Journal of Agri. Research & Extension 41(1): 185-199

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง จังหวัดอุบลราชธานี

Factors Affecting Climate Change Adaptation Ability of Tilapia Cage Culture Aquaculturist in Ubon Ratchathani

เฉลิมชนม์ วงศ์โสภา* กุลภา กุลดิลก เออวดี เปรมัษเฐียร และบวร ตันรัตนพงศ์

Chalermchon Wongsopa*, Kulapa Kuldilok, Aerwadee Premashthira and Borworn Tanrattanaphong

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

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

*Corresponding author: Chalerm.wp@gmail.com

Received: *February 07, 2022*
Revised: *August 14, 2023*
Accepted: *September 12, 2023*

Abstract

Ubon Ratchathani is one of tilapia culture provinces and sensitive to climate change both from drought and flood. Studying the factors that influence adaptation to climate change for tilapia cage culture aquaculturists will be play a significant role to appropriately prepare for aquaculturists. Primary data were collected from 200 respondents and analysed using Tobit regression.

The study found that tilapia cage culture aquaculturists revealed a relatively high awareness and understanding towards changes in climate change. Aquaculturists were more concerned about the increasing rain and drought conditions, which would impact tilapia farming in cages. This resulted in many adaptations, such as in cases of excessive rainfall or flooding, where farmers adjusted by safely relocating the cages and consistent monitoring water quality. In case of drought, they adapted by moving the cages to areas that had high level of water and adjusting the stocking density of fish within the cages. In both cases of flooding or drought, it is observed that tilapia cage aquaculturists engaged in planning other careers to reduce risks. Regarding to the factors influencing the ability to adapt to climate change, it found that during both in rainy season or flooding and hot season or drought, factors that enhanced adaptability included the increasing age of aquaculturists, heightened perception and awareness of climate change, participation in tilapia farming training, increased concerns about changing weather conditions, and the internet access for aquaculture knowledge. Building community factor and contract farming factor only affected to adaptability in drought situation. In contrast, the factors that effected adaptability during both seasons included increasing debt, reliance on tilapia farming as a primary career.

The recommendations for tilapia cage culture aquaculturists in Ubon Ratchathani area might be to diversify livelihoods to reduce the risk associated with income and they should reduce debts to increase the ability of adaptation. Other cage culture tilapia aquaculturists might promote an increase understanding and awareness of climate change and enhance an access of the internet to increase knowledge for tilapia farming. Moreover, farmers should be supported building community networking to have the potential for adaptability.

Keywords: adaptation**,** adaptability, climate changes, cage culture of tilapia, Ubon Ratchathani

บทคัดย่อ

จังหวัดอุบลราชธานีเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีการเพาะเลี้ยงปลานิลจำนวนมาก ซึ่งได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งจากภัยแล้งและอุทกภัย การศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง จะมีส่วนสำคัญในการวางแผนและเตรียมการอย่างเหมาะสมต่อเกษตรกร ทั้งนี้ข้อมูลการศึกษาได้มาจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 200 ราย โดยใช้ Tobit regression ในการวิเคราะห์

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีการรับรู้และเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศค่อนข้างมาก เกษตรกรมีความกังวลหากฝนตกหนักมากขึ้น และเกิดภาวะภัยแล้งมากขึ้นว่าจะส่งผลต่อการเลี้ยงปลานิลในกระชัง ซึ่งทำให้เกิดการปรับตัวต่าง ๆ เช่น กรณีฝนตกหนักมากเกินไปหรือน้ำท่วม เกษตรกรจะปรับตัวโดยการเคลื่อนย้ายกระชังให้ปลอดภัย และปรับตัวโดยการวัดคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ กรณีแห้งแล้งเกษตรกรจะปรับตัวโดยการเคลื่อนย้ายกระชังไปบริเวณที่มีน้ำ และปรับความหนาแน่นของการปล่อยปลาในกระชัง ทั้งนี้ไม่ว่ากรณีที่เกิดน้ำท่วมหรือแห้งแล้ง พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังจะมีการวางแผนหารายได้เสริมเพื่อลดความเสี่ยง สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศพบว่า ในช่วงของฤดูฝนหรือภาวะน้ำท่วม และในช่วงฤดูร้อนหรือการเกิดภาวะแห้งแล้ง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวเพิ่มขึ้นเหมือนกันทั้งสองช่วงฤดูกาล ได้แก่ อายุของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังที่เพิ่มขึ้น การรับรู้และตระหนักถึงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงที่มากขึ้น การเข้าอบรมการเลี้ยงปลานิล ความรู้สึกกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มากขึ้น การเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้ด้านการเลี้ยงปลานิล ปัจจัยที่ต่างกันที่ส่งผลเฉพาะในช่วงฤดูร้อนแห้งแล้ง ได้แก่ การรวมกลุ่ม และการทำเกษตรพันธสัญญา สำหรับปัจจัยที่ส่งผลในทางตรงกันข้ามของทั้งสองฤดูกาลนั้นไม่แตกต่างกัน ได้แก่ การมีหนี้สินที่เพิ่มขึ้น การประกอบอาชีพเลี้ยงปลานิลเป็นหลัก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังในจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดใกล้เคียง ควรมีการประกอบอาชีพที่หลากหลายเพื่อลดความเสี่ยงหรือกระจายความเสี่ยงจากต้นทุนและรายได้ การลดการเป็นหนี้เพื่อเพิ่มระดับความสามารถในการปรับตัว การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังในรายอื่น ๆ ควรมีการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ และเพิ่มความตระหนักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจจะส่งผลต่อการเลี้ยงปลานิลในกระชัง การมีทักษะในการค้นหาข้อมูลด้านการเลี้ยงปลาจากอินเตอร์เน็ตที่ทันสมัยทันต่อการเปลี่ยนแปลง รวมถึงการผลักดันให้เกษตรกรสามารถรวมกลุ่มได้มากขึ้น

คำสำคัญ: การปรับตัว ความสามารถในการปรับตัว การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเลี้ยงปลานิลในกระชัง อุบลราชธานี

คำนำ

บทบาทสำคัญของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในประเทศไทยนั้น เริ่มต้นจากการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเมื่อปี พ.ศ. 2494 เพื่อเป็นแหล่งอาหารโปรตีนราคาถูกสำหรับผู้บริโภคในชนบทที่ห่างไกล ต่อมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง การผสมพันธุ์สัตว์น้ำ ทำให้ทั้งผู้เพาะเลี้ยงและผลผลิตสัตว์น้ำจืดเพิ่มขึ้น (Department of Fisheries, 2017) จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2559 ปริมาณการผลิตสัตว์น้ำจืดจากการเพาะเลี้ยงมีประมาณ 3.82 แสนตัน และกว่าร้อยละ 90 ของผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดถูกนำมาบริโภคภายในประเทศ (Department of Fisheries, 2021)

ในปัจจุบันเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังได้เผชิญความเสี่ยงจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางตรงและทางอ้อม จากการศึกษาของ Label *et al*. (2015) ของการเลี้ยงปลานิลในกระชังในพื้นที่ภาคเหนือ พบว่าจากการที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้อัตราการเติบโตและประสิทธิภาพของอัตราแลกเนื้อลดลง นอกจากนั้นยังส่งผลต่อปริมาณออกซิเจนในน้ำ การขาดแคลนน้ำในช่วงแล้งส่งผลให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำตื้นเกินไปและทำให้น้ำไม่ไหลเวียนซึ่งส่งผลให้น้ำเน่าเสีย ผู้เพาะเลี้ยงปลานิลไม่สามารถรักษาคุณภาพได้ ซึ่งในพื้นที่อื่น ๆ ของประเทศไทยมีความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเช่นกัน

การเตรียมการและรับมือจากความเสี่ยงภัยแล้งและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้นสามารถทำได้โดยดูแลรักษาคุณภาพน้ำไม่ให้เกิดการสะสมของเสีย การบริหารจัดการน้ำทำได้โดยการใช้เครื่องเพิ่มอากาศและการจัดการอาหารอย่างเหมาะสมโดยการปรับเวลาให้อาหารซึ่งจะสามารถช่วยให้ปลานิลปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดียิ่งขึ้น (Kasetsart University, 2003); (Label *et al.,* 2015); (Nguyen, 2014)

การรับมือกับอุทกภัยสามารถทำได้โดยสร้างกระชังที่มีทุ่นแขวนลอยน้ำที่แข็งแรงและเคลื่อนย้ายกระชังไปยังพื้นที่ที่มีความเสี่ยงน้อยกว่า หากไม่สามารถเคลื่อนย้ายหรือปรับปรุงได้ การแก้ปัญหาในระยะสั้นสามารถทำได้โดยการจับฉุกเฉินหรือการย้ายปลาไปไว้ในบ่อดิน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเลี้ยงสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบได้โดยการลดปริมาณการให้อาหาร การเปลี่ยนช่วงเวลาการปล่อยปลาลงเลี้ยง และการใช้ปูนขาวเพื่อปรับสภาพน้ำเสีย (Kasetsart University, 2003); (Label *et al*., 2015); (Nguyen, 2014)

จากปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงปลานิลในภาพรวม ในส่วนของพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีซึ่งมีการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังจำนวนมาก เป็นจังหวัดที่มีผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังมากซึ่งในปี พ.ศ. 2563 มีเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงจำนวน 822 ราย และมีจำนวนกระชังทั้งหมด 11,281 กระชัง และมีผลผลิตประมาณ 13,450 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 478 ล้านบาท/ปี (Department of Fisheries, 2021) และได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งในรอบ 50 ปีที่ผ่านมาเกิดอุทกภัยทั้งสิ้น 24 ครั้ง (Thailand Science Research and Innovation, 2013) นอกจากนั้นจากการศึกษาของ Department of Environmental (2009) พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง 2552 จังหวัดอุบลราชธานีเป็น 5 จังหวัดแรกที่มีพื้นที่การเกิดภัยแล้งซ้ำสูงสุด 3 ปีติดต่อกัน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิล จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังรายอื่นๆ และเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายสนับสนุนในด้านการผลักดันให้สามารถเพิ่มความสามารถในการปรับตัวได้มากขึ้นต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้เป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 200 ราย จากประชากรจำนวนทั้งสิ้น 822 ราย ซึ่งคำนวณโดย สูตรของ Cohen (1977)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังในจังหวัดอุบลราชธานีเป็นการวิเคราะห์การถดถอยโดยใช้แบบจำลองของโทบิต (Tobit model) โดยแบ่งแบบจำลองออกเป็น 1) แบบจำลองเมื่อปริมาณน้ำฝนสูงขึ้นหรือเกิดอุทกภัยบ่อยครั้งขึ้นในฤดูฝน 2) แบบจำลองเมื่ออุณหภูมิโดยเฉลี่ยสูงขึ้นหรือเกิดภัยแล้งบ่อยครั้งขึ้นในฤดูร้อน โดยมีแบบจำลองดังนี้

แบบจำลองการปรับตัวในฤดูฝน/น้ำท่วม

$$Yrain_i = \beta_0 + \beta_1 AGE + \beta_2 EDU + \beta_3 ACTIVEDEBT + \beta_4 COOP + \beta_5 CMAWARE + \beta_6 TRAINING + \beta_7 FARMTYPE + \beta_8 MAINOCPT + \beta_9 CMCONCERN + \beta_{10} INTACC$$

แบบจำลองการปรับตัวในฤดูร้อน/แล้ง

$$Ysummer_i = \beta_0 + \beta_1 AGE + \beta_2 EDU + \beta_3 ACTIVEDEBT + \beta_4 COOP + \beta_5 CMAWARE + \beta_6 TRAINING + \beta_7 FARMTYPE + \beta_8 MAINOCPT + \beta_9 CMCONCERN + \beta_{10} INTACC$$

โดยที่ตัวแปรที่มีความแตกต่างกันระหว่างในฤดูฝนและฤดูร้อน ได้แก่

1) ตัวแปรตาม (Y) ในแบบจำลองการปรับตัวในฤดูฝน คือ ความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง เป็นคะแนนเฉลี่ยจากการวัดคะแนนระดับความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังตามคำถามเกี่ยวกับการปรับตัวเมื่อเกิดน้ำท่วมหรือฝนตกหนัก จะมีการปรับตัวมากน้อยอย่างไรโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยที่ 1 คะแนนหมายถึง ไม่ปรับตัวเลย และ 5 คะแนนหมายถึง การปรับตัวมากที่สุด รวมจำนวน 13 คำถามที่จะปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว เช่น การจับฉุกเฉิน การเตรียมอุปกรณ์ป้องกันน้ำท่วม การย้ายพื้นที่เลี้ยง เป็นต้น และตัวแปรตาม *(Y)* ในแบบจำลองการปรับตัวในฤดูร้อนจะมีคำถามเกี่ยวกับการปรับตัวเมื่อเกิดฤดูร้อนแห้งแล้ง เช่น การเพิ่มออกซิเจนอย่างสม่ำเสมอ การตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ การปรับความหนาแน่นของลูกพันธุ์ เป็นต้น โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากความสามารถในการปรับตัวเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ Tobit model

2) ตัวแปรอิสระจากความกังวลต่อผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate concern score; CMCONCERN) ที่มีคำถามแตกต่างกันตามการปรับตัวของฤดูฝนและฤดูร้อนอย่างละจำนวน 13 ข้อ เช่น ท่านมีความกังวลของฝนตกหนัก อาการเย็นลง หรือเกิดอุทกภัยที่จะส่งผลต่อการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังมากน้อยเพียงใด และท่านมีความกังวลต่ออุณหภูมิที่ร้อนขึ้น หรือภัยแล้งที่จะส่งผลต่อการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ได้มีการคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของคะแนนจากความสามารถในการปรับตัว โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 โดยที่ 1 คะแนนหมายถึง ไม่ปรับตัวเลย และ 5

คะแนนหมายถึง การปรับตัวมากที่สุด เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ Tobit model

สำหรับตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ ของทั้ง 2 แบบจำลองเป็นข้อมูลเดียวกัน และกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้จะพิจารณาในช่วงการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันว่าเกษตรกรจะมีความสามารถในการปรับตัวอย่างไร โดยมีรายละเอียดดังนี้ อายุ (AGE) เป็นอายุของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง โดยวัดค่าเป็นปี และการศึกษา (Education) เป็นระดับการศึกษาสูงสุดของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง กำหนดให้หากศึกษามากกว่าระดับมัธยมปลายจะมีค่าเป็น 1 และหากน้อยกว่ามัธยมปลายจะมีค่าเป็น 0 ในส่วนของภาวะหนี้สิน (Active debt) วัดโดยให้จำนวนหนี้สินที่มีอยู่มีหน่วยเป็นบาท การรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง (COOP) กำหนดโดยหากมีการรวมกลุ่มเท่ากับ 1 และไม่มีการรวมกลุ่มเท่ากับ 0 ความตระหนักจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง (CMAWARE) วัดจากระดับคะแนน 1 ถึง 5 โดยนำค่าเฉลี่ยมาใช้ในส่วนของการได้รับการอบรมด้านการเลี้ยงปลานิลในกระชัง (TRAINING) การทำเกษตรพันธะสัญญา (FARMTYPE) การเลี้ยงปลานิลในกระชังเป็นอาชีพเดียว (MAINOCPT) และการเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้การเลี้ยงปลานิล (INTACC) ใช้การวัดโดยกำหนดจาก ใช่เท่ากับ 1 และไม่ใช่เท่ากับ 0

นอกจากนั้นได้มีการนำคำถามจากการวัดดัชนีความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (CCAI) จาก Thailand Climate Change Network (2020) มาประยุกต์ให้เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง (Table 1)

Table 1 Characteristics of aqua culturists and the measurement type

Variable	Description	Measurement type (unit)	Expected sign
Dependent			
Y	Average adaptation score	Interval scale	
Independent			
AGE	Tilapia cage culture farmer's age	Ratio scale (Years)	+/-
EDU	Farmer's education	Dummy (1=Higher than high school, 0=The rest)	+
ACTIVEDEBT	Amount of active debt	Ratio scale (THB)	+/-
COOP	Cooperated with others	Dummy (1=Yes, 2=No)	+
CMAWARE	Climate awareness score	Interval scale (Average score)	+
TRAINING	Attained to tilapia culture training	Dummy (1=Yes, 2=No)	+
FARMTYPE	Joined contracted farming	Dummy (1=Yes, 2=No)	+/-

Table 1 (Continue)

Variable	Description	Measurement type (unit)	Expected sign
MAINOCPT	Culturing tilapia as main occupation	Dummy (1=Yes, 2=No)	+/-
CMCONCERN	Climate concern score	Interval scale (Average score)	+
INTACC	Internet usage for tilapia culture	Dummy (1=Yes, 2=No)	+

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ลักษณะทั่วไปของผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง จังหวัดอุบลราชธานี ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การเลี้ยงยาวนาน อยู่ในช่วง 10-14 ปี โดยมีขนาดการเลี้ยงอยู่ที่ 16-20 กระชัง เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงส่วนใหญ่มีการรวมกลุ่มในพื้นที่ใกล้เคียงกันเพื่อช่วยเหลือกันในด้านต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนย้ายกระชังไปยังจุดที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง การช่วยกันจับปลา ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน แต่ยังมีเกษตรกรที่ต้องการรวมกลุ่มแต่ไม่ทราบข้อมูลว่ามีการรวมกลุ่มกันในพื้นที่อยู่ด้วย ความรู้ในการเพาะเลี้ยงของเกษตรกรส่วนใหญ่นั้นมาจากการสอบถามจากผู้ที่ประกอบอาชีพเดียวกัน และเกษตรกรยังมีการเข้ารับอบรมการเพาะเลี้ยงปลานิล นอกจากนั้นการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังมีขนาดกระชังเฉลี่ยเท่ากับ 46.33 ลบ.ม./กระชัง โดยปล่อยพันธุ์ปลากระชังละ 1,395 ตัว มีระยะเวลาเลี้ยงเฉลี่ย 4-5 เดือน โดยต้นทุนการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง 1 รุ่น เฉลี่ยเท่ากับ 62,371.59 บาท/กระชัง โดยที่ช่วงของฤดูฝนจะมีต้นทุนสูงกว่าในช่วงฤดูร้อน มีต้นทุนในการปรับตัวต่ออุทกภัยเท่ากับ 597.46 บาท/กระชัง/รุ่น ได้แก่ อุปกรณ์เสริมความแข็งแรงของกระชัง เพื่อป้องกันกระชังเสียหาย และค่าแรงงานที่ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือนเพื่อเร่งการเคลื่อนย้ายกระชังออกจากกระแสน้ำ และต้นทุนในการปรับตัวต่อภัยแล้ง 875.51 บาท/กระชัง/รุ่น ซึ่งประกอบด้วย การใช้เครื่องผลิตออกซิเจน อุปกรณ์สร้างร่มเงาให้แก่กระชัง และค่าจ้างแรงงานหรือการใช้แรงงานในครัวเรือนเพื่อเคลื่อนย้ายกระชังหาร่องน้ำลึกไปกลางแม่น้ำ หรือไปปากแม่น้ำโดยใช้เรือลากกระชัง รายได้ทั้งหมดของการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังเท่ากับ 66,263.20 บาท/กระชัง/รุ่น (Table 2)

Table 2 Costs and returns on tilapia cage culture farms between rainy season and summer season (Baht/cage/cycle)

Items	Rainy season			Summer season		
	Cast (Baht)	Noncash (Baht)	Total (Baht)	Cash (Baht)	Noncash (Baht)	Total (Baht)
1) Fixed cost	53.89	561.08	614.97	53.89	561.08	614.97
2) Variable cost	67,632.38	1,623.47	69,255.84	49,262.14	1,623.47	50,885.61
3) Climate change adaptation costs	16.43	581.03	597.46	23.61	851.90	875.51
4) Average size of cage (m^2)						46.33
5) Stocking rate (units)						1,395.25
6) Cycle (months)						4-5
7) Average income						66,263.20

การรับรู้และความเข้าใจ ความกังวล และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การรับรู้และความเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังส่วนใหญ่มีการรับรู้และความเข้าใจคิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.71 จากคะแนนเต็ม 5 โดยปัจจัยที่เกษตรกรมีการรับรู้และความเข้าใจที่มีค่าเฉลี่ยปานกลาง ได้แก่ กิจกรรมของมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญต่อภาวะโลกร้อน (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26) และทำให้เกิดอุทกภัยและภัยแล้งบ่อย และรุนแรงมากขึ้น (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.52) (Table 3)

Table 3 Awareness and understanding of climate change of tilapia cage culture farmers in Ubon Ratchathani

Item	Mean	S.D.
1) Human activities are a significant cause of global warming.	4.26	1.38
2) Earthquake is a result of climate change.	2.81	1.75
3) Greenhouse effect affects climate change.	2.97	1.82
4) Climate change leads to the melting of polar ice caps.	4.14	1.39
5) Climate change is a global phenomenon.	4.42	1.26
6) Climate change results in increased flooding and severe droughts.	4.52	1.04

Table 3 (Continued)

Item	Mean	S.D.
7) Traveling through mass transportation systems helps reduce greenhouse gas emissions.	3.69	1.62
8) Using LED bulbs helps reduce greenhouse gas emissions compared to using general light bulbs.	3.44	1.71
9) Purchasing products with green labels contributes to reducing greenhouse gas emissions.	2.17	1.58
10) Rising temperatures result in accelerated plant growth and faster crop maturation.	2.60	1.73
11) Elderly people need to avoid hot weather to prevent health issues.	4.25	1.35
12) Climate change causes mosquitoes to grow and reproduce at a faster rate.	2.89	1.82
13) Wearing clothing made from natural fibers helps prevent worm weather with temperature reduction.	4.07	1.40
14) Building raised houses and preparing flood protection equipment are part of adaptation.	4.89	0.38
15) Information from government agencies support adaptation.	4.59	0.98
Total	**3.71**	**0.65**

2. ความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการเลี้ยงปลานิลในกระชัง เกษตรกรส่วนใหญ่มีความกังวลในภาพรวมอยู่มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.83 จาก 5 คะแนน ซึ่งปัจจัยที่เกษตรกรมีความกังวลสูง ได้แก่ ความกังวลต่อการเลี้ยงปลานิลเมื่อเกิดภัยแล้ง (คะแนนเฉลี่ยความกังวลเท่ากับ 4.75) และความกังวลเมื่อฝนตกหนักมากขึ้น (คะแนนเฉลี่ยความกังวล 4.62) (Table 4)

Table 4 Concerns about climate change impacts tilapia cage culture farms in Ubon Ratchathani

Item	Mean	S.D.
1) Heavy rainfall affects to the tilapia cage cultures.	4.62	0.97
2) Cold weather affects to the tilapia cage cultures.	3.00	1.77
3) Rising temperatures have an impact of tilapia cage cultures.	4.50	1.16
4) Drought affects to the tilapia cage cultures.	4.75	0.87
5) Flooding affects to the tilapia cage cultures.	3.27	1.70
6) Climate changes affects to life, habitat, and assets.	3.29	1.76
7) Climate changes affects to higher costs of living.	4.04	1.46
8) Climate changes affects to traveling.	3.91	1.63
9) Climate changes affects to physical health.	4.10	1.52
10) Climate changes affects to metal health.	3.83	1.64
11) Climate changes affects to water scarcity for consumption.	2.72	1.86
12) Climate changes affects to agriculture production.	4.02	1.50
Total	**3.83**	**0.65**

3. การปรับตัวในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

3.1. การปรับตัวในกรณีที่มีฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาล หรือฝนตกมากเกินปกติ เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีการปรับตัวโดยมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นคะแนนเท่ากับ 2.88 จากคะแนนเต็ม 5 เกษตรกรส่วนใหญ่ปรับตัวในระยะสั้นโดยการเคลื่อนย้ายกระชังหนีร่องน้ำที่มีความเชี่ยว (อัตราการปรับตัวร้อยละ 97.50) สำหรับระยะปานกลาง เกษตรกรมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ (อัตราการปรับตัวร้อยละ 96.50) และในระยะยาว เกษตรกรมีการหารายได้เสริมจากงานด้านอื่น ๆ (อัตราการปรับตัวร้อยละ 90.00)

3.2. การปรับตัวในกรณีที่ฤดูร้อนแห้งแล้งกว่าปกติ จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีการปรับตัวโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.19 จาก 5 คะแนน ในระยะสั้นเกษตรกรปรับตัวโดยการเคลื่อนย้ายกระชังหาร่องน้ำลึก (อัตราการปรับตัวร้อยละ 98.50) สำหรับระยะกลางปานกลางเกษตรกรปรับตัวโดยการปรับความหนาแน่นของการปล่อยปลาลงเลี้ยงต่อกระชัง (อัตราการปรับตัวร้อยละ 97.00) และในระยะยาว คือ การหาแหล่งรายได้เสริม (อัตราการปรับตัวร้อยละ 90.50)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง

การศึกษาแบ่งแบบจำลองออกเป็นสองส่วน เพื่อความเข้าใจในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง ได้แก่ แบบจำลองสำหรับการปรับตัวในฤดูฝน และแบบจำลองสำหรับการปรับตัวในฤดูร้อน

1. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในฤดูฝน

1.1 ปัจจัยที่มีผลทำให้ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลเพิ่มขึ้น จากการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับตัวของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพ

ภูมิอากาศทางบวก ได้แก่ อายุของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง (AGE) ที่เพิ่มขึ้น การรับรู้และตระหนักถึงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง (CMAWARE) ที่เพิ่มขึ้น การเข้ารับการอบรมการเลี้ยงปลานิล (TRAINING) การกังวลต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง (CMCONCERN) การเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้การเลี้ยงปลานิล (INTACC) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ปัจจัยที่ส่งผลได้ดีที่สุด คือ เกษตรกรที่มีการเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้การเลี้ยงปลานิลจะมีความสามารถในการปรับตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.20739 คะแนน นอกจากนั้นการที่เกษตรกรเข้ารับการอบรมการเพาะเลี้ยงปลานิล (TRAINING) ที่มากกว่าจะช่วยให้เกษตรปฏิบัติตามแนวทางการอบรมและคำแนะนำการใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ส่งผลความสามารถในการปรับตัวที่มากกว่า 0.14194 คะแนน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Franklin *et al.* (2014) และ Aryal *et al.* (2020) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระดับความรู้และการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่มีผลต่อการเพิ่มระดับความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกร ในขณะอายุของเกษตรกร (AGE) ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อความสามารถปรับตัวที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Amusa and Simonyan (2017)

นอกจากนั้นการรับรู้และความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลต่อระดับความสามารถในการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือเกษตรกรที่มีการรับรู้และความเข้าใจมากขึ้น จะสามารถเตรียมตัวรับมือได้ดีกว่า 0.07315 คะแนน และเกษตรกรที่มีความกังวลมากกว่าจะวางแผนรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากขึ้นด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aryal *et al*. (2020) และ Charles (2007) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการรับรู้และความกังวลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Table 2)

1.2 ปัจจัยที่มีผลทำให้ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังลดลง ได้แก่ การมีหนี้สิน (ACTIVEDEBT) ที่เพิ่มขึ้น และการประกอบอาชีพเลี้ยงปลานิลหลักของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง (MAINOCPT) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังที่มีระดับหนี้สินคงค้างที่มากจะแสดงให้เห็นถึงภาระทางการเงินที่เกษตรกรมีทำให้เกษตรมีความสามารถในการจัดหาอุปกรณ์เพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ลดลง จะส่งผลให้เกษตรกรมีระดับการปรับตัวลดลง และเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังเป็นอาชีพเสริมนั้นมีการปรับตัวอยู่แล้วจากการทำอาชีพที่หลากหลาย ทำให้ปรับตัวได้ดีกว่าเกษตรกรที่เพาะเลี้ยงเป็นอาชีพหลัก (Solomon *et al*., 2014) นอกจากนั้น (Table 2)

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในฤดูร้อน

2.1 ปัจจัยที่มีผลทำให้ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังเพิ่มขึ้น ได้แก่ อายุของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง (AGE) เพิ่มขึ้น การรวมกลุ่ม (COOP) การรับรู้และตระหนักถึงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง (CMAWARE) การเข้ารับการอบรมการเลี้ยงปลานิล (TRAINING) การทำเกษตรพันธสัญญา (FARMTYPE) ความกังวลต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง (CMCONCERN) การเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้การเลี้ยงปลานิล (INTACC) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในฤดูร้อนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีลักษณะคล้ายคลึงกับฤดูฝน แต่มีขนาดอิทธิพลที่แตกต่างกัน โดยความรับรู้และความเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีผลอย่างมากต่อคะแนนความสามารถในการปรับตัวในฤดูร้อนเท่ากับ 0.52717 คะแนน และการเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้การเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรยังคงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการการปรับตัวของเกษตรกร โดยเกษตรกรที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตเพื่อการเพาะเลี้ยง

ปลานิล (INTACC) จะมีความสามารถในการปรับตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.14562 คะแนน และเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรมเพื่อการเพาะเลี้ยงปลานิล (TRAINING) จะมีระดับความสามารถในการปรับตัวเพิ่มขึ้น 0.11830 คะแนน และอายุ (AGE) ที่มากขึ้นของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังยังมีอิทธิพลในลักษณะเดียวกับความสามารถในการปรับตัวในฤดูร้อน 0.00593 คะแนน ทั้งนี้เนื่องจากอายุที่มากขึ้นอาจผ่านเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า

นอกจากนั้นแล้วการช่วยเหลือจากภายนอกยังมีส่วนสำคัญในการเพิ่มระดับความสามารถการปรับตัวการเพาะเลี้ยงปลานิลในฤดูร้อนของเกษตรกร โดยหากมีการรวมกลุ่มมากขึ้น จะทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีระดับความสามารถในการปรับตัวได้ดีกว่าเท่ากับ 0.14817 คะแนน จากการที่เกษตรกรสามารถเรียนรู้จากการปรับตัวของผู้ประกอบอาชีพเดียวกัน รวมถึงการแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม เช่น เกษตรกรมีการใช้อุปกรณ์บางอย่างร่วมกันเพื่อลดต้นทุนการเพาะเลี้ยง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mohammed *et al*. (2014) และ Aryal *et al.* (2020) ที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการช่วยเหลือจากภายนอกที่มีต่อการเพิ่มระดับความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกร อีกทั้งการเลี้ยงเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังแบบเกษตรพันธสัญญา (FARMTYPE) จะเพิ่มระดับความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรเท่ากับ 0.10725 คะแนน ทั้งนี้เพราะเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังที่ทำพันธสัญญาจะได้รับความรู้ เช่น การจัดอบรม การช่วยตรวจสอบโรคปลา และให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ จากตัวแทนของบริษัทที่เข้ามาสนับสนุนและช่วยเหลือ (Table 2)

2.2 ปัจจัยที่มีผลทำให้ความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังลดลง ได้แก่ การมีหนี้สิน (ACTIVEDEBT) การเลี้ยงปลานิลเป็นอาชีพหลัก (MAINOCPT) อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหากเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีการประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงปลานิลเป็นอาชีพหลักโดยไม่มีอาชีพเสริม จะมีระดับความสามารถในการปรับตัวได้น้อยกว่า 0.23868 คะแนน สามารถอธิบายได้ว่าเกษตรกรที่ประกอบอาชีพเลี้ยงปลานิลเป็นอาชีพเสริมจะมีการปรับตัวได้ดีกว่า เพราะสามารถปรับตัวไปทำอาชีพอื่น ๆ ได้ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งให้ผลในทิศทางเดียวกันกับแบบจำลองการปรับตัวในฤดูฝน และพบว่าหากเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมีหนี้สินคงค้าง แสดงให้เห็นถึงภาระทางการเงินของเกษตรกรที่ไม่มีเงินทุนในอุปกรณ์แก้ไขภาวะแห้งแล้งส่งผลต่อการปรับตัวของเกษตรกรในทางที่ลดลง (Table 5)

Table 5 Factors affecting tilapia cage culture aquaculturists' adaption in rainy and summer seasons

Variables	Rainy model	Summer model
AGE	0.00596***	0.00593***
	(0.00189)	0.00181
EDU	0.02533^{NS}	-0.07946^{NS}
	(0.05361)	(0.05801)
ACTIVEDEBT	-0.00031***	-0.0003***
	(0.00008)	(0.00008)

Table 5 (Continued)

Variables	Rainy model	Summer model
COOP	0.00029^{NS}	0.14817***
	(0.04544)	(0.04278)
CMAWARE	0.07315***	0.52717***
	(0.02518)	(0.16937)
TRAINING	0.14194***	0.1183***
	(0.04311)	(0.04313)
FARMTYPE	-0.02383^{NS}	0.10725**
	(0.05666)	(0.05379)
MAINOCPT	-0.22879***	-0.23868***
	(0.04632)	(0.04275)
CMCONCERN	0.04492**	0.00827^{NS}
	(0.0222)	(0.17095)
INTACC	0.20739***	0.14562***
	(0.05765)	(0.04796)
Constant	2.19033***	2.41608***
	(0.17365)	(0.18387)
Pseudo R-squared	**0.4982**	**0.65500**

SD in the bracket and ***, **, *, and ^{NS} are significant at 1, 5, 10%, and insignificant, respectively.

สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง จังหวัดอุบลราชธานี มีประสบการณ์เลี้ยงปลานิลในกระชัง 10-14 ปี แต่ละฟาร์มมีกระชัง 16-20 กระชัง ระยะเวลาการเลี้ยงประมาณ 4-5 เดือน มีต้นทุนในการปรับตัวสำหรับอุทกภัย 597.46 บาทต่อกระชังต่อรุ่น และต้นทุนสำหรับภัยแล้ง 875.51 บาทต่อกระชังต่อรุ่น จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีการรับรู้และเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศค่อนข้างปานกลาง โดยเข้าใจถึงสิ่งที่ทำให้เกิดภาวการณ์เปลี่ยนแปลง เช่น กิจกรรมของมนุษย์ส่งผลต่อภาวะโลกร้อน และทำให้เกิดอุทกภัย ภัยแล้งที่บ่อยและรุนแรงขึ้น เกษตรกรมีความกังวลหากฝนตกหนักมากขึ้น และเกิดภาวะภัยแล้งมากขึ้นว่าจะส่งผลต่อการเลี้ยงปลานิลในกระชัง ซึ่งทำให้เกิดการปรับตัวต่าง ๆ เช่น กรณีฝนตกหนักมากเกินไป หรือน้ำท่วมเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังจะปรับตัวโดยการเคลื่อนย้ายกระชังให้ปลอดภัย และปรับตัวโดยการวัดคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ กรณีแห้งแล้งเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังจะปรับตัวโดยการเคลื่อนย้ายกระชังไปบริเวณที่มีน้ำ และปรับความหนาแน่นของการปล่อยปลาในกระชัง ทั้งนี้ไม่ว่ากรณีที่เกิดน้ำท่วมหรือแห้งแล้ง พบว่า

เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกะชังจะมีการวางแผนหารายได้เสริมเพื่อลดความเสี่ยง

สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง พบว่าในช่วงของฤดูฝนหรือภาวะน้ำท่วม และในช่วงฤดูร้อนหรือการเกิดภาวะแห้งแล้ง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังเพิ่มขึ้นเหมือนกันทั้งสองช่วงฤดูกาล ได้แก่ อายุของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลที่มาก การรับรู้และตระหนักถึงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง การเข้าอบรมการเลี้ยงปลานิล ความรู้สึกกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อความรู้ด้านการเลี้ยงปลานิล ปัจจัยที่แตกต่างกันที่ส่งผลเฉพาะในช่วงฤดูร้อนแห้งแล้ง ได้แก่ การรวมกลุ่ม และการทำเกษตรพันธสัญญา สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังในทางลดลง ของทั้งสองฤดูกาลนั้นไม่แตกต่างกัน ได้แก่ การมีหนี้สินที่เพิ่มขึ้น การประกอบอาชีพเลี้ยงปลานิลเป็นหลัก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับตัวของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง จากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งในฤดูฝนและฤดูร้อนที่ไม่ปกติและมีความรุนแรง ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการเลี้ยงปลานิลในกระชังของเกษตรกร เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังหากประสบสภาวะจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงคล้ายคลึงกับการศึกษา สามารถที่จะนำผลการศึกษาไปปรับใช้ได้

สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังในจังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดใกล้เคียง จากผลการศึกษาพบว่า ในด้านที่ทำให้ความสามารถในการปรับตัวลดลงจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ควรมีการประกอบอาชีพที่หลากหลายเพื่อลดความเสี่ยงหรือกระจายความเสี่ยงจากต้นทุนและรายได้ ไม่ทำการเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังเพียงอย่างเดียว เช่น อาจเพิ่มการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดอื่น หรือการทำการเกษตรด้านอื่นเสริม นอกจากนั้นในด้านของการมีหนี้สินที่คงค้างเป็นอุปสรรคในการเพิ่มระดับความสามารถในการปรับตัว หากมีการบริหารหนี้สินให้ลดลง หรือมีการผ่อนคลายการจ่ายหนี้จากการสนับสนุนของภาครัฐ จะสามารถเพิ่มระดับความสามารถในการปรับตัวได้มากขึ้น

สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังทั่วไปในพื้นที่อื่น ๆ หากประสบกับปัญหาจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง การเพิ่มความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากการอ่านข่าวเพื่อการรับข่าวสารหรือจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่รวดเร็วและนำมาตัดสินใจในการปรับตัวที่รวดเร็วขึ้น การรับความรู้เพิ่มขึ้นจากการเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ตที่เปิดกว้างต่าง ๆ ด้านการเลี้ยงปลานิล การเข้ารับการอบรมการเลี้ยงปลานิลในสถานการณ์ต่าง ๆ ของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างทันท่วงที และความกังวลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งมาจากการติดตามข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เกษตรกรมีการปรับตัวมากขึ้นเมื่อรับรู้ถึงการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

นอกจากนั้นแล้วยังพบว่า อายุ การรวมกลุ่ม และการทำพันธะสัญญาเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการปรับตัวในฤดูร้อน ซึ่งพบว่าเกษตรการบางกลุ่มที่มีการรวมตัวกันเป็นเครือข่าย สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ร่วมกันแก้ไขปัญหา มีการให้ยืมอุปกรณ์ผลิตออกซิเจนต่าง ๆ ในรูปแบบผลัดกันใช้ จึงช่วยให้เกษตรกรที่ไม่สามารถจัดหาเครื่องผลิตออกซิเจนสามารถรับมือต่อการเปลี่ยนสภาพภูมิอากาศในฤดูร้อนได้ดีขึ้น ส่วนในฤดูฝนการรวมกลุ่มของเกษตรกรทำให้เกษตรกรสามารถช่วยเหลือกันในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น กระแสน้ำรุนแรงหรือเกิดอุทกภัย

สำหรับภาครัฐหรือผู้นำในพื้นที่สามารถสนับสนุนในด้านของสิ่งอำนวยความสะดวกด้านเทคโนโลยีสื่อสาร การสร้างระบบเครือข่ายไร้สายที่มีประสิทธิภาพ การผลักดันให้เกษตรกรรวมกลุ่ม จะทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลมีศักยภาพในการปรับตัวเพิ่มขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลานิลในกระชังจังหวัดอุบลราชธานี ผู้มีส่วนร่วมให้ข้อมูลและให้ความรู้ในงานวิจัยชิ้นนี้ ตลอดจนคณาจารย์และบุคลากรภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Amusa, T.A. and J.B. Simonyan. 2017. Ordered probit analysis of factors influencing farmers' contributions to climate change adaptation decisions in Southwest Nigeria. **Trends in Agricultural Economics** 10(1): 1-11.

Aryal, J.P., M.L. Jat, T.B. Sapkota, D.B. Rahut M. Rai, H.S. Jat, P.C. Sharma and C. Stirling. 2020. Learning adaptation to climate change from past climate extremes: evidence from recent climate extremes in Haryana, India. **International Journal of Climate Change Strategies and Management** 12(1): 128-146.

Charles, N. 2007. **Micro-level Analysis of Farmers' Adaptation to Climate Change in Southern Africa.** 41 p. *In* Research Report. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.

Cohen, J. 1977. **Statistical Power for the Behavioral Sciences.** 2nd Edition. New York: Academic Press. 567 p.

Department of Environmental. 2009. **Environmental Impact Assessment from Flood and Drought by Climate Change (2008 – 2009).** Bangkok: Department of Environmental. 162 p. [in Thai]

Department of Fisheries. 2017. Roi Kao Chao Pra Mong. **Thai Fisheries Gazette** 5(1): 3-12. [in Thai]

_____. 2021. **Fisheries Statistics of Thailand 2019**. Bangkok: Department of Fisheries. 80 p. [in Thai]

Franklin, N.M., S. Gifty and A.D. Samuel. 2014. Determinants of choice of climate change adaptation strategies in Northern Ghana. **Research in Applied Economics** 6(4): 75-94.

Kasetsart University. 2003. Flood coping advice for aquaculturists. **KU e-Magazine.** [Online]. Available https://www.ku.ac.th/th/e-magazine/december46/agri/fish.html (April 1, 2019). [in Thai]

Label, L., C. Chitmanat, S. Ganjanapan M. Potapohn, N. Whangchai A. Uppanunchai, P. Label and C. Apirumanekul. 2015. **Climate Change and Aquaculture in Northern Thailand: An Assessment of Risks and Adaptation Options.** 44 p. *In* Research Report. Chiang Mai: Chiangmai University. [in Thai]

Mohammed, N.U., B. Wolfgang and S.E. Jason. 2014. Factors affecting farmers' adaptation strategies to environmental degradation and climate change effects: a farm level study in Bangladesh. **Climate** 2(1): 223-241.

Nguyen, N.H. 2014. **Farmer's Perceptions and Strategies Towards a Changing Climate in Peri-Urban Aquaculture: A Case Study of Thanh Tri District, Hanoi, Vietnam**. Master Thesis. Chulalongkorn University. 117 p.

Solomon, B., A. Jones and A. Stephen. 2014. Determinants of adoption choices of climate change adaptation strategies in corp production by small scale farmers in some regions of Central Ethiopia. **Journal of Natural Sciences Research** 4(4): 78-93.

Thailand Climate Change Network. 2020. **Climate change awareness survey.** [Online]. Available www.tccnclimate.com/รวมลิงค์เว็บไซด์/item/3170-แบบสอบถามความตระหนักด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (August 20, 2020). [in Thai]

Thailand Science Research and Innovation. 2013. **The Project of Local Communities' Flood Management in the Repeatedly Flooded Areas.** Ubon Ratchathani: Thailand Science Research and Innovation. 135 p. [in Thai]