



KKU Res.j. 2014; 19(4) : 539-549

<http://resjournal.kku.ac.th>

ผลกระทบของน้ำท่วมและภัยแล้งต่อการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำ Impacts of floods and drought on fish cage culture in rivers

พิมพกานต์ เลอเบล^{1,2}, ชนกกันต์ จิตมนัส¹, นิวุฒิ หวังชัย¹, จงกล พรมยะ¹, พัชรารัตน์ ศรียะศักดิ์^{1,2} และ หลุยส์ เลอเบล²

Phimphakan Lebel^{1,2}, Chanagun Chitmanat¹, Niwooti Whangchai¹, Jongkon Promya¹, Patcharawalai Sriyasak^{1,2} and Louis Lebel²*

¹ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

² หน่วยวิจัยสังคมและสิ่งแวดล้อม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*Correspondent author: Phimphakan@sea-user.org

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้รวบรวมผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเกิดน้ำท่วมและภัยแล้งต่อการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำของประเทศไทย พบว่า เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชังได้รับผลกระทบจากภาวะน้ำท่วม ทำให้กระชังเสียหาย ปลาตาย และบางส่วนสูญหายไปกับน้ำ ในขณะที่ผลกระทบจากภัยแล้งทำให้แม่น้ำตื้นเขิน ปลาต้องทนอยู่อย่างหนาแน่นสูงขึ้นในกระชัง น้ำในแม่น้ำไม่มีการหมุนเวียน ทำให้คุณภาพน้ำต่ำลงไม่เหมาะต่อการเลี้ยงปลาในกระชัง ภาวะน้ำท่วมและภัยแล้งสร้างความเสียหายแก่เกษตรกร บางครั้งต้องรีบจับปลาที่ยังไม่ได้ขนาดขายก่อนกำหนดในราคาต่ำกว่าท้องตลาด ส่งผลให้มีรายได้ลดลงบ้างขาดรายได้บ้าง และเกษตรกรต้องชะลอการเลี้ยงหรือเลิกเลี้ยงในช่วงเวลาดังกล่าว ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากน้ำท่วมและภัยแล้งสามารถบรรเทาลงได้หากได้มีการรับมือในการปรับตัวและบริหารจัดการความเสี่ยงระดับฟาร์มและแหล่งน้ำที่ดีขึ้น

Abstract

This article reviews evidence about the impacts from flooding and drought or low flows on fish cage culture in rivers in Thailand. Major floods damage cages, result in fish escapes and kill fish while low flow results in water depths too shallow for cages, increasing effective fish densities, which when combined with poor water circulation, leads to low dissolved low water quality. Floods and droughts are a significant source of financial losses. Farmers may be forced to oxygen concentrations and poor harvest early sell fish at smaller-than-standard size and thus at a low price. Losses due to floods and droughts can be reduced by improving management of risks at farm and reach level.

คำสำคัญ : การเลี้ยงปลาในกระชัง น้ำท่วม ภัยแล้ง ภูมิอากาศ

Keywords: fish cage culture, flood, drought, climate

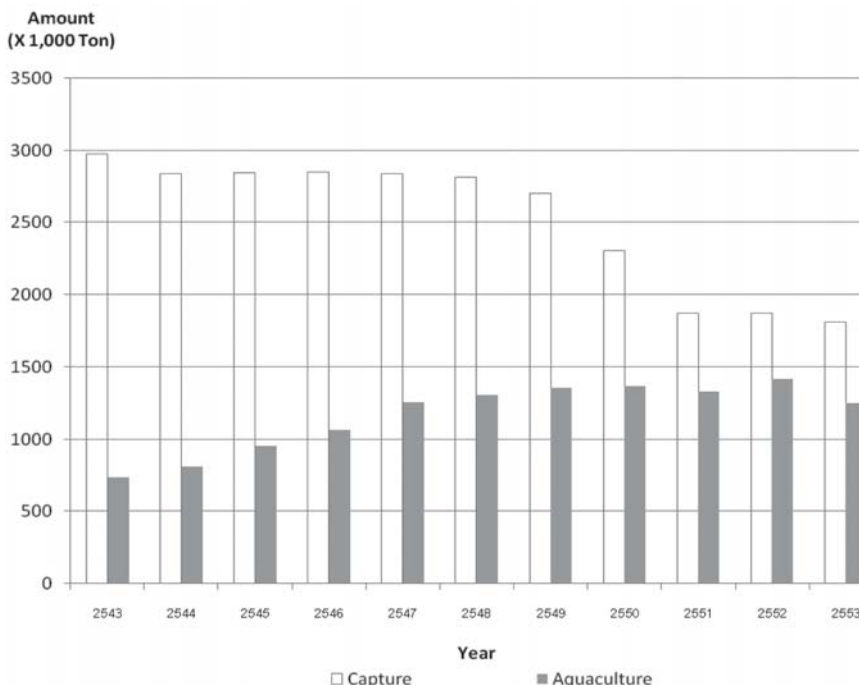
1 บทนำ

ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความสำคัญมาก เนื่องจากปริมาณสัตว์น้ำที่ได้จากการจับจากธรรมชาติทั้งจากทะเลและน้ำจืดลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา โดยในปี พ.ศ. 2553 มีอัตราการลดลงจากปี พ.ศ. 2548 ถึงร้อยละ 40.18 สถานการณ์ราคาน้ำมันที่สูงขึ้นยังทำให้ธุรกิจประมงทะเลต้องประสบกับการขาดทุนแต่โชคดีที่ผลผลิตสัตว์น้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในช่วง 10 ปี (พ.ศ. 2543 – 2553) มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รูปที่ 1) และจากข้อมูล มูลค่าสัตว์น้ำในประเทศไทยจะเห็นได้ว่าสัตว์น้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยงมีมูลค่าสูงกว่าสัตว์น้ำที่ได้จากการจับและมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 2) (1)

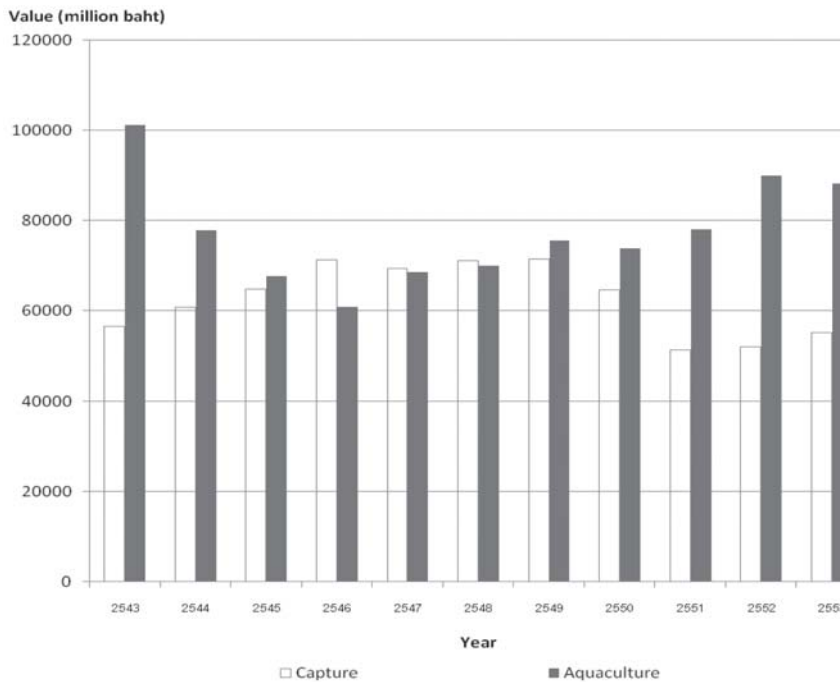
การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและสร้างงานที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอีกมากมาย อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ จากการประเมินตัวเลขผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศไทย (GDP) ระหว่างปี ค.ศ. 2004-2006 (พ.ศ. 2547- 2549) พบว่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคิดเป็นร้อยละ 2.07 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมทั้งประเทศ (2)

การเลี้ยงปลาในกระชังของไทยได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากผู้เลี้ยงไม่จำเป็นต้องมีที่ดินเป็นของตนเอง จากข้อมูลการเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชังในปี 2546 จำนวน 1,938 ราย เพิ่มจำนวนเป็น 6,462 ราย ในปี 2552 และปริมาณผลผลิตจากการเลี้ยงในกระชังปี 2546 จาก 6,097 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 36,238 ตัน ในปี 2552 (1) ชนิดของปลาที่นิยมเลี้ยง ได้แก่ ปลานิล ปลาเทโพ ปลาชุก ปลาตะเพียน และปลาแรด (1) การเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำมีข้อดีกว่าการเลี้ยงปลาในบ่อดิน เพราะการเลี้ยงปลาในแม่น้ำที่มีกระแสน้ำไหลผ่านตลอดเวลา น้ำคุณภาพดีจะไหลผ่านเข้าในกระชังและพัดพาของเสียออกไปนอกกระชัง ซึ่งช่วยลดปัญหาการหมักหมมของเสียพวกอินทรีย์สาร ช่วยลดปัญหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของการเลี้ยงปลาความหนาแน่นมากลงได้ในระดับหนึ่ง (3)

ความกังวลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจจะมีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและนำไปสู่ความไม่มั่นคงทางอาหารเกิดขึ้นทั่วโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อม (4, 5) ตัวอย่างของผลกระทบทางอ้อมที่เห็นชัดคือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้จับปลาจากทะเลได้น้อยลง จำนวน



รูปที่ 1 ผลผลิตประมงประเทศไทยจากการประมงและการเพาะเลี้ยง (1)



รูปที่ 2 มูลค่าผลผลิตประมงประเทศไทยจากการประมงและการเพาะเลี้ยง (1)

ปลาปนที่นำมาเป็นวัตถุดิบอาหารปลาจึงลดลง (6, 7) ส่วนผลทางตรงคือทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นซึ่งอาจจะมีผลทั้งทางบวกและลบต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของสัตว์น้ำ (7, 8) หรือทำให้ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปลาสูงขึ้น (9, 10) อย่างไรก็ตามการประเมินผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจว่า ระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีความอ่อนไหวมากหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ความแปรปรวนของสภาพอากาศและเหตุการณ์น้ำท่วมหรือภัยแล้งที่รุนแรงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

บทความนี้เป็นการรวบรวมผลกระทบของน้ำท่วมและภัยแล้งต่อการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำของประเทศไทยที่ได้จากหนังสือพิมพ์และเอกสารของหน่วยงานภาครัฐ เนื่องจากรายงานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบของน้ำท่วมและภัยแล้งต่อการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังมีน้อย จุดประสงค์ของบทความนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยที่จะช่วยแก้ไขปัญหานี้ให้แก่เกษตรกรในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต

2 ผลกระทบจากน้ำท่วม

ฝนที่ตกหนักติดต่อกันหลายวัน ทำให้น้ำในแม่น้ำไหลแรงหรือน้ำท่วมล้นตลิ่ง ส่งผลต่อเกษตรกรที่เลี้ยงปลาในกระชังได้รับความเสียหาย เกษตรกรต้องจับปลาขายก่อนกำหนดหรือต้องขายในราคาต่ำกว่าท้องตลาด เนื่องจากกระแสน้ำพัดพากระชังเสียหายไปกับน้ำ ปลาที่เลี้ยงในกระชังหลุดไปกับน้ำ ปลาตาย เนื่องจากปรับตัวไม่ทันคุณภาพน้ำในช่วงน้ำท่วมอาจทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับเหงือกปลา (11) และส่วนใหญ่จะติดเชื้อแบคทีเรีย *Flavobacterium columnare* ได้ง่าย

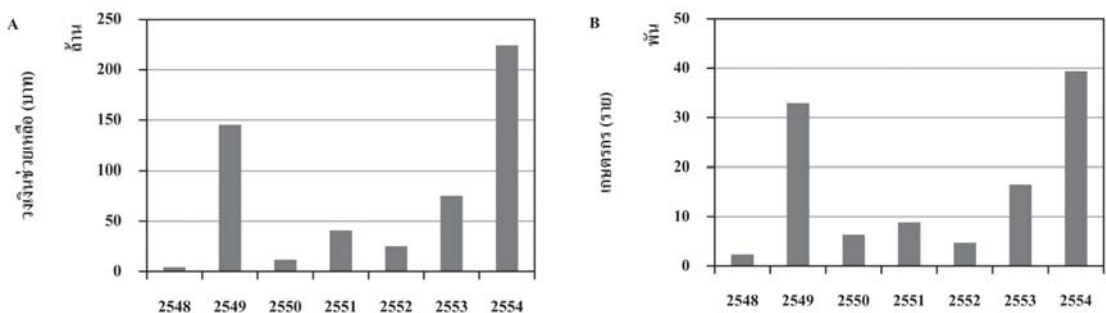
หากปลาขนาดเล็กเกินกว่าที่ตลาดต้องการ เกษตรกรต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้น้ำท่วมพัดพากระชังหลุดไปกับน้ำ โดยมีกระชังให้แน่นหนาและย้ายกระชังมาไว้ริมฝั่งของแม่น้ำ หรือย้ายไปในพื้นที่ที่ปลอดภัยกระแสน้ำไม่ไหลเชี่ยว ซึ่งการย้ายปลาหรือย้ายกระชังเป็นการเสี่ยงต่อความเสียหายจากการย้ายและเพิ่มต้นทุนในการเลี้ยงปลา การปล่อยปลาที่มีขนาดโตขึ้นและแข็งแรงมากขึ้นเป็นอีกวิธีที่เกษตรกรปรับเปลี่ยนเพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้น

การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศส่งผลให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่เลี้ยงสัตว์น้ำมีแนวโน้มที่จะเกิดมากขึ้นและสร้างความเสียหายเพิ่มขึ้น แต่เป็นเรื่องยากในการคาดการณ์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อลักษณะอุทกวิทยาและปริมาณน้ำในแม่น้ำแต่ละสาย เนื่องจากอุทกวิทยาของแม่น้ำจะเกี่ยวข้องกับกาลไหลของน้ำ โดยการเกิดน้ำท่วมจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศสูงต่ำที่แม่น้ำไหลผ่าน รวมถึงความแปรปรวนของภูมิอากาศในแต่ละปี (12) ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องมีการเตรียมความพร้อมในการรับมือเพื่อป้องกันและลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากน้ำท่วม โดยการวางแผนช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปล่อยสัตว์น้ำลงเลี้ยงในกระชัง ขนาดของสัตว์น้ำที่ปล่อยลงเลี้ยงเพื่อให้โตทันก่อนฤดูน้ำหลาก แผนการจับแบบฉุกเฉินในกรณีที่จะมีปัญหาเกิดขึ้น

น้ำท่วมเป็นปัญหาสำคัญที่สร้างความเสียหายให้แก่ผู้เลี้ยงสัตว์น้ำ ข้อมูลจากส่วนโครงการพิเศษและบรรเทาปัญหาผู้ประสบภัย สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง กรมประมง พบว่า ในปี 2548-2554 เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำในภาคเหนือได้รับความเสียหายจากอุทกภัยจำนวนรวม 111,053 ราย วงเงินช่วยเหลือทั้งสิ้น 536,432,051 บาท ความเสียหายที่เกิดกับกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำคิดเป็นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของวงเงินช่วยเหลือทั้งหมด โดยเกษตรกรได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมากในปี 2549 และปี 2554 (รูปที่ 3) สำหรับความเสียหายที่เกิดกับกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำในภาคเหนือปี 2548 พื้นที่กระชังเสียหาย 234 ตารางเมตร (ตรม.) ปี 2549 พื้นที่กระชังเสียหาย 32,604 ตรม. ปี 2550 พื้นที่กระชังเสียหาย 586 ตรม. ปี 2551 พื้นที่กระชังเสียหาย 2,742 ตรม. ปี 2552 พื้นที่กระชัง

เสียหาย 99 ตรม. ปี 2553 พื้นที่กระชังเสียหาย 17,867 ตรม. และในปี 2554 พื้นที่กระชังเสียหาย 52,210 ตรม. โดยช่วงที่เกษตรกรมีความเสี่ยงจากน้ำท่วมมากที่สุดคือเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน (13)

ปัญหาน้ำท่วมสร้างความเสียหายต่อพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและผลผลิตสัตว์น้ำเป็นอย่างมาก ยกตัวอย่างเช่น ในปี พ.ศ. 2548 เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำปิงประสบกับน้ำท่วม 3-5 ครั้ง ซึ่งเมื่อจำแนกชนิดของความเสียหายที่เกิดขึ้นจากภาวะน้ำท่วม พบว่า ความเสียหายที่ทำให้ปลาในกระชังตายมากที่สุดคิดเป็น 65% เกิดความเสียหายต่ออวนหรือกระชัง 27 % และปลาสูญหาย 22 % (14) นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่ไหลแรงยังส่งผลกระทบต่อผลผลิตปลาในกระชังอีกด้วย (3) ความรุนแรงและความเสียหายจากน้ำท่วมที่มีต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น ศูนย์เฉพาะกิจป้องกันและแก้ไขปัญหาธรรมชาติ อ่างใน ฉะเชิงเทรา (2553) (15) รายงานว่า หน่วยงานรัฐได้จ่ายเงินชดเชยแก่เกษตรกรที่ได้รับความเสียหายทางด้านประมงจากเหตุการณ์อุทกภัยในปี พ.ศ. 2547 เป็นจำนวนเงิน 60 ล้านบาท ในปี 2548 ได้จ่ายเงินชดเชยเป็นจำนวน 156 ล้านบาท ในปี 2549 จ่ายเงินชดเชย 758 ล้านบาท และในปี 2554 ที่ผ่านมาได้เกิดอุทกภัยครั้งรุนแรงเป็นประวัติการณ์ ทำให้เกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้างและต่อเนื่องหลายพื้นที่ รายงานเบื้องต้นจากกรมประมงความเสียหายด้านประมงจากอุทกภัยระหว่างวันที่ 25 มีนาคม ถึง 11 เมษายน 2554 มีพื้นที่ประสบภัยพิบัติ 11 จังหวัด 87 อำเภอ รวมพื้นที่ความเสียหายทั้งหมด 34,945 ไร่ 104,502 ตารางเมตร แยกเป็นบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำเสียหาย 25,490 บ่อ กระชังปลาเสียหาย 8,291 กระชัง มูลค่าความเสียหายทั้งสิ้น ประมาณ



รูปที่ 3 ความเสียหายจากภัยพิบัติของฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำในภาคเหนือของประเทศไทย ปี 2548 – 2554: วงเงินช่วยเหลือฟาร์มที่ประสบภัย (A) และจำนวนเกษตรกรที่ได้รับการช่วยเหลือ (B)

792 ล้านบาท เกษตรกรได้รับผลกระทบ 22,382 ราย (16) และรายงานสถานการณ์อุทกภัยระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม ถึง 30 ธันวาคม 2554 ด้านประมงมีเกษตรกรได้รับความเสียหาย 134,290 ราย พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเสียหายแบ่งออกเป็นบ่อปลา 194,074 ไร่ บ่อกุ้ง ปู หอย 34,968 ไร่ กระชังบ่อซีเมนต์ 233,492 ตารางเมตร (17)

รายงานข่าวความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมที่มีผลกระทบต่อ การเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำในพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศไทย พบว่า พื้นที่เลี้ยงปลานิลในกระชังตำบลไร้อ้อย อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก ได้รับความเดือดร้อนหลังกรมชลประทานเร่งผันน้ำยมลงสู่น่าน ทำให้ปลากระชังไม่สามารถปรับตัวกับน้ำใหม่ที่ไหลมาสมทบกับน้ำเก่าในแม่น้ำน่าน ส่งผลให้ระดับน้ำแม่น้ำน่านสูงขึ้นเล็กน้อย และบางแห่งก็มีกลิ่นและฟอง เนื่องจากคุณภาพน้ำไม่ดี ทำให้ปลานิลที่เลี้ยงในกระชังเริ่มตายจำนวนมาก เกษตรกรต้องรีบจำหน่ายปลาขายในราคาที่ต่ำกว่าท้องตลาด (18) เช่นเดียวกับกรณีน้ำในเขื่อนน้ำอูนมีเกินความจุ เขื่อนต้องเร่งระบายน้ำ ทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำสูงขึ้นอย่างฉับพลัน เกษตรกรที่เลี้ยงปลาในกระชังในลำน้ำอูน อำเภอรอนนาคิม จังหวัดสกลนครจึงต้องเร่งจับปลาในกระชังออกมาขายทั้งหมดแม้ว่าจะไม่อยู่ในขนาดที่ตลาดต้องการก็ตาม เพราะปริมาณน้ำที่ไหลแรงจะพัดพากระชังขาดเสียหายส่งผลให้ปลาหลุดไปกับน้ำ และประสบปัญหาการขาดทุน (19)

การเกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือการปล่อยน้ำจากเขื่อนที่ทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เกษตรกรทราบล่วงหน้าไม่เพียงกี่วัน ไม่มีเวลาเตรียมตัวย้ายปลาไปไว้ในที่ปลอดภัย ส่งผลให้ปลาที่เลี้ยงในกระชังตาย เนื่องจากคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว กระแสน้ำที่ไหลแรง ปลาว่ายต้านน้ำไม่ไหวไปติดกระชังตาย กระชังเสียหายจากเศษท่อนไม้เศษไม้ที่พุงชนกระชัง เช่น ปลาที่เกษตรกรเลี้ยงในกระชังที่จังหวัดอุทัยตายวันละ 200-300 กิโลกรัม เพราะระดับน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกษตรกรต้องรีบจับปลาขายแม้ว่าจะไม่ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการเพื่อลดปัญหาการขาดทุน และต้องรอคู่สถานการณ์น้ำก่อนที่จะลงปลาชุดใหม่ (20, 21) ส่วนแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านอำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์เพิ่มระดับสูงขึ้นน้ำในแม่น้ำไหลแรง และมีสีแดงขุ่นหลังจากมีฝนตกหนักติดต่อกันมา

หลายวัน ทำให้น้ำป่าไหลหลากลงสู่แม่น้ำลำห้วยสาขาและล้นตลิ่งท่วมบ้านเรือนในพื้นที่ตำบลวังแดงซึ่งเป็นแหล่งเลี้ยงปลาในกระชังใหญ่ที่สุดของภาคเหนือ ส่งผลกระทบต่อปลาที่เลี้ยงในกระชังตายอย่างรวดเร็วกว่า 1 ตัน (22) เช่นเดียวกับพื้นที่เลี้ยงปลาในกระชังบริเวณแม่น้ำชีและแม่น้ำมูลซึ่งปริมาณน้ำมากมาเร็วกว่าปกติถึง 1 เดือน ปริมาณน้ำที่มีระดับสูงขึ้นและกระแสน้ำที่ไหลเชี่ยวในช่วงฤดูฝนทำให้ปลาเป็นโรคและเริ่มทยอยตาย เกษตรกรจึงต้องรีบจับปลาขายก่อนกำหนด (23) สำหรับพื้นที่เลี้ยงปลาที่มีการเกิดน้ำท่วมซ้ำซากต่อเนื่องกันหลายปี เช่น อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เกษตรกรต้องประสบกับปัญหาปลาตายในช่วงน้ำท่วมทุกปี ทำให้ขาดทุนทุกปีในช่วงน้ำท่วมปีละหลายแสนบาท เกษตรกรต้องเลิกเลี้ยงปลาในกระชังอย่างถาวรเนื่องจากทนแบกภาระหนี้สินไม่ไหว (24) การเปิดปิดประตูฝายหรือเขื่อนเพื่อป้องกันน้ำท่วมเมืองหรือการชลประทาน จะมีผลกระทบต่อ การเลี้ยงปลาในกระชัง เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในเขตจังหวัดชัยนาทเสียหายมากกว่า 1.2 ล้านในเดือนกันยายนและตุลาคม 2554 เพราะเกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในแม่น้ำอย่างรวดเร็ว (24) และความเสียหายของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในจังหวัดอุทัยในปี 2549 ในกรณีการป้องกันกรุงเทพฯ น้ำท่วม (25) นอกจากนี้คุณภาพน้ำในแม่น้ำช่วงน้ำท่วมยังส่งผลกระทบต่อและสร้างความเสียหายให้กับปลาที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำ เนื่องจากน้ำที่เอ่อล้นจากแม่น้ำไปท่วมบ้านเรือนไร่นาเป็นเวลานานจะกลายเป็นน้ำเน่าเสียและมีสารเคมีจากไร่นาสะสมอยู่ เมื่อระดับน้ำลดลงและน้ำเหล่านี้ไหลลงสู่แม่น้ำ จะทำให้ปริมาณออกซิเจนของน้ำในแม่น้ำลดต่ำลง ส่งผลทำให้ปลาที่เลี้ยงในกระชังตาย ดังกรณีที่เกิดในแม่น้ำท่าจีนพื้นที่อำเภอสสามชุกและอำเภอดิบบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี (25)

หากเกษตรกรที่เคยได้รับความเสียหายจากการเกิดน้ำท่วมได้นำประสบการณ์ที่ได้รับผลกระทบ มาวิเคราะห์และหาวิธีในการรับมือกับการเกิดน้ำท่วม ก็สามารถลดความเสียหายจากที่เคยเกิดขึ้นได้ ตัวอย่างเช่น พื้นที่เลี้ยงปลาในกระชังตำบลท่าซุง อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี เป็นจุดบรรจบแม่น้ำเจ้าพระยากับแม่น้ำสะแกกรังอยู่เหนือเขื่อนเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพื้นที่เคยได้รับผลกระทบจากภาวะน้ำท่วมที่เกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง ได้มีการเตรียมตัวรับมือกับ

สถานการณ์น้ำท่วมในปีต่อไปเป็นอย่างดี โดยก่อนที่น้ำจะหลากผู้เลี้ยงได้จับปลาที่ได้ขนาดออกขายก่อนถึงฤดูน้ำหลากเพื่อลดความเสี่ยง ดังนั้นในช่วงน้ำหลากความเสียหายที่เกิดขึ้นจึงลดลงเหลือเพียงไม่ถึงร้อยละ 10 เกษตรกรบางรายกระชังปลาไม่ได้รับความเสียหายเลย ในขณะที่พื้นที่อื่นๆ เกษตรกรได้รับผลกระทบรุนแรง นับเป็นตัวอย่างหนึ่งของการลดความเสี่ยงจากน้ำท่วม ซึ่งนางวันเพ็ญ นาทอง ประธานกลุ่มผู้เลี้ยงปลากระชัง ได้กล่าวถึง การลดความเสี่ยงจากน้ำท่วมว่า “การเฝ้าระวังภัย และวางแผนเผชิญเหตุอย่างไม่ประมาททำให้ลดความสูญเสียผลผลิตคิดเป็นมูลค่ารวมกันนับล้านบาท อีกทั้งประหยัดเงินของรัฐที่ต้องนำมาชดเชยความเสียหายแก่เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง” (26)

อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ เนื่องจากฝนที่ตกจะชะล้างสารเคมีจากการเกษตรลงสู่แม่น้ำ ทำให้ปลาที่เลี้ยงไว้ในกระชังในแม่น้ำสายบุรี จังหวัดปัตตานี อ่อนแอเป็นโรคและตาย โดยปลาที่ตายมีลักษณะหางกร่อน ลำตัวเป็นจุดขาว เกสีดหลุด เป็นแผลและตาบอด (27) เช่นเดียวกับในจังหวัดอุดรธานีได้เลี้ยงใหม่และพิษณุโลก ช่วงฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในแม่น้ำไหลเชี่ยวและน้ำเป็นตะกอนดินสีแดง ส่งผลให้ปลานิลที่เลี้ยงไว้ในกระชังตาย ทำให้เกษตรกรขาดทุน เพราะต้องจับปลาขายก่อนกำหนดและขายไม่ได้ตามราคาที่ตลาดไว้(28) อีกทั้งเกษตรกรหลายรายต้องหยุดเลี้ยงปลาชั่วคราวในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีภาวะเสี่ยงต่อการขาดทุน (29) นอกจากนี้ยังพบรายงานการเกิดโรคปลานิล ปลาทับทิม และปลาสาวยที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำมูลที่มาจากสภาพที่น้ำท่วมสูง โดยมีอาการป่วยเป็นโรคตัวแดง ไม่กินอาหารและตายในที่สุด (30) และรายงานการระบาดของเห็บสายฟ้าแลบ (*Alitropus typus*) ทำให้ลูกปลานิลขนาด 2-3 นิ้วตายจำนวนมาก ซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในช่วงฤดูฝน (31)

3. ผลกระทบจากภัยแล้ง

อุณหภูมิอากาศในฤดูร้อนที่สูงขึ้นจะทำให้อุณหภูมิน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว การระเหยของน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำในแม่น้ำน้อยลง น้ำไหลช้าและคุณภาพน้ำลดต่ำ

ลง ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนน้ำในการเลี้ยงปลาในแม่น้ำ เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจึงมีความเสี่ยงต่อความเสียหายในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำพบว่า การเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำปิงช่วงที่น้ำน้อยจะมีความเสี่ยงสูง แม้ว่าอาจจะสามารถทำกำไรได้มาก แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ก็ไม่กล้าเสี่ยงที่จะเลี้ยงในช่วงเวลานั้น เพราะปริมาณน้ำที่มีน้อยเป็นข้อจำกัดในการเลี้ยงปลาในแม่น้ำ (3) โดยทั่วไประดับความลึกของน้ำที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาในกระชังควรรี 2 เมตรขึ้นไป และกันกระชังต้องอยู่สูงกว่าพื้นท้องน้ำไม่น้อยกว่า 1 เมตร (32)

ในสภาวะที่แห้งแล้ง ปริมาณน้ำในแหล่งน้ำมีน้อยลงจะส่งผลกระทบต่อการเจริญของแพลงก์ตอนพืชและคุณภาพน้ำของแม่น้ำ ปริมาณน้ำที่แห้งขอด ต้นเงิน และไม่มีกรมหมุนเวียนของน้ำ อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้นมาก ทำให้เกิดน้ำเน่าเสียง่าย เกิดการขาดออกซิเจน ซึ่งการขาดออกซิเจนนี้อาจเกิดจากการที่ความสามารถของออกซิเจนละลายน้ำได้น้อยลง หรือการใช้ออกซิเจนของพืชน้ำหรือแพลงก์ตอนพืช หรือการตายของแพลงก์ตอนในแหล่งน้ำ ส่งผลกระทบต่อปลาที่เลี้ยงในกระชังปรับตัวไม่ทันเกิดความเครียด อ่อนแอ และตายได้ในที่สุด กรณีแม่น้ำมูลที่น้ำลดลงและต้นเงินตั้งแต่ปลายเดือน ธ.ค. 2553 ถึงต้นเดือน ม.ค. 2554 ซึ่งถือว่าแล้งเร็วกว่าปกติที่น้ำจะลดลงประมาณช่วงปลายเดือน ก.พ. หรือต้นเดือน มี.ค. ทำให้เกษตรกรบางรายต้องชะลอและเลิกเลี้ยงปลา จากเกษตรกรเลี้ยงปลาในกระชังมากกว่า 30 ราย ลดเหลือไม่ถึง 10 ราย เพราะเกรงว่าปริมาณน้ำมูลที่ต้นเงิน จะทำให้น้ำไม่ไหลเวียน เน่าเสีย ส่งผลให้ปลาที่เลี้ยงไว้ขาดอากาศหายใจและตาย เสี่ยงต่อการประสบปัญหาขาดทุน เกษตรกรส่วนใหญ่จะกู้ยืมเงินนอกระบบ และธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) มาลงทุน เกษตรกรมีหนี้สินเฉลี่ยรายละ 200,000 – 500,000 บาท เคยเลี้ยงได้ถึง 3 ครั้ง แต่จากน้ำลดแห้งลงทำให้เลี้ยงได้เพียง 2 ครั้ง (33) ในปี 2554 เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำน่าน จังหวัดพิษณุโลกประสบกับปัญหาปลาตายเนื่องจากน้ำในแม่น้ำแห้งขอดในต้นเดือนมิถุนายน (34) การประสบปัญหาภัยแล้ง ทำให้เกษตรกรต้องชะลอการเลี้ยงหรือเลิกเลี้ยงในช่วงเวลาดังกล่าว จึงเสียโอกาสในการเลี้ยงและขาดรายได้จากการเลี้ยงปลา

เช่นเดียวกับพื้นที่หลายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ประสบกับปัญหาภัยแล้ง โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในแม่น้ำมูล จังหวัดนครราชสีมา ต้องยี่ระยะเวลาในการเลี้ยงปลาออกไปอีก 1 เดือน เนื่องจากระดับน้ำที่ลดลง ปลาไม่กินอาหาร ทำให้โตช้าลง เกษตรกรจึงต้องแบกภาระค่าใช้จ่ายที่มากขึ้นจากระยะเวลาที่นานขึ้น (35) และในแม่น้ำพองที่การปล่อยน้ำของเขื่อนอุบลรัตน์ลดลง ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ต้องหยุดเลี้ยงปลาเนื่องจากปริมาณน้ำมีน้อย เกษตรกรไม่กล้าเลี้ยงที่จะลงทุนเลี้ยงปลาในภาชนะน้ำน้อย เพราะปลาอาจเกิดโรคตายได้ง่าย มีโอกาสในการขาดทุนสูง เช่นเดียวกับเกษตรกรที่เลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม ที่ต้องเลิกเลี้ยงปลาในช่วงหน้าแล้ง จำนวนกว่าครึ่งหนึ่งของผู้เลี้ยงทั้งหมด เพราะเสี่ยงต่อภาวะขาดทุนจากปลาเป็นโรคตายในช่วงน้ำน้อย (36) สำนักงานประมงจังหวัดมหาสารคามได้ประกาศให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาจำนวน 268 ราย ในพื้นที่อำเภอเชียงยืน อำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมืองมหาสารคาม ที่เลี้ยงปลาในกระชังสูงถึง 4,776 กระชัง เลิกเลี้ยงในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากปริมาณน้ำไม่เพียงพอ และอาจทำให้ผู้เลี้ยงปลาได้รับความเสียหาย (37)

เกษตรกรที่เลี้ยงปลาในกระชังที่อยู่ใต้เขื่อนต่าง ๆ ควรติดตามข่าวสารการปิด-เปิดน้ำจากเขื่อนอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะสามารถหาวิธีลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการจัดการน้ำของเขื่อนได้ทันทั่วทั้งที่ ซึ่งในกรณีของเกษตรกรในอำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก ที่เสียหายจากการที่เขื่อนแควน้อยหยุดจ่ายน้ำโดยไม่มีการประกาศเตือนล่วงหน้า ทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำน่านลดลงอย่างรวดเร็ว เกษตรกรย้ายกระชังปลาไม่ทัน ทำให้ได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก (38)

สถานการณ์ภัยแล้งเริ่มเข้าสู่ภาวะวิกฤติตั้งแต่กลางเดือนมกราคม 2556 เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่เก็บกักในเขื่อนต่าง ๆ มีน้อยกว่าระดับปกติ ทำให้เขื่อนต้องเก็บกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง ส่งผลให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงแห้งขอด ต้นเงิน จนเป็นสันดอนกลางลำน้ำ น้ำในแม่น้ำเป็นสีค้ำ เริ่มเน่าเสียและไม่มีการไหลเวียนของน้ำ ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดต่ำลง ส่งผลให้ปลาในกระชังที่เลี้ยงในแม่น้ำทยอยตาย (39) สำนักงานชลประทานเชียงใหม่ได้

ประชาสัมพันธ์แจ้งเตือนเกษตรกรควรงดการเลี้ยงปลาในกระชังในลำน้ำปิงตลอดช่วงฤดูแล้งปี 2555/2556 เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบและความเสียหายต่อกลุ่มเกษตรกรที่จะลงทุนในการเลี้ยงปลาในกระชังในลำน้ำปิง (40) สถานการณ์ภัยแล้งที่เกิดขึ้นในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ของไทยส่งผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การประสบปัญหาภัยแล้งทำให้เกษตรกรต้องชะลอการเลี้ยงหรือเลิกเลี้ยงในช่วงเวลาดังกล่าว ทำให้เกษตรกรเสียโอกาสในการเลี้ยงและขาดรายได้จากการเลี้ยงสัตว์น้ำ จึงควรมีการวางแผนสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ รวมทั้งมีการบริหารจัดการน้ำโดยชุมชน เช่น ในกรณีการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เกษตรกรมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยวิธีจัดสรรน้ำ สลับกันสูบน้ำเข้าบ่อ และเจรจาต่อรองในกลุ่มเกษตรกรเพื่อลดปัญหาการแย่งกันใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำและเห็นด้วยกับแนวคิดการนำน้ำมาใช้ใหม่ (41)

ภัยแล้งบวกกับความหนาวเย็นสามารถทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงในหน้าแล้งได้เช่นกัน พบรายงานข่าวความเสียหายของปลาที่เลี้ยงในกระชังในเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์ สภาพอากาศที่หนาวเย็นประกอปกกับน้ำแล้ง ปลาที่เลี้ยงไว้ปรับสภาพไม่ทันและตาย เกษตรกรได้รับความเสียหายหลายแสนบาท บางรายจึงต้องหยุดเลี้ยง เพราะไม่อยากเลี้ยงที่จะขาดทุนในการเลี้ยงปลาในสภาพอากาศที่แปรปรวน ซึ่งการที่เกษตรกรลดจำนวนเลี้ยงลงส่งผลให้ราคาปลาในตลาดสูงขึ้นเนื่องจากปริมาณปลาออกสู่ตลาดมีน้อย (42)

ในช่วงที่ปริมาณน้ำในแม่น้ำมูลลดต่ำลงและมีอากาศเย็น ประกอบกับน้ำนิ่ง ไม่มีการไหลเวียนของน้ำทำให้ปลาที่เลี้ยงในกระชังมีภูมิคุ้มกันลดลงและเป็นโรคจากปรสิตพวกเห็บปลาและปลิงใส นอกจากนี้ปริมาณออกซิเจนในน้ำมีน้อย ทำให้ปลาไม่แข็งแรง ปลาติดเชื้อและเป็นโรค ปลาที่เป็นโรคจะมีแผลเน่าเปื่อยตามครีบลำตัว ไม่กินอาหารทำให้น้ำหนักลดและทยอยตาย (36) ในขณะที่ปริมาณน้ำน้อยในช่วงที่สภาพอากาศร้อนอบอ้าว น้ำบริเวณผิวน้ำจะร้อน ปลาจะไม่ขึ้นมากินอาหาร มีตะไคร่เกาะในกระชังปลา ปลาที่ปรับสภาพไม่ทันจะเป็นโรคและมีแผลเปื่อยตามตัว และตายในที่สุด (43)

4. บทสรุปและอภิปราย

น้ำท่วมและภัยแล้งมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการเลี้ยงปลาในกระชัง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาพื้นที่แหล่งเลี้ยงปลาที่มีปริมาณและคุณภาพน้ำเหมาะสมตลอดระยะเวลาที่เลี้ยงปลาศักยภาพการผลิตปลาแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตามเกษตรกรควรควบคุมสิ่งแวดล้อมบริเวณกระชังได้ยาก การเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของภูมิอากาศเพิ่มความยุ่งยากให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในกระชัง เกษตรกรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องร่วมมือกันเพื่อประเมินความเสี่ยงของสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและหาแนวทางในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยการเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงจากน้ำท่วมและภัยแล้ง อาทิ การเลือกที่ตั้งกระชังให้เหมาะสม การเตรียมพื้นที่รองรับการเคลื่อนย้ายกระชังไปหลบภัยชั่วคราวเมื่อต้องเผชิญปัญหาน้ำท่วมหนัก การวางแผนช่วงเวลาการปล่อยปลา การเพิ่มขนาดลูกปลาที่ปล่อยเลี้ยงให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้โตทันจับขายก่อนฤดูน้ำหลากหรือน้ำแล้ง การเลี้ยงปลาหลายรุ่นหลายขนาดที่แตกต่างกันเพื่อกระจายความเสี่ยง เลี้ยงปลาหลายชนิด ไม่เลี้ยงปลาหนาแน่นเกินไป การเติมอากาศและเพิ่มการหมุนเวียนน้ำในกระชังน้ำไหลน้อย วางแผนการจับลูกเงินกรณีมีปัญหาเส้นระวังและตรวจตราบ่อยครั้ง ติดตามข่าวสารสภาพอากาศและการเปิดปิดน้ำจากเขื่อน

การบริหารจัดการน้ำทั้งระบบเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อความอยู่รอดของเกษตรกร ความยั่งยืนของอาชีพและความมั่นคงทางอาหาร การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบในการจัดการความเสี่ยงของเกษตรกรยังมีน้อยมาก ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการปรับตัวของเกษตรกรกับระดับความสำเร็จ การเลี้ยงปลายังไม่ชัดเจน การหาวิธีที่เหมาะสมในการจัดการความเสี่ยงจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการหาแนวทางเพื่อลดความเสี่ยงหรือการจ่ายค่าชดเชย งานวิจัยเพิ่มเติมที่ต้องการ คือ การศึกษาเชิงลึกเพื่อตรวจสอบว่าอะไรบ้างที่เป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาอ่อนแอ เป็นโรคและตายหลังจากประสบภาวะน้ำท่วมหรือภัยแล้ง ความเร็วของน้ำและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำอาจจะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโต อัตรารอดและผลผลิตของปลาแต่ก็ยังคงขาดการศึกษาที่ดีพอในระบบการเลี้ยงปลานิลในกระชัง

5. คำขอขอบคุณ

บทความวิชาการปริทรรศน์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก The International Development Research Centre, Ottawa, Canada จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- (1) Department of Fisheries. Fisheries Statistics of Thailand 2552. Information Center, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Co-operatives; 2554. Thai.
- (2) FAO. FAO Yearbook: Fisheries and Aquaculture statistics. Rome: Food and Agriculture Organization, 2010.
- (3) Lebel P. Managing for sustainability: the livelihood opportunities, social implications, and ecological risks associated with fish cage aquaculture in the Ping River, Northern Thailand [MSc Thesis]. Chiang Mai: Maejo University; 2551. Thai.
- (4) Allison E, Andrew N, Oliver J. Enhancing the resilience of inland fisheries and aquaculture systems to climate change. SAT eJournal. 2004; 4(1): 1 - 35.
- (5) Handisyde NT, Ross LG, Badjeck MC, Allison EH. The Effects of Climate Change on World Aquaculture: A Global Perspective. Stirling Institute of Aquaculture, 2006.
- (6) Deutsch L, Gräslund S, Folke C, Troell M, Huitric M, Kautsky N, et al. Feeding aquaculture growth through globalization: exploitation of marine ecosystems for fishmeal. Global Environmental Change. 2007; 17: 238 - 49.
- (7) De Silva S, Soto D. Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation. In: Cochrane K, De Young C, Soto G, Bahri T, editors. Climate change implications for fisheries and aquaculture: Overview of current scientific

- knowledge FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 530. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2009. p. 151-212.
- (8) Pickering T, Ponia B, Hair C, Southgate P, Poloczanska E, Patrona L, et al. Vulnerability of aquaculture in the tropical Pacific to climate change. In: Bell J, Johnson J, Hobday AJ, editors. *Vulnerability of Tropical Pacific Fisheries and Aquaculture to Climate Change*. Noumea, New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community; 2011. p. 647-731.
- (9) Karvonen A, Rintamaki P, Jokela J, Valtonen ET. Increasing water temperature and disease risks in aquatic systems: Climate change increases the risk of some, but not all, diseases. *International Journal for Parasitology*. 2010; 10: 1483 - 8.
- (10) Baez V, Aigo J, Cussac V. Climate change and fish culture in Patagonia: present situation and perspectives. *Aquacultural Research*. 2011; 42: 787 - 96.
- (11) McAndrew K, editor. Risks to small-scale farmers in Bangladesh with emphasis on fish health experience of the CARE-CAGEA Project. *Primary Aquatic Animal Health Care in Rural, Small-scale, Aquatic Development FAO Fish Tech Pep No 406*; 2002.
- (12) Ficke AD, Myrick CA, Hansen LJ. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. *Rev Fish Biol Fisheries*. 2007;17:581 - 613.
- (13) Special Projects and Alleviation Sub-Division, Fisheries Technology Transfer and Development Bureau, 2556. Thai.
- (14) Lebel P, Lertphasuk S, Lebel L, Chaibu P. Fish cage culture in upper part of Ping river. *Journal of Fisheries Technology Research*, 2550; 1(2): 160-170. Thai.
- (15) Kotham Y. Remote Sensing and Geographic Information System Application on Flooding of Aquaculture Pond, A Case Study of Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. Bangkok: Kasetsart University; 2553. Thai.
- (16) Community Organization Network, Samut Sakhon. Fisheries flood loss. 2554; Available from: <http://www.samutsakhonsangsuk.com/content/index.php/2011-07-04-08-46-02/knowledge/112-2011-07-30-14-51-57>. Thai.
- (17) *Ministry of Agriculture and Cooperatives*. Agricultural disaster report: Foresight and disaster relief center; 2554. Thai.
- (18) Voice TV. Phitsanulok Flood affects caged fish. [internet]. 2013. [updated 2012 Sep 12; cited 2013 Jan 28]; Available from: <http://news.voicetv.co.th/thailand/51039.html>. Thai.
- (19) Manager Online. *Warning farmers in Nam Oun*. [internet]. 2013 [updated 2011 Oct 21; cited 2013 Jan 28]; Available from: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9540000134404>. Thai.
- (20) Manager Online. Floods start in Ang Thong, *Phong Pheng* villagers suffer from caged fish death. [internet]. 2013. [updated 2011 Sep 10; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9550000111164>. Thai.
- (21) Daily News. Ayutthaya gets worse; caged fish sudden death. [internet]. 2012. [updated 2011 Sep 10; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.dailynews.co.th/thailand/154276>. Thai.
- (22) MCOT. Northern Thailand is under the water, caged fish are knocked by water. [internet]. 2012. [updated 2011 Aug 3; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.mcot.net/site/content?id=4ff673f10b01dabf3c031771>. Thai.
- (23) Manager Online. Fish farmers urgently harvest fish before death. Ubon Ratchthani Center. [internet]. 2013. [updated 2011 Aug 22; cited 2013 Jan 30]; Available from: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9540000105168&Keyword=%bb%c5%d2>. Thai.

- (24) Innnews. Eight years in a row flooding in Bang Ban - fish cage farmers are out of business. [internet]. 2013. [updated 2012 Oct 9; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.innnews.co.th/shownews/show?newscode=409290>. Thai.
- (25) Thairath Online. Flooding in Suphan Buri, lots of fish death. [internet]. 2013. [updated 2012 Aug 21; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.thairath.co.th/content/region/202997>. Thai.
- (26) *Komchadluek*. Big flood in *Paknampho*: No loss in fish cage culture while banana plantation is under water. [internet]. 2013. [updated 2010 Nov 18; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.komchadluek.net/detail/20101118/79852>. Thai.
- (27) Manager Online. More than 100,000 fish death in Sai Buri River, 10 million baht loss. [internet]. 2013. [updated 2010 Aug 25; cited 2013 Jan 19]; Available from: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9530000118766>. Thai.
- (28) Bangkokbiznews. Chiangmai, Uttaradit - 10 ton of fish death due to flooding . [internet]. 2013. [updated 2011 Aug 3; cited 2013 Jan 19]; Available from: <http://www.bangkokbiznews.com/flood/detail/403053>. Thai.
- (29) Phitsanulokhotnews. Flooding! More than 10 fish farmers are out of business. [internet]. 2013. [updated 2011 Sep 7; cited 2013 Jan 19]; Available from: <http://www.phitsanulokhotnews.com/2638>. Thai.
- (30) BioThai Foundation. Fish farmer association in Mun River faces fish death from waterborne pathogens. [internet]. 2013. [updated 2010 Oct 30; cited 2013 Jan 30]; Available from: <http://www.biothai.net/news/5979>. Thai.
- (31) Chinabut S, editor. A case study of isopod infestation in tilapia cage culture in Thailand. Primary Aquatic Animal Health Care in Rural, Small-Scale, Aquatic Development FAO Fish Tech Pap No 406; 2002.
- (32) Department of Fisheries. Cage Culture. Bangkok: Ministry of Agriculture and Cooperatives; 2547. Thai.
- (33) Plathai. Drought worsens in Buriram affecting fish cage farmers; residents ask government to build dams. [internet]. 2013. [updated 2012 Jan 30; cited 2012 Dec 20]; Available from: <http://www.plathai.com/index.php/81-2011-02-07-16-01-48-2011-02-07-15-59-52/2011-02-07-16-01-48/150-2012-02-12-00-27-35>. Thai.
- (34) 77.nationchannel.com. *Massive fish die-offs in Phitsanulok; possibly due to too hot water*. [internet]. 2013. [updated 2010 Jun 9; cited 2012 Mar 23]; Available from: <http://77.nationchannel.com/playvideo.php?id=97550>. Thai.
- (35) ThaiPBS. Drought continues in Mun River affecting fish cage farmers in Nakhon Ratchasima. [internet]. 2013. [updated 2013 Jan 28; cited 2013 Jan 28]; Available from: <http://news.thaipbs.or.th/content>. Thai.
- (36) Manager Online. Drought causes 30% caged fish death. [internet]. 2013. [updated 2013 Jan 25; cited 2013 Jan 29]; Available from: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=956000010152>. Thai.
- (37) Prachachat Online. Drought worsens for farmers in Maha Sarakham, cage culture is prohibited. [internet]. 2013. [updated 2012 Dec 4; cited 2013 Jan 31]; Available from: http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1354594466&grpId=&catid=19&subcatid=1900. Thai.
- (38) Manager Online. Farmers outcry; Irrigation officers stop releasing water without notices; river runs dry resulting fish death. [internet]. 2013. [updated 2012 Oct 25; cited 2013 Jan 28]; Available from: <http://www.manager.co.th/local/ViewNews.aspx?NewsID=9550000130495>. Thai.

- (39) CNXNEWS. Drought crisis in Chiangmai; Ping river dry affecting fish cage farmers. [internet]. 2013. [updated 2013 Jan 29; cited 2013 Feb 1]; Available from: <http://www.cnxnews.net>. Thai.
- (40) Manager Online. Warning! Don't raise fish in Ping River this summer. [internet]. 2013 [updated 2011 Nov 7; cited 2013 Feb 2]; Available from: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9550000136045>. Thai.
- (41) Srisongrach P, Kaewnern M, Patthananurak K, Kheereemangkla Y. Water resources used in giant freshwater prawn culture in Chiang Rai province. Proceedings of 45th Kasetsart University Annual Conference: Fisheries; Bangkok. 2007. p. 517 - 23. Thai.
- (42) Isan Quick News. It is cold now in Kalasin, fish are out of stock. [internet]. 2012 [updated 2009 Oct 9; cited 2013 Feb 1]; Available from: <http://www.esanclick.com/newses.php?No=9472>. Thai.
- (43) KC TV. Nam Mun decreased; fish grow slowly. [internet]. 2013 [updated 2013 Jun 12; cited 2013 Jul 30]; Available from: <http://www.kctv.co.th/content/7286>. Thai.