกำหนดคะแนนคำตอบเป็น 1 และ 0 จากนั้นนำค่าคะแนนมารวมกัน และจัดเป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ประเมินแบบอิงเกณฑ์ของบลูม (Bloom *et al.*, 1971) ได้แก่ ระดับน้อย (น้อยกว่า ร้อยละ 60) ระดับปานกลาง (ร้อยละ 60–79) และระดับมาก (ร้อยละ 80–100)

4. การวัดระดับการรับรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกข้าว ซึ่งลักษณะคำถามเป็นแบบ Likert Scale โดยใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) มี 4 ระดับ ได้แก่ ระดับน้อยที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 0.00–0.75) ระดับน้อย (คะแนนเฉลี่ย 0.76–1.50) ระดับปานกลาง (คะแนนเฉลี่ย 1.51–2.25) และระดับมาก (คะแนนเฉลี่ย 2.26–3.00)

2.5 สถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) โดยใช้สถิติ Independent t-test เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับปัจจัยที่มี 2 กลุ่ม ได้แก่ เพศ และภาวะหนี้สิน และใช้สถิติ F-test แบบ One-way analysis of variance เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสำหรับปัจจัยที่มีมากกว่า 2 กลุ่ม ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยในรอบปีที่ผ่านมา จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และจำนวนหนี้สิน สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยแบบลอจิสสองทางเลือก (binary logistic regression: BLR) เพื่อทดสอบปัจจัยด้านการรับรู้ที่มีผลต่อโอกาสในการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศ โดยสถิติทั้งหมดกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลและวิจารณ์

ข้อมูลทั่วไปของชุมชน

ข้อมูลทั่วไปวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ ผู้นำชุมชน (ผู้ใหญ่บ้าน) จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นข้อมูลภาพรวมของชุมชน ประกอบด้วย 6 ประเด็น ดังนี้

1. ภาพรวมด้านการประกอบอาชีพ ประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครสวรรค์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมโดยปลูกข้าวเป็นพืชหลัก มีส่วนน้อยที่ประกอบอาชีพอื่น ๆ เช่น รับจ้างทั่วไป ค้าขาย ธุรกิจส่วนตัว เป็นต้น ครัวเรือนมีขนาดเล็กเนื่องจากสมาชิกที่อยู่ในช่วงอายุ 20–30 ปี (วัยทำงาน) ไปประกอบอาชีพต่างถิ่น วิธีการทำการเกษตรในปัจจุบันเป็นการใช้เครื่องจักรทั้งหมดในการทำนาใช้วิธีการหว่าน มีการปลูกข้าวปีละสองครั้งในพื้นที่เดียวกัน โดยข้าวนาปีปลูกช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ซึ่งแปรผันไปตามช่วงเวลาในการตกของฝน ส่วนการทำนาปรังปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม พันธุ์ข้าวที่นิยมปลูก คือ ข้าวหอมมะลิ 105 ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Sirilakeanun (2019) พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่แล้งซ้ำซาก จังหวัดพิจิตร ส่วนมากมีครัวเรือนขนาดเล็ก มีสมาชิก 2–3 คน เพราะสมาชิกจำนวนหนึ่งทำงานประจำอยู่ต่างถิ่น ครัวเรือนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพหลักในด้านการเกษตร และประกอบอาชีพเสริม เช่น การค้าขายผักเล็กน้อย การตัดเย็บผ้า ในช่วงที่หยุดการทำนา เป็นต้น โดยพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูก ได้แก่ ข้าวหอมมะลิ 105 และข้าว กข ซึ่งการประกอบอาชีพลักษณะเช่นนี้ เป็นสภาพทั่วไปของเกษตรกรในภูมิภาคนี้

2. ความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี หรือพิธีกรรม ในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เกษตรกรมีประสบการณ์การทำงานอย่างยาวนาน ส่วนมากได้ช่วยพ่อแม่ทำนาตั้งแต่เด็ก และทำร่วมกับญาติพี่น้องที่เป็นเกษตรกรเหมือนกัน จึงมีประเพณีที่สืบทอดต่อกันมา คือ ประเพณีไหว้พระแม่โพสพ และการทำขวัญข้าว โดยการไหว้พระแม่โพสพเป็นการแสดงความเคารพพระแม่โพสพ และขอพรให้ข้าวที่ปลูกอุดมสมบูรณ์ ซึ่งทำพิธีในเดือน 11 หรือประมาณเดือนตุลาคม (หลังออกพรรษา) เพราะเป็นช่วงที่ข้าวตั้งท้องออกรวง ส่วนประเพณีทำขวัญข้าวจะทำเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จสิ้นแล้ว เป็นประเพณีของการระลึกถึงคุณของพระแม่โพสพ และขอพรเพื่อให้ผลผลิตครั้งต่อไปอุดมสมบูรณ์ ซึ่งเกษตรกรที่ยังสืบสานประเพณีดังกล่าวมักเป็นผู้สูงวัย แต่ปัจจุบันเกษตรกรหลายรายได้ล้มเลิกความเชื่อดังกล่าว แต่มาเชื่อในหลักการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการใช้เครื่องจักร และสารเคมีเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของผลผลิต สอดคล้องกับการศึกษาโดย Sirilakeanun (2019) ซึ่งพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวเชื่อในหลักวิทยาศาสตร์

โดยเฉพาะจากข่าวสารของกรมอุตุนิยมวิทยาจากวิทยุ หรือ โทรศัพท์แทนความเชื่อตามหลักภูมิปัญญาแล้ว ส่วนเกษตรกรที่ยังเชื่อในหลักภูมิปัญญามักเป็นเกษตรกรสูงอายุ โดยมีการคาดการณ์ภัยแล้งที่จะเกิดในปีที่มีเดือนแปดไทยสองเดือนตามปฏิทินจันทรคติ และการคาดการณ์ช่วงน้ำแล้งจากการดูตัวดวงในดิน เป็นต้น

3. การเกิดภัยธรรมชาติ พื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ ประสบภาวะอุทกภัยในช่วงเดือนมิถุนายนจนถึงตุลาคมเป็นประจำทุกปี ส่วนสภาวะภัยแล้ง เกิดขึ้นในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน สอดคล้องกับ Nara *et al.* (2014) ซึ่งศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสินค้าเกษตรในประเทศไทย กรณีศึกษาข้าวไทยบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยา โดยสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าว อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อเกษตรกร คือ การเกิดอุทกภัยในพื้นที่ทั่วทั้งอำเภอ และจังหวัดใกล้เคียง ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหาย และผลกระทบมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น

4. การประชาสัมพันธ์ข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทุกชุมชนมีการประชาสัมพันธ์ผ่านทางหอกระจายข่าว การประชุมประชาคมหมู่บ้าน และการจัดทำหนังสือเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เช่น แนวโน้มการเกิดสาธารณภัย หรือมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศโดยเฉพาะเกี่ยวกับฝนให้ประชาชนวางแผนการจัดการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค และเพื่อการเกษตร เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ Sedtha *et al.* (2023) โดยพบว่า แหล่งข้อมูลหลักเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาจากการสื่อสารทางเดียว เช่น โทรศัพท์ วิทยุ เป็นต้น รองลงมา คือ การสื่อสารภายในท้องถิ่นผ่านเจ้าหน้าที่และเพื่อนบ้าน

5. แนวทางการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประชาชน และชุมชนมีส่วนร่วมในการดูแล อนุรักษ์ และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการเพิ่มพื้นที่สีเขียว และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้กับหมู่บ้านในโครงการปลูกต้นไม้/ปลูกป่ารักษาสีเขียวเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว การออกระเบียบของชุมชนให้เกษตรกรงดการเผาตอซังข้าวภายหลังการเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนเมษายน การสนับสนุนให้เกษตรกรเปลี่ยนมาใช้ในการอัดฟางข้าวแทนการเผา และโครงการเกี่ยวกับการบริหารจัดการขยะมูลฝอยเพื่อเป็นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของชุมชน ซึ่งสอดคล้องตามแนวทางการปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้วยการใช้พืช หรือวัสดุปรับปรุงดิน การใช้ถั่วเขียวคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน และการลดการเผาในแปลงนา (Sinnarong *et al.*, 2016) และแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาของเสีย สาขาการเกษตร และสาขาป่าไม้ (Department of Climate Change and Environment, 2023)

6. ความต้องการการสนับสนุนจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต่อการรับรู้ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ชุมชนขอให้มีการจัดการอบรมให้ความรู้ และความเข้าใจในประเด็นดังกล่าว รวมถึงการปรับตัวที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะการจัดการตอซังข้าวด้วยวิธีการไม่เผาเนื่องจากเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และไม่เป็นวิธีที่เพิ่มต้นทุนให้แก่เกษตรกร

ข้อมูลของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ข้อมูลที่วิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างผู้ปลูกข้าว จำนวนทั้งหมด 290 ตัวอย่าง ประกอบด้วยประเด็นดังนี้

ลักษณะประชากร สภาพเศรษฐกิจ และสังคม
ประชากรตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ในช่วง 30–59 ปี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนต้น ประกอบอาชีพหลักด้านการเกษตร (ปลูกข้าว) ส่วนอาชีพรองมีครัวเรือนที่ประกอบอาชีพรอง 65 ตัวอย่าง โดยประกอบด้วยรับจ้างทั่วไป อาชีพค้าขาย และธุรกิจส่วนตัว ครัวเรือนส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิก 4–6 คน และสมาชิกส่วนใหญ่เป็นช่วงวัยแรงงาน สำหรับรายได้ในรอบปีที่ผ่านมาอยู่ในช่วง 50,001–75,000 บาท รวมทั้งมีเกษตรกรส่วนหนึ่งที่ให้ข้อมูลว่าขาดทุน และส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่าง มีภาวะการเป็นหนี้ โดยหนี้สินอยู่ในช่วง 100,000–500,000 บาท ส่วนใหญ่เป็นหนี้ที่ใช้ในการทำการเกษตร โดยกู้ยืมเงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกันกับข้อมูลการสำรวจสถานภาพด้านเศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกรพื้นที่จังหวัดพะเยา โดยพบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 59 ปี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษามากที่สุด ครัวเรือนมีภาระหนี้สิน หนี้สินเฉลี่ย 233,905.17 บาทต่อครัวเรือน ซึ่งกู้ยืมเงินในระบบทั้งหมด แหล่งเงินกู้ที่ครัวเรือนเกษตรกรกู้ยืมเงินมากที่สุด คือ ธนาคารเพื่อการเกษตร และสหกรณ์การเกษตร ในจำนวนเฉลี่ย 226,362.07 บาทต่อครัวเรือน (Land Development Department, 2022) จากข้อมูลแสดงว่า เกษตรกรในพื้นที่อื่น ๆ ก็มีภาระหนี้สินเช่นกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่รัฐบาลทุกสมัยต้องเผชิญ และหาทางเพื่อแก้ไขอย่างเร่งด่วน ถือเป็นเป้าหมายลำดับแรก ๆ ของการบริหารและพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศ จากข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ได้ แสดงถึงโครงสร้างสังคมเกษตรกรของประเทศที่ส่วนใหญ่มีอายุน้อย ระดับการศึกษาค่อนข้างต่ำ และประสบกับภาวะหนี้สิน ทำให้ภาคเกษตรยังมีการพัฒนาที่ค่อนข้างช้า และไม่สามารถแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ที่มีการพัฒนาไปโดยใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมใหม่ได้

การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการจัดการที่ดิน
ในภาคการเกษตร การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชน กลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร ส่วนกรรมสิทธิ์ในพื้นที่ถือครองเป็นโฉนด

ที่ดิน กลุ่มตัวอย่างถือครองที่ดินจำนวน 1–2 แปลง เฉลี่ยแปลงละ 10–20 ไร่ และใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำการเกษตรทั้งแปลง แต่มีมากกว่าครึ่งที่ไม่มีการจัดการที่ดิน โดยเป็นการใช้ประโยชน์พื้นที่เพื่อปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวทั้งข้าวนาปี และนาปรัง สำหรับการจัดการที่ดินในพื้นที่นาข้าว เกษตรกรนิยมปลูกข้าวพันธุ์ กข เป็นการปลูกเพื่อจำหน่าย และบริโภคเอง โดยมีเกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปี ข้าวนาปรัง และปลูกทั้งข้าวนาปี และนาปรังในพื้นที่เดียวกัน ส่วนรูปแบบการทำนาเป็นนาหว่าน การปลูกข้าวนาปีเริ่มปลูกช่วงเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ส่วนข้าวนาปรังปลูกช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน การใช้น้ำในภาคการเกษตรส่วนใหญ่ใช้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีเกษตรกรส่วนหนึ่งที่ได้ให้ข้อมูลว่ามีน้ำไม่เพียงพอสำหรับการปลูกข้าว สำหรับผลผลิตข้าวนาปีในรอบการผลิตที่ผ่านมา ผลผลิตเฉลี่ย 512.89 กิโลกรัมต่อไร่ มีมูลค่าเฉลี่ย 5163.36 บาทต่อไร่ ส่วนต้นทุนการเพาะปลูกเฉลี่ย 3,969.83 บาทต่อไร่ ซึ่งพบว่า ผลผลิตข้าวนาปีมีจำนวนเฉลี่ยมากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลผลิตของประเทศเฉลี่ย 425 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อเทียบกับข้อมูลระดับจังหวัด พบว่า ข้อมูลมีความใกล้เคียงกัน โดยผลผลิตข้าวนาปีของจังหวัดนครสวรรค์เฉลี่ย 537 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนข้าวนาปรังมีผลผลิตเฉลี่ย 769.29 กิโลกรัมต่อไร่ มูลค่าเฉลี่ย 7007.55 บาทต่อไร่ ต้นทุนการเพาะปลูกเฉลี่ย 3,473.37 บาทต่อไร่ เมื่อเทียบกับผลผลิตข้าวนาปรังเฉลี่ยของประเทศ และจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ผลผลิตข้าวนาปรังมีมากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศ และจังหวัดนครสวรรค์ ประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลผลิตข้าวนาปรังของประเทศเฉลี่ย 646 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตข้าวนาปรังของจังหวัดนครสวรรค์เฉลี่ย 659 กิโลกรัมต่อไร่ (Office of Agricultural Economics, 2023) ความแตกต่างของผลผลิตอาจเกิดจากพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูก และสภาพพื้นที่ นอกจากนี้ ในส่วนของปัญหาสำคัญ 3 ลำดับแรกที่พบในการเพาะปลูกข้าวในรอบปีที่ผ่านมา พบว่า มีปัญหาราคาข้าวตกต่ำ ปัญหายุ้งฉาง และปัญหาน้ำท่วมพื้นที่เพาะปลูก ตามลำดับ ซึ่งก็สอดคล้องกับการศึกษาปัญหาด้านการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรที่ปลูกพืชเศรษฐกิจข้าวนา

ปี จังหวัดพะเยา โดยพบปัญหาราคาข้าวตกต่ำ เป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกร (Land Development Department, 2022) ซึ่งจากข้อมูลทีวีไครเซ่ที่ได้นี้ แสดงถึงปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว (ชาวนา) ในแทบทุกภูมิภาคของประเทศที่ไม่มีหรือมีการจัดการที่ดินการเกษตรน้อยมาก และมีปัญหาที่ส่งผลต่อการได้ผลผลิตลดลงที่เหมือนกัน

การรับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกษตรกรรับรู้เกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ (ร้อยละ 95.17) ปริมาณฝนลดลง (ร้อยละ 93.45) ฤดูกาลแปรปรวน (ร้อยละ 80.34) ปริมาณน้ำใต้ดินลดลง (ร้อยละ 62.76) ความเข้มของแสงแดดเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 76.21) และกระแสน้ำที่รุนแรง (ร้อยละ 77.59) โดยเมื่อวัดระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้เกณฑ์ประเมินแบบอิงเกณฑ์ของบลูม (Bloom *et al.*, 1971) พบว่า ระดับการรับรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 80.92 ± 0.37) โดยเมื่อแบ่งตามระดับการรับรู้ ด้านอุณหภูมิที่สูงขึ้น ปริมาณฝนลดลง และฤดูกาลแปรปรวน มีการรับรู้ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 95.17, 93.45 และ 80.34 ตามลำดับ) ส่วนระดับปานกลาง ได้แก่ ด้านปริมาณน้ำใต้ดินลดลง ความเข้มของแสงเพิ่มขึ้น และกระแสน้ำที่รุนแรง (ค่าเฉลี่ย 62.76, 76.21 และ 77.59 ตามลำดับ) (Table 2) ซึ่งพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการรับรู้การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่มีการติดตามอย่างแพร่หลายทั่วโลกว่าอุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับรายงานของ IPCC. (2020) ที่พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2554–2563 อุณหภูมิพื้นผิวโลกสูงขึ้น 1.09 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี พ.ศ. 2393–2443 นอกจากนั้นก็ยังมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Nyangau *et al.* (2021) โดยพบว่า เกษตรกรส่วนมาก (ร้อยละ 76.6) รับรู้ได้ว่าอุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ ข้อมูลส่วนนี้แสดงถึงการรับรู้ของเกษตรกรในส่วนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะในส่วนของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้น และปริมาณฝนที่มีความแปรปรวนแต่มีแนวโน้มลดลง

Table 2 Farmers' perceptions on climate change issues: A case of Phai Singha sub-district, Nakhon Sawan province
n = 290

Climate change issues	Mean	Standard deviation (SD)	Perception level
1. Global temperature rises	95.17	0.21	(3) High
2. Less rainfall	93.45	0.25	(3) High
3. Seasonal variation	80.34	0.40	(3) High
4. Groundwater declines	62.76	0.48	(2) Moderate
5. Solar radiation increased	76.21	0.43	(2) Moderate
6. Strong windy	77.59	0.42	(2) Moderate
Average	80.92	0.37	(3) High

Remark: Perception level classified following Bloom *et al.*, 1971 (The learning for mastery concept)

การรับรู้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างคาดการณ์ว่าในอนาคตอุณหภูมิโลกจะเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 82.41) ปริมาณฝนจะลดลง (ร้อยละ 76.90) เกิดความแปรปรวนของฤดูกาล (ร้อยละ 57.24) ปริมาณน้ำใต้ดินจะลดลง (ร้อยละ 45.17) ความชื้นแฉะแดดจะเพิ่มขึ้น (ร้อยละ 57.24) และกระแสลมจะรุนแรงขึ้น (ร้อยละ 49.66) ส่วนการรับรู้ความน่าจะเป็นของการเกิดภัยธรรมชาติ เกษตรกรคาดการณ์ว่าจะเกิดภัยแล้งรุนแรงขึ้น (ร้อยละ 84.8) เกิดอุทกภัยรุนแรงขึ้น (ร้อยละ 59.3) และเกิดวาตภัยรุนแรงขึ้น (ร้อยละ 24.8) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mall *et al.* (2017) ซึ่งให้ข้อมูลว่า การเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติจะรุนแรง และมีความถี่มากขึ้นกว่าในอดีต ซึ่งรวมถึงปัญหาแล้งซ้ำซาก และน้ำท่วมฉับพลัน ทั้งนี้ เมื่อวัดระดับการรับรู้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามเกณฑ์ประเมินแบบอิงเกณฑ์ของบลูม (Bloom *et al.*, 1971) พบว่า เกษตรกรคาดการณ์ว่าในอนาคตการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะมีความรุนแรงขึ้นในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 61.44 ± 0.47) และเมื่อศึกษาการรับรู้ความน่าจะเป็นแต่ละด้าน เกษตรกรคาดการณ์ว่าในอนาคตการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศทุกด้านจะมีความรุนแรงขึ้นในระดับน้อย ยกเว้นด้านอุณหภูมิโลกสูงขึ้นจะมีความรุนแรงขึ้นในระดับมาก และปริมาณฝนลดลง จะมีความรุนแรงขึ้นในระดับปานกลาง (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และปริมาณฝนประเทศไทย พ.ศ. 2524–2563 พบว่า ภาพรวมประเทศไทยมีแนวโน้มที่อุณหภูมิจะสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิประมาณ 0.03 องศาเซลเซียสต่อปี ส่วนปริมาณฝนรวมเฉลี่ยรายปีมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 2.5 มิลลิเมตรต่อปี แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดในบางพื้นที่เท่านั้น ทำให้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนในภาพรวมอยู่ในระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Meteorological Department, 2021) เมื่อพิจารณาจากข้อมูลแล้ว พบว่า แนวโน้มที่อุณหภูมิจะสูงขึ้นมีความสอดคล้องกัน ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนจะเห็นได้ชัดในบางพื้นที่ โดยข้อมูลการวิเคราะห์ส่วนนี้แสดงถึงการรับรู้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเกษตรกรให้ความสำคัญกับอุณหภูมิ และปริมาณฝน ซึ่งมีความสำคัญต่อการเพาะปลูกข้าว หรือแม้แต่การทำการเกษตรในรูปแบบอื่น ๆ

Table 3 Farmers' perceptions on the probability of climate change issues: A case of Phai Singha sub-district, Nakhon Sawan province

n = 290			
Climate change issues	Mean	Standard deviation (SD)	Perception level
1. Global temperature rises	82.41	0.38	(3) High
2. Less rainfall	76.90	0.42	(2) Moderate
3. Seasonal variation	57.24	0.50	(1) Low
4. Groundwater declines	45.17	0.50	(1) Low
5. Solar radiation increased	57.24	0.50	(1) Low
6. Strong windy	49.66	0.50	(1) Low
Average	61.44	0.47	(2) Moderate

Remark: Perception level classified following Bloom *et al.*, 1971 (The learning for mastery concept)

การรับรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การศึกษาการรับรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกข้าวของเกษตรกรโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert rating scale) พบว่า ภาพรวมของการรับรู้อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.03 ± 0.72) โดยเมื่อศึกษารายด้าน พบว่า การรับรู้ผลกระทบระดับมาก มี 2 ด้าน คือ อุณหภูมิสูงขึ้น และปริมาณฝนลดลง ส่วนการรับรู้ผลกระทบระดับปานกลางมี 3 ด้าน ได้แก่ ฤดูกาลแปรปรวน ความชื้นของแสงเพิ่มขึ้น และกระแสลมที่รุนแรง และการรับรู้ผลกระทบระดับน้อยด้านปริมาณน้ำใต้ดินลดลง (Table 4) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Srichok *et al.* (2020) ซึ่งศึกษาการรับรู้

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกองุ่น จังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร นครราชสีมา นครปฐม และสระบุรี พบว่า เกษตรกรมีการรับรู้ผลกระทบระดับมาก และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า เกษตรกรรับรู้ผลกระทบด้านอุณหภูมิสูงขึ้น และปริมาณฝนลดลง ระดับมาก ส่วนการรับรู้ระดับปานกลางในด้านความชื้นของแสงเพิ่มขึ้น ซึ่งผลกระทบด้านอุณหภูมิสูงขึ้น และปริมาณฝนลดลง ไม่เพียงแต่กระทบต่อการปลูกข้าวของเกษตรกรในระดับมาก แต่ยังส่งผลกระทบต่อปลูกพืชชนิดอื่น ๆ ในระดับมากเช่นกัน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Pakeechay *et al.* (2020) ซึ่งศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศต่อผลผลิตข้าวในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยพบว่า อุณหภูมิ และปริมาณฝน ส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวเฉลี่ยที่ลดลง โดยอุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1 เพิ่มโอกาสความสูญเสียผลผลิตข้าวนาปีในพื้นที่รับน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.06 และสำหรับข้าวนาปรังในพื้นที่รับน้ำมีโอกาสสูญเสียผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 28.25 ขณะที่ปริมาณฝน มีผลเชิงบวกต่อผลผลิตข้าว ยกเว้นกรณีข้าวนาปรัง ในพื้นที่รับน้ำลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน 6 จังหวัด ตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ถึงพระนครศรีอยุธยา พบว่า ปริมาณฝน มีผลเชิงลบต่อผลผลิตข้าว เนื่องจากพื้นที่รับน้ำไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้ในช่วงฤดูฝน (เดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน) เนื่องจากมีปริมาณน้ำมากเกินไป จึงทำให้ข้าวนาปรังในพื้นที่รับน้ำภาคกลางได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมากที่สุด โดยทำให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยลดลงร้อยละ 3.05 ถึง 11.04 และ Sombboonsuke *et al.* (2018) พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบเชิงลบในระดับมากต่อการปลูกข้าวของ

เกษตรกร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่เพียงส่งผลกระทบต่อการปลูกข้าวยังส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของเกษตรกรข้าวในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การสืบทอดอาชีพ ประเพณี และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปลูก และการเก็บเกี่ยวข้าว ผลผลิตข้าวลดลง รวมถึงปัญหาน้ำท่วม และภัยแล้งที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง และรุนแรง ส่วนการศึกษาของ Pakeechay *et al.* (2020) พบว่า พื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านปริมาณฝน และอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทำให้โอกาสของการสูญเสียผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น รวมทั้งเมื่อมีการจำลองผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตข้าวในอนาคต พบว่า ผลผลิตข้าวลดลงร้อยละ 3 ถึง 11 ทั้งนี้ ข้อมูลงานวิจัยส่วนนี้แสดงถึงการรับรู้ถึงผลกระทบที่ส่งผลต่อการให้ผลผลิตซึ่งเกษตรกรรับรู้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น และให้ความสำคัญกับผลกระทบด้านอุณหภูมิที่สูงขึ้น และปริมาณฝนลดลง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อผลผลิตการเกษตร

Table 4 Farmers' perceptions on climate change impact to the rice production: a case of Phai Singha sub-district, Nakhon Sawan province

n= 290			
Climate change issues	Mean	Standard deviation (SD)	Perception level
1. Global temperature rises	2.47	0.77	(4) High
2. Less rainfall	2.53	0.78	(4) High
3. Seasonal variation	2.04	0.94	(3) Moderate
4. Groundwater declines	1.50	1.17	(2) Low
5. Solar radiation increased	2.01	1.03	(3) Moderate
6. Strong windy	1.63	1.14	(3) Moderate
Average	2.03	0.72	(3) Moderate

Remark: Perception level classified following Linkert rating scale

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
เกษตรกรตัวอย่างมีการปรับตัวต่อการลดลงของปริมาณฝนมากที่สุด (ร้อยละ 60) รองลงมา คือ ปรับตัวต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้น ความชื้นของแสงเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำใต้ดินลดลง ฤดูการแปรปรวน และกระแสน้ำที่รุนแรง (ร้อยละ 40.69, 30.00, 20.69, 13.80 และ 3.79 ตามลำดับ) เมื่อวัดระดับของการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามเกณฑ์ประเมินแบบอิงเกณฑ์ของบลูม (Bloom *et al.*, 1971) พบว่า การปรับตัวของเกษตรกรทุกด้านอยู่ในระดับน้อย ยกเว้นการปรับตัวด้านปริมาณฝนลดลง อยู่ในระดับปานกลาง รวมถึงการปรับตัวที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ อยู่ในระดับน้อย ยกเว้นด้านการจัดการ และการอนุรักษ์ดิน (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการรับรู้ และการปรับตัวของเกษตรกรบนพื้นที่ สูงต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศใน 3 พื้นที่ ได้แก่ หมู่บ้านห้วยเป่า อำเภอเชียงดาว

จังหวัดเชียงใหม่ บ้านห้วยขมิ้น อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ และบ้านดง อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งพบว่า เกษตรกรมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการขาดการแนะนำแนวทางในการปรับตัว หรือยังมีความรู้ที่ไม่เพียงพอสำหรับวางแผนรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Sinnarong *et al.* (2016) ที่เสนอแนะให้มีการจัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรเพื่อให้สามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ เพื่อช่วยสร้างความยั่งยืนในการดำรงชีวิต มีการพัฒนา และจัดการระบบเกษตรต่อไป ส่วน Sheikh *et al.* (2024) แนะนำให้มีการพัฒนานโยบายเพื่อสนับสนุนการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อให้ความช่วยเหลือที่จำเป็นแก่เกษตรกรในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงถึงการปรับตัวซึ่งเกษตรกรรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบที่เกิดขึ้น

และให้ความสำคัญกับผลกระทบที่ส่งผลโดยตรงต่อการให้ผลผลิตจากการทำการเกษตร แต่ยังมี การปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระดับต่ำ ซึ่งการให้ความรู้ การให้ข้อเสนอแนะ และสร้างความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นแนวทางที่จะช่วยพัฒนาให้เกิดการปรับตัวของเกษตรกรได้

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ เกษตรกรตัวอย่างเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น (ร้อยละ 7.93) ที่มีการปรับตัวซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ด้วยการใช้วิธีการทำระบบวนเกษตร (agroforestry) โดยปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่นาข้าว ซึ่งนิยมปลูกไม้พะยุง สัก มะค่าโมง และยางนา รวมทั้งมีการขุดสระเลี้ยงปลา และเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นา เช่น ไก่พันธุ์ไข่ เป็ด วัว เป็นต้น ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการปรับตัวเพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดทุนด้วยการปลูกพืชเชิงเดี่ยว หรือการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว เนื่องจากประสบปัญหาภัยแล้ง และน้ำท่วมที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง รวมทั้งช่วยลดการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโดยถือว่าการเพิ่มพื้นที่ป่าเพิ่มพื้นที่สีเขียว และมีความหลากหลายของพืชในพื้นที่เพื่อช่วยสร้างความชุ่มชื้น และกักเก็บก๊าซเรือนกระจก นอกจากนี้ เกษตรกรยังมีการปรับตัวเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้นโดยใช้การปฏิบัติด้านการเกษตร เช่น คัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (ร้อยละ 51.72) การจัดการ และการอนุรักษ์ดิน และน้ำ โดยวิธีการไถกลบแทนการเผาตอซังข้าวเพื่อทำเป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับปรับปรุงคุณภาพของดิน (ร้อยละ 61.03) ขุดสระเพื่อรองรับน้ำไว้ใช้ในฤดูเพาะปลูกถัดไป (ร้อยละ 47.93) และการปลูกพืชหมุนเวียน โดยปลูกข้าวสลับกับการปลูกพืชอายุสั้น เช่น ปอเทือง หรือพืชไร่ที่ใช้น้ำน้อย เช่น มันสำปะหลัง พืชตระกูลถั่ว เป็นต้น เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงคุณภาพดินภายหลังการเก็บเกี่ยวข้าว และป้องกันไม่ให้นดินเสื่อมสภาพ (ร้อยละ 10.34) ซึ่งรูปแบบการปรับตัวของเกษตรกรสอดคล้องกับการศึกษาของ

Sinnarong *et al.* (2016) โดยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้งทำให้ผลผลิตลดลง และเสียหาย เกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 79) จึงมีการปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนสภาพภูมิอากาศด้วยการเปลี่ยนพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับสภาพอากาศ (ร้อยละ 22.6) การปรับเปลี่ยนช่วงเวลาการเพาะปลูกให้เข้ากับฤดูกาล (ร้อยละ 19.3) การกระจายความเสี่ยงด้วยการทำอาชีพเสริม (ร้อยละ 17.6) และการปรับเปลี่ยนการจัดการฟาร์ม เช่น การใช้พืช หรือวัสดุปรับปรุงดิน การใช้ถั่วเขียวหรือถั่วเหลือง การปลูกพืชหมุนเวียน การลดการเผาในแปลงนา การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้น้ำหมักชีวภาพ การลดปุ๋ยเคมี การใช้ชีววิถี และการสร้างแหล่งเก็บน้ำ (ร้อยละ 40.5) และผลการศึกษาระดับการปรับตัวของเกษตรกร (ทำนา) ในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ครूरเรือนเกษตรกรมีการปรับตัวด้วย 4 กลยุทธ์ คือ 1) จัดการการผลิต 2 ลักษณะ ได้แก่ การลงทุนเพิ่มเติม และการปรับเปลี่ยนพันธุ์ข้าวที่มีอายุสั้น ให้ผลผลิตดี หรืออายุยาว ปลูกคร่อมในช่วงน้ำท่วม 2) ปรับเปลี่ยนช่วงเวลาในการผลิต โดยเน้นการทำนาปรัง หรือปลูกข้าวให้เร็วขึ้น 3) ลดต้นทุนการผลิต ลดขั้นตอนการผลิต และลดต้นทุนด้านแรงงานด้วยการปลูกข้าวเอง และ 4) เพิ่มความหลากหลายทางอาชีพด้วยการรับจ้างใช้แรงงานเมื่อเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จ และการเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นาเพื่อเป็นแหล่งรายได้เสริม (Thongpan, 2013) ข้อมูลจากผลการวิจัยนี้แสดงถึงการปรับตัวของเกษตรกรโดยเน้นที่วิธีปฏิบัติด้านการเกษตร ด้วยการที่มีสภาพส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และประกอบอาชีพด้านการเกษตรเป็นหลัก การปรับเปลี่ยน หรือประยุกต์รูปแบบการใช้ที่ดินอาจเป็นแนวทางที่ปฏิบัติได้ยาก ประกอบกับสภาพทางเศรษฐกิจที่เน้นการสร้างผลผลิต การประยุกต์ หรือปรับตัวของเกษตรกรจึงอาจมีปัจจัยจำกัดที่ทำให้ดำเนินการได้ยาก ซึ่งในส่วนของการประยุกต์ใช้แนวทางด้านการบริหารจัดการป่าไม้เพื่อปรับตัวในภาคการเกษตรมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้น

Table 5 Farmers' adaptation level and propose management practices in coping with climate change: a case of Phai Singha sub-district, Nakhon Sawan province

n = 290			
Adaptation	Mean	Standard deviation (SD)	Adaptation level
Climate change issue			
1. Global temperature rises	40.69	0.49	(1) Low
2. Less rainfall	60.00	0.49	(2) Moderate
3. Seasonal variation	13.80	0.35	(1) Low
4. Groundwater decline	20.69	0.41	(1) Low
5. Solar radiation increased	30.00	0.46	(1) Low
6. Strong windy	3.79	0.19	(1) Low
Average	28.16	0.40	(1) Low

Table 5 (continued)

n = 290			
Adaptation	Mean	Standard deviation (SD)	Adaptation level
Resources management practices			
1. Select the rice species which can be resists to climate change situation	51.72	0.50	(1) Low
2. Increase plant diversity	16.90	0.38	(1) Low
3. Crop rotation practice	10.34	0.31	(1) Low
4. Agroforestry practices	7.93	0.27	(1) Low
5. Land management practices	15.17	0.40	(1) Low
6. Soil management and conservation practices	61.03	0.49	(2) Moderate
7. Water management and conservation practices	47.93	0.50	(1) Low
8. Chemical, pest and weeds control	6.21	0.24	(1) Low
Average	36.21	0.52	(1) Low

Remark: Adaptation level classified following Bloom *et al.*, 1971 (The learning for mastery concept)

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านการรับรู้ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ระดับการศึกษา ($p=0.011$) และรายได้เฉลี่ยในรอบปีที่ผ่านมา ($p=0.008$) มีผลต่อการรับรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 6) แตกต่างจากผลการศึกษาของ Manandhar *et al.* (2015) พบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ ไม่มีผลต่อการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่การรับรู้ว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้น และการรับรู้ว่ามีฝนตกชุกในช่วงฤดูฝนปีที่ผ่านมา มีผลต่อการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งแสดงว่าการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดจากการสังเกต และประสบการณ์ของเกษตรกรด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ ด้วยสภาพของพื้นที่วิจัยซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษาตอนต้น และมีรายได้ในรอบปีที่ผ่านมาไม่มาก จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การรับรู้ หรือให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับไม่สูงมาก โดยเฉพาะด้านการรับรู้ความน่าจะเป็น และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลต่อภาคการเกษตรที่อยู่ในระดับปานกลาง

ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า อายุ ($p=0.002$) และภาวะการมีหนี้สิน ($p=0.003$) มีผลต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 6) โดยเกษตรกรที่มีอายุสูงขึ้น และมีหนี้สินมาก มีการปรับตัวในระดับที่สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Prangbang *et al.* (2019) โดยพบว่า แหล่งน้ำสำรอง การมีหนี้สิน และรายได้เป็นปัจจัยที่ส่งผลด้านบวกต่อการปรับตัวของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการศึกษาของ Sheikh *et al.* (2024) พบว่า อายุ รายได้ ขนาดของครัวเรือน ระยะทางจากตลาด และประสบการณ์ในการทำเกษตร มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการปรับตัวของเกษตรกร ซึ่งแสดงว่า อายุมีผลต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่มีอายุมาก มีประสบการณ์ในการเลือกวิธีการปรับตัวที่เคยได้ผลในอดีต หรือวิธีที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า สำหรับภาวะการมีหนี้สิน และการมีรายได้เพิ่มขึ้น เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญด้านความพร้อมทางการเงิน และการเข้าถึงสินเชื่อทางการเงินของเกษตรกร ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้เงินเพื่อลงทุนในเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อใช้ในการปรับตัว และเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นได้ ซึ่งจากข้อมูลงานวิจัย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุมาก และประสบกับภาวะการมีหนี้สิน ทำให้ต้องหาวิธีการในการปรับตัวเพื่อให้สามารถทำการเกษตรได้ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยที่ได้ผลผลิต และมีรายได้ที่เพียงพอ แต่ก็ยังมีการปรับตัวในระดับต่ำ

Table 6 Factors affecting farmer's perception and adaptation to climate change: a case of Phai Singha sub-district, Nakhon Sawan province

n = 290

Independent variables	Farmer's perception			Farmer's adaptation		
	t-test	F-test	p-value	t-test	F-test	p-value
1. Sex	-0.10		0.319	-0.54	–	0.588
2. Age	–	0.140	0.870	–	6.362	0.002*
3. Education levels	–	3.811	0.011*	–	1.569	0.156
4. Household average annual income	–	2.671	0.008*	–	0.951	0.474
5. Number of household member	–	0.840	0.540	–	1.401	0.214
6. Debt burden	-0.39	–	0.690	-0.31	–	0.003*
7. Amount of debt	–	0.024	0.995	–	5.558	0.201

Remark: *significance at the 0.05 level

ปัจจัยด้านการรับรู้ที่มีผลต่อโอกาสในการปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติการถดถอยแบบลอจิสติกสองทางเลือก (Binary logistic regression: BLR) เพื่อเปรียบเทียบโอกาสของการปรับตัวกับโอกาสของการไม่ปรับตัวของเกษตรกรซึ่งเป็นกลุ่มอ้างอิง โดยตัวแปรอิสระประกอบด้วยกลุ่มตัวแปร 3 กลุ่ม คือ ตัวแปรด้านการรับรู้ ตัวแปรด้านการรับรู้ความน่าจะเป็น และตัวแปรด้านการรับรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกข้าว โดยผลการทดสอบความเหมาะสมด้วยค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (Goodness of Fit) พบว่าค่า Nagelkerke R-square มีค่าเท่ากับ 0.171 หมายถึงตัวแปรปัจจัยทั้ง 3 กลุ่ม มีประสิทธิภาพในการทำนายโอกาสในการปรับตัวของเกษตรกรเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.1 โดยอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อโอกาสในการปรับตัวของเกษตรกรจากค่าลอการิทึมของอัตราส่วนโอกาสในการปรับตัว (Log Odds Ratio หรือ $\text{Exp}(\beta)$) ดังนี้

ปัจจัยด้านการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างที่มีการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่ไม่มีการรับรู้ 1.378 เท่า แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านการรับรู้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างที่มีการคาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตจะมีความรุนแรงขึ้นมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่คาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตจะไม่รุนแรง 9.093 เท่า และมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านการรับรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกข้าว พบว่า กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบระดับมากมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับผลกระทบอยู่ 5.691 เท่า แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

รายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงใน Table 7 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาโดย Villamor *et al.* (2023) โดยพบว่า การรับรู้ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกปามีความสัมพันธ์กับการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการปลูกปาย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีประสิทธิภาพในการทำนายโอกาสในการปรับตัวของผู้ปลูกป่าเพิ่มขึ้นโดยประมาณร้อยละ 32

ผลจากการวิเคราะห์พบประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ เกษตรกรที่มีการรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีการปรับตัวมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่ไม่มีการรับรู้ กลุ่มเกษตรกรที่มีการคาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตจะมีความรุนแรงขึ้นมีการปรับตัวมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่คาดการณ์ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตจะไม่รุนแรง และกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบระดับมากมีการปรับตัวมากกว่ากลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับผลกระทบ ซึ่งจากข้อมูลนี้ มีข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการจัดการระดับพื้นที่โดยการสร้างกระบวนการเพื่อให้เกิดการรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ มีการคาดการณ์ระดับความรุนแรงของสถานการณ์ได้ และเข้าใจถึงผลกระทบที่จะได้รับ ซึ่งจะช่วยให้การจัดการในภาคการเกษตรมีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

Table 7 Factors of climate change perception affecting the probability of climate change adaptation: A case of Phai Singha sub-district, Nakhon Sawan province

n = 290

Farmer's perception	Coefficient (β)	Standard Error (S.E.)	Wald test	p-value	Farmer's adaptation probability (Exp(β))
1. Perceptions on climate change	0.321	0.589	0.296	0.586	1.378
2. Perceptions on the probability of climate change	2.207	0.667	10.965	0.001**	9.093
3. Perceptions on climate change impact to the rice production	20.160	13.721	0.000	0.999	5.691
Constant	-23.421	13.721	0.000	0.999	0.000
-2 Log likelihood = 259.622 Chi-square = 33.363 Nagelkerke R Square = 0.171					

Remarks: Binary logistic regression test, * significance at 0.05 level and ** significance at 0.01 level

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการรับรู้ และปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรณีศึกษาพื้นที่ตำบลไผ่สิงห์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับผู้นำชุมชน และเกษตรกร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ และการอธิบายผล โดยประเด็นที่สำคัญของชุมชนนี้ มีการรับรู้ของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระดับมาก โดยมีการรับรู้ด้านการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมากที่สุด ส่วนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอยู่ในระดับน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการปรับตัวที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้ในระดับน้อยด้วยเช่นกัน และเมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อรับรู้ของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปัจจัยด้านระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยในรอบปีที่ผ่านมา และพบว่าปัจจัยด้านอายุ และภาวะหนี้สิน ส่งผลต่อการปรับตัวของเกษตรกร ส่วนปัจจัยด้านการรับรู้ที่มีผลต่อโอกาสในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกร คือ การรับรู้ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของพื้นที่วิจัยมีแนวทางเพื่อให้เกิดการรับรู้ และปรับตัวของเกษตรกร โดยการให้ความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจกับเกษตรกรเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ โอกาส และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่วนแนวทางการปรับตัวของเกษตรกรซึ่งจัดการตามสถานการณ์ หรือแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เช่น การเลื่อนเวลาปลูก การคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ขุดสระเพื่อรองรับน้ำไว้ในฤดูเพาะปลูก ถัดไป เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปในภาพรวมได้ว่า แม้เกษตรกรมีการรับรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแต่ก็ยังไม่สามารถปรับตัว หรือมีการปรับตัวในบางด้าน รวมทั้งไม่มี

การนำแนวทางของการบริหารจัดการทรัพยากรป่าไม้เพื่อนำมาช่วยลด หรือแก้ไขปัญหาจากการได้รับผลกระทบด้านต่าง ๆ เช่น ภัยธรรมชาติ (ภัยแล้ง น้ำท่วม การสูญเสียดิน) ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นแบบแผน และเป็นระบบ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มรายได้จากผลผลิตของภาคการป่าไม้ในรูปแบบวนเกษตร รวมทั้งการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย ดังนั้น ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเชิงพื้นที่ เจ้าหน้าที่ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ มีการอบรม หรือแนะนำเกษตรกร เพื่อกระตุ้น ส่งเสริม และสนับสนุนให้เกษตรกรตื่นตัว และรับรู้ถึงสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งมีการวางแผนการจัดการ ภาคการเกษตร ภาคการป่าไม้ และส่วนอื่น ๆ ซึ่งเป็นการปรับตัวที่จะช่วยให้เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์ทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

คำนิยาม

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ช่วยประสานงานกับองค์การบริหารส่วนตำบลไผ่สิงห์ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลไผ่สิงห์ และผู้ใหญ่บ้านในตำบลไผ่สิงห์ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลศึกษาวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ที่ให้ข้อมูลเพื่อการวิจัยจนสำเร็จตามเป้าหมาย

REFERENCES

- Ayinu, Y.T., Ayal, D.Y., Zeleke, T.T., Beketie, K.T. 2022. Impact of climate variability on household food security in Godere district, Gambella region, Ethiopia. *Climate Services*, 27: 100307. doi.org/10.1016/j.cliser.2022.100307.

- Barrios, R.E., Akbariyeh, S., Liu, C., Gani, K.M., Kovalchuk, M.T., Xu Li a, Y.L., Bartelt–Hunt, S.L. 2020. Climate change impacts the subsurface transport of atrazine and estrone originating from agricultural production activities. **Environmental Pollution**, 265: 115024. doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115024.
- Bhatt, I., Deryng, D., Farrell, A., Gurney–Smith, H., Ju, H., Lluch–Cota, S., Thornton, P. 2022. **Climate–Related Hazards That Cause Crop Losses are Increasing**. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter05.pdf, 5 August 2023.
- Bloom, B.S., Hastings, T.J., Madaus, G.F. 1971. **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**. McGraw – Hill Book Compaany Inc., New York.
- Boansi, D., Owusu, V., Tambo, J.A., Donkor, E., Asante, B.O. 2021. Rainfall shocks and household welfare: evidence from Northern Ghana. **Agricultural Systems**, 194. doi:10.1016/j.agry.2021.103267
- Department of Climate Change and Environment. 2023. **Reducing Greenhouse Gas Emissions**. <https://www.mnre.go.th/nakhonnayok/th/news/detail/171573>, 23 May 2024. (in Thai)
- Intergovernmental Panel on Climate change (IPCC). 2020. Summary for Policymakers. In: Lee, H., Romero, J. (eds.). **Climate Change 2 0 2 3 Synthesis Report**. Geneva, Switzerland, pp. 4.
- Kongmeesap, I. 2020. Interactions between climate change and the world's forest sector. **Naresuan Agriculture Journal**, 17(2: e0170207). (in Thai)
- Land Development Department. 2021a. **Drought Database**. <http://irw101.ddd.go.th/index.php/2017-05-23-02-00-40/2017-05-23-02-00-39>, 10 May 2023. (in Thai)
- Land Development Department. 2021b. **Flood Database**. <http://irw101.ddd.go.th/index.php/2017-05-23-02-00-40/2017-05-23-02-00-40>, 10 May 2023. (in Thai)
- Land Development Department. 2022. **Economic Analysis of Farmers Who Cultivate Rice Crops According to the Suitability of the Land in Phayao Province Planting year 2021/2022**. Land Development Department, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Mall, R.K., Gupta, A., Sonkar, G. 2017. Effect of climate change on agricultural crops. **Current Developments in Biotechnology and Bioengineering**, 2017: 23–46. doi.org/10.1016/B978-0-444-63661-4.00002-5.
- Manandhar, S., Pratoomchai, W., Ono, K., Kazama, S., Komori, D. 2015. Local people's perceptions of climate change and related hazards in mountainous areas of northern Thailand, **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 11: 47–59. doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.11.002.
- Meteorological Department. 2021. **Change in Temperature and Rainfall Trends of Thailand**. Meteorological Department, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Mosavi, S.H., Soltani, S., Khalilian, S. 2020. Coping with climate change in agriculture: Evidence from Hamadan–Bahar plain in Iran. **Agricultural Water Management**, 241: 106332. doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106332.
- Ministry of Agriculture and Cooperatives. 2021. **Annual Report 2021**. Office of Agricultural Economics. Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Mukhopadhyay, R., Sarkar, B., Jat, H.S., Sharma, P.C., Bolan, N.S. 2021. Soil salinity under climate change: Challenges for sustainable agriculture and food security. **Environmental Management**, 280: 111736. doi:10.1016/j.jenvman.2020.111736.
- Nara, P., Mao, G.G., Yen, T.B. 2014. Climate Change Impacts on Agricultural Products in Thailand: A Case Study of Thai Rice at the Chao Phraya River Basin, **APCBEE Procedia**, 8: 136–140. doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.03.015.
- Nyangau, J.O., Mohamed, J.H., Mango, N., Makate, C. Wangeci, A.N. 2021. Smallholder farmers' perception of climate change and adoption of climate. **Heliyon**, 7(4) : e06789. doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06789
- Office of Agricultural Economics. 2023. **Agricultural Economic Information**. <https://www.oae.go.th/view/1/ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร/TH-TH>, 29 June 2024. (in Thai)

- Pakeechay, K., Sinnarong, N., Autchariyapanitkul, K., Supapunt, P. 2020. The impact of climate change on rice product in the central region of Thailand, **Journal of Economics and Management Strategy**, 7(2): 1–22. (in Thai)
- Prangbang, P., Kunkoon, T., Yamongkol, T., Pumijumnong, N., Sereenonchai, S., Chareonwong, U., Stewart, N. T., Arunrat, N. 2019. Farmers' perception and adaptation to climate change in Thailand. **Prawarun Agricultural Journal**, 16(1): 105–119. (in Thai)
- Regional Office of Agricultural Economics 6. 2023. **The Production and Marketing of Alternative Crops to Replace Off-season Rice in Chachoengsao Province**. Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Saha, A., Ghosh, S., Sahana, A.S., Rao, E.P. 2014. Failure of cmip5 climate models in simulating post-1950 decreasing trend of Indian Monsoon. **Geophysical Research Letters**, 41(20): 7323–7330. doi:10.1002/2014gl061573.
- Sedtha, S., Pramanik, M., Szabo, S., Wilson, K., Park, S.K. 2023. Climate change perception and adaptation strategies to multiple climatic hazards: Evidence from the northeast of Thailand. **Environmental Development**, 48: 100906. doi: 10.1016/j.envdev.2023.100906.
- Sheikh, A.Z., Ashraf, S., Weesakul, S., Ali, M., Hanh, C.N. 2024. Impact of climate change on farmers and adaptation strategies in Rangsit, Thailand. **Environmental Challenges**, 15: 100902. doi: 10.1016/j.envc.2024.100902.
- Sinnarong, N., Phongaranyapart, K., Memana, B., Amnaji, P., Thanukeaw, S. 2016. The adaptation of farmer for model community development into climate change context of rice seed production farmer group. **Journal of Community Development Research**, 9(3): 114–126. (in Thai)
- Sirilakeanun, J. 2019. **Farmers' Perception and Adaptation to Climate Variability: A Study of Recurrent Drought Area in Tambon Nong Phra, Pichit**. M.S. Thesis, National Institute of Development Administration, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Somboonsuke, B., Phitthayaphinant, P., Sdoodee, S., Kongmanee, S. 2018. Farmers' perceptions of impacts of climate variability on agriculture and adaptation strategies in Songkhla Lake basin, **Kasetsart Journal of Social Sciences**, 39(2): 277–283. doi.org/10.1016/j.kjss.2018.05.006.
- Sompbor, B., Arunpraparut, w., Tongdeenok, P. 2020. Effects of climate variability and land use changes on streamflow in Mae Soi Sub-Watershed, Lampang Province, **Thai Journal of Forestry**, 39 (2): 107–125. (in Thai)
- Srichok, T., Jatuporn, C., Sukprasert, P., Pattanakit, S. 2020. Awareness of and adaptation to climate change among table grape farmers. **King Mongkut's Agricultural Journal**, 38 (1): 60–71. (in Thai)
- Subdistrict Administrative Organization of Phai Singha. 2023. **General information**. <https://www.phaising.go.th/condition.php>, 11 January 2023.
- Thongpan, S. 2013. The Adaptation Strategies of Farmers in frequently flooded Areas in Chumsang District, Nakornsawan, **Parichart Journal**, 26(3): 78–89. (in Thai)
- Villamor, B.G., Wakelin, J.S., Clinton, W.P. 2023. Climate change, risk perceptions and barriers to adaptation among forest growers in New Zealand, **Journal of the Royal Society of New Zealand**, 54(4): 433–448. doi.org/10.1080/03036758.2023.2218103.
- Yamane, T. 1973. **Statistics: an introductory analysis**. New York Harper & Row, New York, USA.