

แนวโน้มภาวะการทำประมงเกินศักยภาพการผลิตของประชากรปูม้า

ในแหล่งประมงปูม้าพื้นบ้าน จังหวัดชลบุรี

Overfishing Trends in a Swimming Crab Population

in a Small-scale Fishing Ground, Chonburi Province

จิราภรณ์ ไตรศักดิ์^{1*}

Jiraporn Trisak^{1*}

บทคัดย่อ

การประเมินภาวะและรูปแบบของการทำประมงเกินศักยภาพการผลิตของประชากรสัตว์น้ำ (overfishing) เป็นสิ่งที่ท้าทาย เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ค่อนข้างซับซ้อนและใช้เวลานาน แต่กระนั้น การทราบถึงภาวะและรูปแบบของ overfishing เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการจัดการประมง การศึกษานี้นำเสนอการหาแนวโน้มและรูปแบบของ overfishing ในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดของข้อมูลประชากรสัตว์น้ำ และเป็นแนวทางที่ไม่ซับซ้อนและใช้เวลาในการศึกษาที่สั้น โดยใช้การประมงปูม้าพื้นบ้าน จ. ชลบุรี เป็นต้นแบบ ผลการศึกษาโดยรวมแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของ growth overfishing เนื่องจากผลผลิตจากการประมงมีสัดส่วนของปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ถึง 68% แต่หากพิจารณาจากผลผลิตทางการประมงปูม้าพื้นบ้านแยกตามเพศ พบว่าทั้งสองเพศมีรูปแบบของ overfishing ที่แตกต่างกัน โดยที่ปูม้าเพศเมีย อยู่ในภาวะที่เสี่ยงต่อการเกิด recruitment overfishing ส่วนปูม้าเพศผู้มีความเสี่ยงที่จะเกิด growth overfishing ผลการศึกษายังได้ชี้แนะว่า มาตรการในการกำหนดขนาดตาอวนที่มักใช้ในการจัดการประมงสัตว์น้ำจำพวกปูโดยทั่วไป ไม่ใช่ทางออกที่ดีสำหรับการจัดการประมงปูม้าพื้นบ้าน เนื่องจากมาตรการไม่มีความสอดคล้องกับลักษณะการทำประมงที่ทำประมงในพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายเฉพาะสมาชิกของปูม้าที่ยังไม่เจริญพันธุ์และมีขนาดเล็กในสัดส่วนที่สูง ทั้งนี้ หากกำหนดขนาดตาอวนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จะส่งผลทำให้ผลผลิตจากการประมงลดลงเหลือ 36.50% ของผลผลิตที่เคยได้ มาตรการกำหนดขนาดตาอวนจึงอาจส่งผลกระทบต่อความล้มเหลวของการจัดการประมงได้ เพราะจะไม่เป็นที่ยอมรับของชาวประมง มาตรการหนึ่งที่น่าจะเป็นทางออกที่ดีคือ มาตรการกำหนดฤดูกาลทำประมง โดยกำหนดช่วงเวลาห้ามทำประมงให้สั้นและสอดคล้องกับการแพร่กระจายของปูม้าที่เป็นกลุ่มอ่อนไหวต่อการเกิด overfishing ทั้งนี้ ภายใต้สถานการณ์ที่ชาวประมงได้ตระหนักรู้และตื่นตัวในวิกฤตทรัพยากรประมง คาดว่ามาตรการที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดฤดูกาลทำประมงจะเป็นที่ยอมรับของชาวประมงได้

คำสำคัญ: การทำประมงเกินศักยภาพการผลิต การจัดการประมง ปูม้า มาตรการกำหนดขนาดตาอวน การประมงปูม้าพื้นบ้าน

Abstract

The assessment of overfishing is a challenge because it is a complicated and time consuming process. Nevertheless, knowledge of the types of overfishing that occur in a fishery is valuable information for management. This study proposed a short-term and simple approach to identifying trends and types of overfishing in a data limited situation. Collectively, the results indicate that the fishery under study is trending towards overfishing because the proportion of the immature individuals in the catch has reached around 68%. Furthermore, the results show that male and female crabs had different forms of overfishing. Whereas the female swimming crabs were at risk of 'recruitment overfishing', the male crabs were experiencing 'growth overfishing'. Moreover, the results suggest that mesh size regulation may not be appropriate for successful management because it is inconsistent with the nature of fishing practices. The catches from the fishery comprise mainly immature fish. If larger mesh size regulation were enforced, the yields could be drastically reduced to as low as 36.50% of the usual catch. Such restrictions could result in the failure of the fishery and its management because the fishers would likely not abide by them. Seasonal fishing closures are potentially appropriate. A closure needs to be short and applied at the times and places that will benefit the crabs that are susceptible to overfishing. Given the situation where fishers are made aware of the fishery's resource crisis, closure regulations could possibly be accepted.

Keywords: overfishing, fishery management, swimming crab, mesh size measure, small-scale swimming crab fishery

¹ ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Fishery Management, Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900

*Corresponding author, Email: ffsjpt@ku.ac.th

คำนำ

การจัดการประมงเป็นกิจกรรมที่มีองค์ประกอบอยู่ 2 ฝ่าย คือ ทรัพยากร และผู้ใช้ทรัพยากร ความสำเร็จของการจัดการขึ้นอยู่กับความสามารถในการสร้างสมดุลระหว่างองค์ประกอบทั้งสอง ดังนั้น ปัญหาด้านการประมงที่ภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกกำลังเผชิญอยู่ ซึ่งเป็นปัญหาของการลดลงของทรัพยากรประมงนั้น จึงเป็นปัญหาของการเสียสมดุลระหว่างการผลิตทรัพยากรกับการใช้ทรัพยากร เนื่องจากการนำทรัพยากรสัตว์น้ำมาใช้ในปริมาณที่มากกว่าปริมาณที่ทรัพยากรสัตว์น้ำนั้นสามารถผลิตได้ ทำให้ทรัพยากรสัตว์น้ำลดจำนวนลง ภาวะเช่นนี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายว่า overfishing

โดยทั่วไปคำว่า การใช้ทรัพยากรมากเกินไปจนก่อให้เกิดวิกฤตต่อสถานภาพของทรัพยากร (ซึ่งต่อจากนี้ไปจะใช้คำว่า overfishing) มักถูกใช้อธิบายถึงภาวะที่ทรัพยากรสัตว์น้ำถูกทำประมงในปริมาณมาก และเกินกว่าปริมาณที่สัตว์น้ำสามารถผลิตขึ้นมาชดเชยได้ คำอธิบายในลักษณะเช่นนี้มักไม่มีข้อสนับสนุนที่สามารถใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงได้ว่า ปริมาณดังกล่าวนั้นคืออะไร และสามารถวัดจำนวนได้อย่างไร ในทางวิชาการนั้น มีผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำอธิบายถึงเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงและเป็นข้อสนับสนุนเพื่อยืนยันถึงการเกิด overfishing อย่างเช่น ในปี ค.ศ. 1951 Graham (อ้างตาม Beverton and Holt, 1957) ได้อธิบายคำว่า overfishing ว่าเป็นภาวะที่เกิดขึ้นเมื่อผลผลิตจากการประมงต่อหนึ่งหน่วยในการลงแรงทำประมง (catch per unit effort, CPUE) ลดลงในขณะที่มีการเพิ่มการลงแรงทำประมง (effort) อย่างไรก็ตาม คำอธิบายและเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงนี้เป็นมุมมองที่มองกันในภาพรวม ที่ยังไม่ครอบคลุมความหมายในลักษณะที่สะท้อนถึงรูปแบบและสาเหตุของการเกิด overfishing เพราะโดยหลักการแล้วการลดลงของทรัพยากรสัตว์น้ำจนทำให้เกิด overfishing นั้นมีหลายรูปแบบสำหรับงานด้านชีววิทยาประมง overfishing อาจอยู่ในรูปแบบที่เรียกว่า growth overfishing หรือ recruitment overfishing ซึ่งแต่ละรูปแบบเกิดจากสาเหตุที่แตกต่างกัน อีกทั้งการรับมือในการแก้ปัญหาของแต่ละรูปแบบก็ไม่เหมือนกัน

Growth overfishing เป็นรูปแบบของ overfishing ที่เกิดจากการทำประมงในลักษณะที่มีการจับสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็ก หรืออายุน้อยจนเกินไป ทำให้สัตว์น้ำขาดโอกาสในการเพิ่มจำนวนสมาชิกในประชากร อันจะส่งผลต่อปริมาณผลผลิตจากการทำประมงในรูปของน้ำหนัก เนื่องจากหากปล่อยให้ปลามีการเจริญเติบโตและมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นเสียก่อน ก็จะทำให้ผลผลิตที่ได้จากการทำประมงเพิ่มมากขึ้น มาตรการในการป้องกัน หรือรับมือกับปัญหาของ growth overfishing โดยทั่วไปก็คือการจำกัดขนาด หรืออายุของสัตว์น้ำที่อนุญาตให้ทำประมงได้ เพื่อเปิดโอกาสให้สัตว์น้ำได้มีการเจริญเติบโตจนมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นเสียก่อน

ส่วน recruitment overfishing เป็นรูปแบบของ overfishing ที่เกิดจากการทำประมงที่มีการจับสัตว์น้ำที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์มากเกินไป และส่งผลกระทบต่อปริมาณสัตว์น้ำรุ่นถัดมา ซึ่งเป็นสมาชิกใหม่ของประชากรที่กำลังจะเข้าสู่แหล่งประมง และเป็นเป้าหมายของการประมงในฤดูกาลทำประมงที่กำลังจะมาถึง (recruitment) มีจำนวนลดน้อยลง การรับมือและแก้ไข ปัญหาของ recruitment overfishing เน้นการรักษา หรือควบคุมให้สัตว์น้ำที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ที่เป็นพ่อแม่พันธุ์มีปริมาณคงที่หรือไม่ให้มีแนวโน้มที่ลดลง และมีในปริมาณที่มากพอที่จะเป็นกำลังผลิตให้เกิดสัตว์น้ำรุ่นถัดมาในระดับที่จะไม่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของประชากร เช่น การสร้างกลยุทธ์ในการทำประมงเพื่อหลีกเลี่ยงการจับพ่อแม่พันธุ์สัตว์น้ำในปริมาณที่มากเกินไป หรือการให้โอกาสสมาชิกที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ได้มีโอกาสน้อย 1 ครั้งในการสร้างสมาชิกใหม่แก่ประชากรเสียก่อน ตัวอย่างมาตรการที่ใช้โดยทั่วไป ได้แก่ การกำหนดขนาดของสัตว์น้ำ การห้ามทำประมงปูเพศเมีย และการกำหนดฤดูกาลทำประมง ดังเช่นที่มีการใช้ในการจัดการประมงปูม้า (*Portunus pelagicus*) ในประเทศออสเตรเลีย และปู Dungeness (*Metacarcinus magister*) ประเทศสหรัฐอเมริกา (de Lestang et al., 2010; Johnston et al., 2011; California Ocean Protection Council, n.d.)

การจัดการประมงปูม้าในหลายประเทศมักให้ความสำคัญกับ recruitment เนื่องจากปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีวงชีวิตสั้น ประกอบกับมีถิ่นที่อยู่อาศัยในบริเวณที่สิ่งแวดล้อมมักมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้โดยธรรมชาติแล้วขนาดประชากรปูม้ามีความแปรปรวนสูง และมีการเปลี่ยนแปลงไปตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ผลผลิตประมงจะมีมากน้อยเพียงใดจึงขึ้นอยู่กับการรอดชีวิตของสมาชิกใหม่ที่จะไปเป็น recruitment เป็นหลัก ประกอบกับการเป็นสัตว์น้ำที่พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนพ่อแม่พันธุ์ กับ recruitment (stock-recruitment relationship, S-R relationship) ทำให้ประชากรปูม้ามีความอ่อนไหวต่อ recruitment overfishing ดังนั้น ประชากรสัตว์น้ำที่พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนพ่อแม่พันธุ์กับจำนวนสัตว์น้ำในรุ่นลูกที่จะเข้ามาสู่แหล่งประมง และเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับการทำประมง ตลอดจนสัตว์น้ำที่ recruitment มีความเสี่ยงต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปูม้า มาตรการการทำประมงที่สอดคล้องต่อลักษณะของประชากร รวมทั้งที่จะช่วยป้องกัน หรือแก้ไขจุดอ่อนของประชากรสัตว์น้ำจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

นับตั้งแต่ความคิดริเริ่มในการจัดการประมงที่เกิดขึ้นในปลายศตวรรษที่ 19 (จิราภรณ์ ไตรศักดิ์, 2561) แนวความคิดและหลักการด้านการจัดการประมงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาบนพื้นฐานและจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการประมงพาณิชย์เป็นหลัก ขณะที่การประมงพื้นบ้านถูกมองข้าม จนกระทั่งประมาณ 20-30 ปีที่ผ่านมา จึงได้มีการเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการประมงพื้นบ้าน แต่กระนั้นการจัดการประมงพื้นบ้านก็ไม่ได้มีรูปแบบของการจัดการประมงที่เป็นของตนเอง นโยบายและมาตรการต่าง ๆ ที่นำมาใช้มาจากหลักการทางด้านการจัดการประมงเชิงพาณิชย์ที่มีอยู่เดิม ทำให้ขาดความเหมาะสมและไม่ประสบความสำเร็จในการจัดการ (Kato, 2012) เช่นเดียวกันกับการจัดการประมงพื้นบ้านในหลายประเทศ การจัดการประมงพื้นบ้านของไทย รวมทั้งการประมงปูม้าพื้นบ้านนั้น ยังไม่ปรากฏหลักฐานอย่างชัดเจนถึงแนวทางการจัดการประมงที่มีรูปแบบเฉพาะเป็นของตนเอง มาตรการในการจัดการประมงปูม้าพื้นบ้านของไทยจึงล้าตามมาตรการในการจัดการประมงพาณิชย์ เช่น มาตรการในเรื่องขนาดตาอวน

การทราบถึงภาวะ overfishing เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการจัดการประมง เนื่องจากทำให้เกิดการตระหนักถึงปัญหาและเกิดความตื่นตัวในการแก้ปัญหา แต่หากสามารถระบุได้ถึงรูปแบบและสาเหตุของ overfishing ก็จะเป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น เพราะจะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงประเด็นและถูกจุดมากขึ้น ซึ่งจะนำมาซึ่งประสิทธิภาพและความสำเร็จของการจัดการประมง ดังนั้น ในกรณีที่มีข้อสรุปว่าเกิด overfishing ขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาในเบื้องต้นควรเป็นการแยกแยะและสร้างความชัดเจนในรูปแบบและสาเหตุของการเกิดปัญหา อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เพื่อระบุรูปแบบของ overfishing ล้วนเป็นกระบวนการที่ยุ่งยากและใช้เวลาค่อนข้างยาวนาน ด้วยการเก็บข้อมูลต้องมีความต่อเนื่องและใช้เวลา (3-5 ปีขึ้นไป) นอกจากนั้น ข้อมูลต้องมีความสมบูรณ์ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ อีกทั้งรูปแบบการศึกษาค่อนข้างซับซ้อน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัตว์น้ำที่เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปู การศึกษา S-R relationship เพื่อวิเคราะห์ recruitment overfishing เป็นงานที่ทำหายและยุ่งยากมาก เนื่องจากปัญหาการระบุอายุของปู ประกอบกับความซับซ้อนของชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปู (Zheng and Kruse, 2003) ดังนั้น ในระบบการจัดการประมงที่ขาดแคลนหรือที่มีปัญหาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประชากรสัตว์น้ำและการประมง จึงมักมองข้ามในประเด็นของรูปแบบและสาเหตุของภาวะ overfishing

จากการลงพื้นที่เพื่อสอบถามและรับฟังความคิดเห็นจากชาวประมง รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ขายปลาเยื่อแก่ชาวประมง เกี่ยวกับสถานการณ์ของทรัพยากรปูม้าในแหล่งประมงพื้นบ้าน ต. บางพระ อ. เมือง จ. ชลบุรี ระหว่างที่ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยนี้ ทั้งชาวประมงและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ให้ความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ปัญหาเรื่องผลผลิตของชาวประมงแต่ละรายลดลง และขนาดปูม้าทั้งจากการประมงด้วยลอบปูและด้วยอวนจมปูมีขนาดเล็กลง ทั้งนี้ คาดกันว่า การลดลงของจำนวนและขนาดปูม้าในแหล่งประมงพื้นบ้านอาจเกิดจากแรงกดดันจากการทำประมงอย่างหนัก เนื่องจากปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีราคาค่อนข้างสูง ทำให้มีแรงจูงใจในการทำประมงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ อีกทั้งยังได้มีการกล่าวถึงสถานการณ์ของทรัพยากรสัตว์น้ำทั่ว ๆ ไปในประเทศไทยว่าอยู่ในภาวะ overfishing อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานหรือผลการศึกษาวิจัยที่มีข้อสนับสนุนทางวิชาการที่ชัดเจนว่าเกิด overfishing ขึ้นสำหรับการประมงปูม้าพื้นบ้าน หรือไม่และอย่างไร

เนื่องมาจากความไม่ชัดเจนของ overfishing รวมทั้งปัญหา และการตระหนักในปัญหาการลดลงของประชากรปูม้าและขนาดปูม้าที่เล็กลงในแหล่งประมงพื้นบ้าน อีกทั้งความสำคัญของการแยกแยะรูปแบบของ overfishing และปัญหาของความยุ่งยากและลำบากในด้านการศึกษาเพื่อสรุปภาวะ overfishing ตามที่กล่าวแล้วข้างต้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นในการตอบคำถามเกี่ยวกับ overfishing ที่อาจกำลังเกิดขึ้นกับการประมงปูม้าพื้นบ้าน โดยทำการศึกษาแนวโน้มของ overfishing ของประชากรปูม้าในแหล่งประมงปูม้าพื้นบ้าน ต. ท่าพระ อ. เมือง จ. ชลบุรี ด้วยแนวทางการศึกษาที่อยู่ภายใต้สถานการณ์ที่ข้อมูลมีอยู่อย่างจำกัด และเป็นการศึกษาที่ไม่ซับซ้อนและใช้เวลาไม่นาน ทั้งนี้ คาดว่าผลการศึกษาที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการหาข้อสรุปเบื้องต้นเพื่อยืนยันภาวะ overfishing และสามารถใช้เป็นข้อมูลสำคัญประกอบการวางแผนแนวทางในการจัดการประมงปูม้าพื้นบ้าน

วิธีการศึกษา

การเก็บตัวอย่าง การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างปูม้าจากชาวประมงพื้นบ้านที่ ต. บางพระ อ. เมือง จ. ชลบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2553 ถึง เดือนมีนาคม 2554 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากชาวประมง ทั้งชาวประมงที่ทำประมงด้วยลอบปูแบบพับได้ และด้วยอวนจมปู โดยลอบปูแบบพับได้นี้มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 30-40 x 50-60 x 20-25 เซนติเมตร ขนาดตาอวนที่หุ้มทั้งสี่ด้าน และด้านบนของลอบเท่ากับ 1.5 นิ้ว และขนาดตาอวนที่หุ้มด้านล่าง

เท่ากับ 2 นิ้ว ส่วนอวนจับปู ใช้วนที่มีขนาดตาอวน 3 นิ้ว จำนวนปูม้าที่ได้ในการเก็บรวบรวมแต่ละเดือนอยู่ระหว่าง 77-142 ตัว รวมตัวอย่างทั้งหมดของปูม้าตลอดระยะเวลาการศึกษา 1,114 ตัว เป็นเพศเมีย 552 ตัว และเพศผู้ 562 ตัว แต่ข้อมูลที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์และพร้อมสำหรับการศึกษานี้มี 1,104 ตัว เป็นเพศเมีย 547 ตัว และเพศผู้ 557 ตัว

ตัวอย่างปูม้าแต่ละตัวที่ได้จากการรวบรวมจากชาวประมง ได้ถูกบันทึกข้อมูลเพศ และความกว้างของกระดอง (carapace width, CW) ด้วย vernier caliper โดยบันทึกความยาวเป็นมิลลิเมตรและมีความละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่ง ทั้งนี้ การวัดความกว้างของกระดองปู วัดจากปลายสุดของหนามด้านข้างลำตัว (lateral spine) (Figure 1) นอกจากนั้นได้ทำการบันทึกลักษณะการยึดติดระหว่างจับปิ้ง (abdominal flab) และส่วนหัวที่เชื่อมติดกับส่วนของหน้าอก (cephalothorax) (Figure 2) เพื่อให้เป็นเกณฑ์ในการแยกระหว่างปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ และปูม้าที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว ซึ่งปูม้าที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว ส่วนของจับปิ้งจะยึดติดกับส่วนหัวที่เชื่อมติดกับส่วนของหน้าอกอย่างหลวม ๆ หรือสามารถแยกจากส่วนนี้ได้ ขณะที่ปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ส่วนของจับปิ้งจะยึดแน่นกับส่วนหัวที่เชื่อมติดกับส่วนของหน้าอก (Sumpton et al., 1994; Smith et al., 2004)



Figure 1 Crab sizes were measured as the external carapace width (CW), which is the distance between lateral spines of the carapace using vernier caliper.

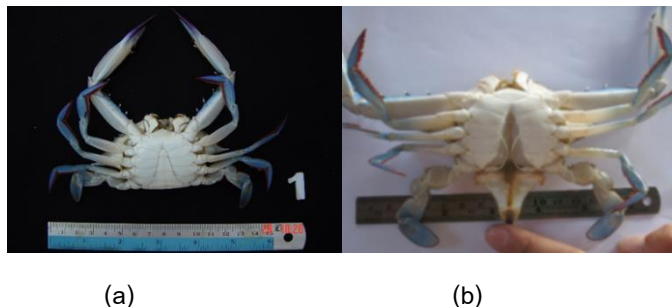


Figure 2 Abdominal flap of male swimming crab, firmly attached to cephalothorax (a) and loosely attached to cephalothorax, which is able to be moved apart from the body (b).

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยที่ส่วนแรก เป็นการศึกษาสัดส่วนของปูม้าที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างปูม้าจำนวน 1,104 ตัว ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาสัดส่วนของปูม้าที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว โดยแยกตามเพศของปูม้า ทั้งนี้ การศึกษาทั้งสองส่วนดำเนินการเพื่อทดสอบสมมติฐานว่าสัดส่วนของปูม้าที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วไม่ต่างจากปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานนี้ทำโดยใช้ฟังก์ชัน prop.test ในโปรแกรมสถิติ R (R Core Team, 2019) และวิเคราะห์ข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สำหรับงานวิจัยนี้ใช้ความกว้างของกระดองปูเป็นเกณฑ์อ้างอิงขนาดของปูม้า ซึ่งข้อมูลความกว้างของกระดองปูนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการกระจายตัวของขนาดของปูม้า ระหว่างปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ และที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามเพศของปูม้า ตัวทดสอบสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ Kolmogorov Smirnov two-sample test และทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เช่นกัน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ตัวอย่างผลผลิตปูม้าจากการประมงพื้นบ้านที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 1,104 ตัว พบว่า มากกว่า 50% เป็นปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ โดยที่สัดส่วนของปูม้ายังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ คิดเป็น 0.68 ซึ่งมากกว่าสัดส่วนของปูม้าที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-value} < 0.05$, 95% CI: 0.65-1.00) อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในเชิงลึก โดยจัดแบ่งกลุ่มปูม้าตามเพศ พบว่า ปูม้าที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นปูม้าเพศเมีย ขณะที่ปูม้าเพศผู้เกือบทั้งหมดเป็นปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ (Figure 3)

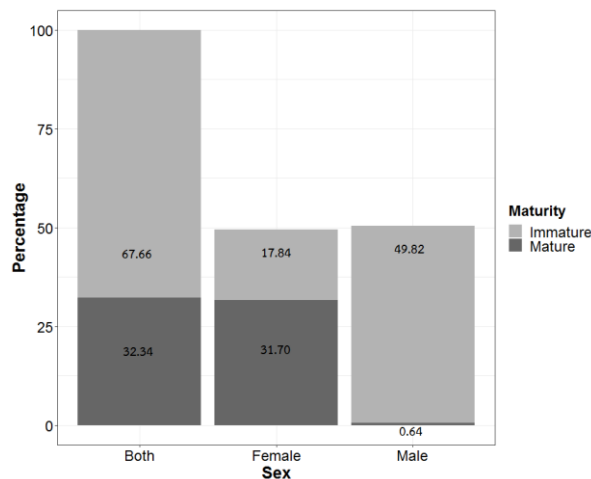


Figure 3 Percentages of mature and immature individuals, categorized into both sexes, female, and male. The percentages are relative to the total number of 1,104 observations.

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามเพศ เริ่มจากปูม้าเพศเมียซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 547 ตัว พบว่า 350 ตัว เป็นปูม้าเพศเมียที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ขณะที่ตัวอย่างปูม้าเพศเมียที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์มีจำนวน 197 ตัว ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนของปูม้าที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ในกรณีนี้พบว่า ผลผลิตจากการประมงปูม้าพื้นบ้าน ส่วนใหญ่เป็นปูม้าเพศเมียที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ เนื่องจากมีสัดส่วนที่มากกว่าปูม้าเพศเมียที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยสัดส่วนที่ได้จากการประเมินมีค่าเท่ากับ 0.64 ($P\text{-value} < 0.05$, 95% CI: 0.60-1.00)

สำหรับขนาดของปูม้าเพศเมียทั้งสองกลุ่ม พบว่า ปูม้าเพศเมียที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ มีขนาดความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 51.28-117.27 มิลลิเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 88.01 มิลลิเมตร และค่ามัธยฐาน (median) อยู่ที่ 88.50 มิลลิเมตร ส่วนปูม้าเพศเมียที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ มีขนาดความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 51.69-97.60 มิลลิเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 76.38 มิลลิเมตร ขณะที่ค่ามัธยฐานอยู่ที่ 76.61 มิลลิเมตร ทั้งนี้ เมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบการกระจายตัวของขนาดความกว้างของกระดองของปูม้าเพศเมียทั้งสองกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P\text{-value} < 0.05$, 95% CI: 0.60-1.00) (Figure 4) อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาจากพื้นที่ทับซ้อน ซึ่งเป็นส่วนที่สะท้อนถึงความเหลื่อมซ้อนกันของขนาดระหว่างปูม้าทั้งสองกลุ่มดังใน Figure 4 เป็นที่น่าสังเกตว่า สมาชิกบางส่วนของปูม้าเพศเมียที่เจริญพันธุ์แล้วมีขนาดเดียวกันหรือขนาดใกล้เคียงกับปูม้าเพศเมียที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ โดยเฉพาะปูม้าที่มีขนาดความยาวของกระดองในช่วงระหว่าง 72-84 มิลลิเมตร นอกจากนั้น จะสังเกตได้ว่าปูม้าเพศเมียที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์จำนวนมากที่มีขนาดเท่ากับ หรือขนาดใกล้เคียงกับปูม้าเพศเมียที่เจริญพันธุ์แล้ว

จากสัดส่วนของปูม้าเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว ประกอบกับลักษณะการแพร่กระจายของขนาดปูม้าเพศเมียทั้งสองกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าแหล่งประมงปูม้าพื้นบ้านใน ต. บางพระ จ. ชลบุรี เป็นพื้นที่ที่มีทั้งปูม้าที่ยังไม่เจริญพันธุ์และที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วแพร่กระจายอยู่ เพียงแต่ว่าปูม้าเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วมีการแพร่กระจายในสัดส่วนที่มากกว่า ทำให้การทำประมงปูม้าพื้นบ้านมีแนวโน้มที่อาจส่งผลกระทบให้เกิดภาวะ overfishing สำหรับปูม้าเพศเมียได้ทั้งสองรูปแบบ กล่าวคือ หากแรงกดดันจากการทำประมงมีมาก โอกาสที่ทั้งปูม้าเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว และที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จะถูกจับมากเกินไป และทำให้เกิดทั้ง recruitment overfishing และ growth overfishing ได้ เพียงแต่แนวโน้มการเกิด recruitment overfishing มีมากกว่า

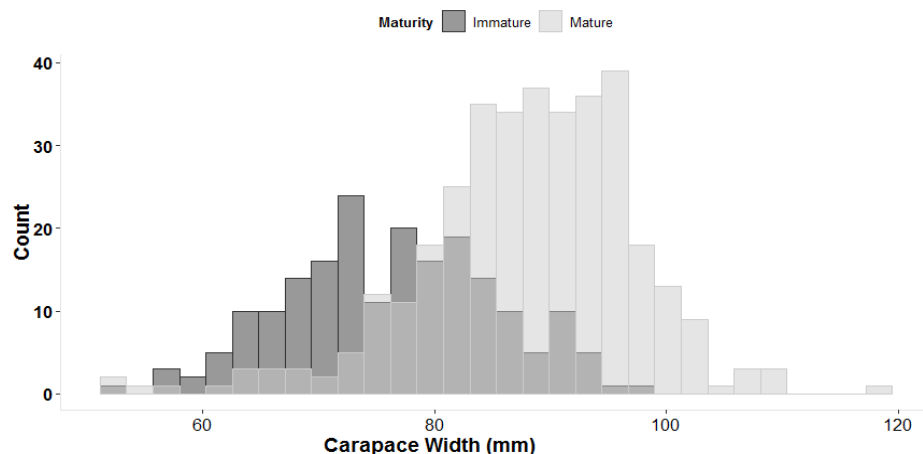


Figure 4 Size frequency distributions of sampling mature and immature female swimming crabs sampled from the crab fishery in a small-scale fishing ground, Chonburi province during March 2010 - March 2011. The overlapping area shows the members of the two groups having similar sizes.

ผลการศึกษาจากตัวอย่างปูม้าเพศผู้ทั้งหมดจำนวน 557 ตัว พบว่า มีขนาดความยาวอยู่ในช่วง 54.76-109.03 มิลลิเมตร ทั้งนี้ มีตัวอย่างปูม้าเพศผู้เพียง 7 ตัว คิดเป็น 1.25% เท่านั้นที่เป็นปูม้าที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งปูม้าทั้ง 7 ตัวนี้มีความกว้างของกระดองอยู่ในช่วง 74.07-103.23 มิลลิเมตร เนื่องจากจำนวนของปูม้าเพศผู้ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์น้อยเกินไปเทียบกับตัวอย่างทั้งหมด ดังนั้น จึงไม่มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงสัดส่วนของปูม้าเพศผู้ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ รวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบขนาดความกว้างของกระดองระหว่างปูม้าเพศผู้ที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว และที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์

เมื่อพิจารณาการแพร่กระจายขนาดของปูม้าเพศผู้ พบว่าส่วนใหญ่มีขนาดอยู่ที่ 70-95 มิลลิเมตร โดยประมาณ (Figure 5) ผลผลิตจากการประมงปูม้าพื้นบ้านนี้สะท้อนให้ทราบว่าในแหล่งประมงปูม้าพื้นบ้านนี้เป็นบริเวณที่มีการแพร่กระจายของปูม้าเพศผู้เพียงบางวัย หรือบางขนาดในประชากรเท่านั้น ซึ่งกรณีนี้เป็นปูม้าเพศผู้ที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ที่มีขนาดค่อนข้างเล็ก ดังนั้น การทำประมงปูม้าพื้นบ้านจึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ growth overfishing ต่อปูม้าเพศผู้เป็นอย่างยิ่ง

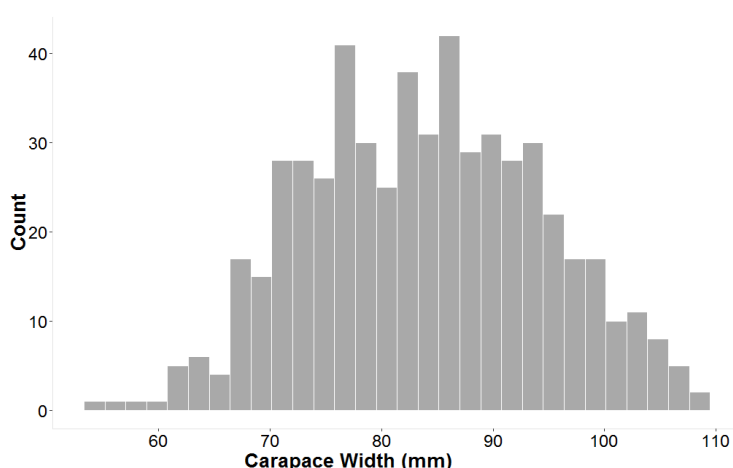


Figure 5 Size distribution of male swimming crabs sampled from the crab fishery in a small-scale fishing ground, Chonburi province during March 2010 - March 2011.

การจัดการประมงเป็นงานที่ต้องใช้ข้อมูลจากการประเินทรัพยากรสัตว์น้ำ และการทำประมง ในขณะที่การประเินทรัพยากรสัตว์น้ำมีขั้นตอนในการดำเนินการที่ค่อนข้างซับซ้อน ยุ่งยาก และใช้เวลานาน อีกทั้งข้อมูลที่ใช้ต้องมีทั้งปริมาณและคุณภาพที่มากพอ ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนข้อมูล หรือข้อมูลที่ได้ไม่ทันกาลสำหรับการจัดการประมง งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการประเินทรัพยากรสัตว์น้ำที่ไม่ซับซ้อน ใช้เวลาไม่ยาวนาน และอยู่ภายใต้ข้อจำกัดในเรื่องข้อมูล โดยการประยุกต์

ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาประมงของปูม้ากับหลักการทางด้านการประเมินทรัพยากรสัตว์น้ำ เพื่อประเมินแนวโน้ม ตลอดจนรูปแบบของ overfishing ของทรัพยากรปูม้าในแหล่งประมงพื้นบ้าน จ. ชลบุรี ทั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้มีเพียงข้อมูลเพศ ขนาด และการเจริญพันธุ์ของปูม้า การเก็บข้อมูลทำได้ค่อนข้างง่าย และใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลไม่นาน ผลการศึกษานอกจากจะชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มและรูปแบบของภาวะ overfishing แล้ว ยังมีนัยยะสำคัญต่อการจัดการประมง ดังนี้

หากพิจารณาในภาพรวมแล้ว มาตรการการจำกัดขนาดตาอวน โดยเฉพาะการเน้นให้มีการเพิ่มขนาดตาอวนนั้น เป็นมาตรการที่ไม่เหมาะสมสำหรับการประมงปูม้าพื้นบ้าน ในแหล่งประมงของ จ. ชลบุรี เนื่องจากถึงแม้ขนาดของปูม้าเพศเมียที่เจริญพันธุ์แล้วและที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ได้ปรากฏว่าสมาชิกจำนวนไม่น้อยของทั้งสองกลุ่มมีขนาดเดียวกัน หรือมีขนาดใกล้เคียงกัน ทำให้การกำหนดขนาดตาอวนทำได้ยาก เพราะปูม้าทั้งสองกลุ่มส่วนหนึ่งมีขนาดใกล้เคียงกัน และแพร่กระจายอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ส่วนปูม้าเพศผู้ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิด growth overfishing อันเป็นภาวะที่สามารถหลีกเลี่ยงได้โดยการเปิดโอกาสให้สัตว์น้ำได้มีการเจริญเติบโตจนมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น เช่น การจำกัดขนาดแรกจับ แต่ด้วยลักษณะการทำประมงปูม้าพื้นบ้านที่ทำการประมงในพื้นที่ที่มีเพียงสมาชิกขนาดเล็กในประชากรแพร่กระจายอยู่ การกำหนดขนาดแรกจับ เช่น การกำหนดขนาดตาอวนที่ใหญ่ขึ้น จึงอาจไม่ใช่คำตอบเช่นเดียวกันกับกรณีของปูม้าเพศเมีย ทั้งนี้ ผลการศึกษานี้ได้ยืนยันในประเด็นของการแพร่กระจายของสมาชิกเพียงบางขนาดในประชากรปูม้าในแหล่งประมง และคำถามในเรื่องประสิทธิภาพของมาตรการการกำหนดขนาดตาอวนเช่นเดียวกันกับที่ได้มีการตั้งคำถามและข้อวิจารณ์ในการศึกษาของ จิราภรณ์ ไตรศักดิ์ และจักรพันธุ์ ปิณฑุพานนท์ ในปี พ.ศ. 2557

ประเด็นการกำหนดขนาดตาอวนที่คาดได้ว่าไม่ใช่ทางเลือกที่ดีสำหรับการจัดการประมงปูม้าพื้นบ้านของไทย เพราะเมื่อพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของขนาดปูม้าเพศเมีย ประกอบกับลักษณะการทำประมง พบว่าขนาดตาอวน 1.5 นิ้ว สำหรับลอบปู และ 3 นิ้ว สำหรับอวนจมปู ที่ใช้ทำประมงในปัจจุบันสามารถส่งผลให้สมาชิกปูม้าเพศเมียจำนวนมากขาดโอกาสในการแพร่พันธุ์ เนื่องจากบางส่วนเป็นปูม้าเพศเมียที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ ขณะที่บางส่วนเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วแต่ยังไม่มีโอกาสสร้างสมาชิกใหม่แก่ประชากร โดยที่ปูม้าเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วส่วนใหญ่มีขนาด 88.50 มิลลิเมตร ซึ่งถึงแม้ว่าจะพิจารณาในมุมมองที่เป็นบวก โดยสมมติเสียว่าปูม้าเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วที่มีขนาดตั้งแต่ค่าเฉลี่ย ซึ่งอยู่ที่ 88.01 มิลลิเมตรขึ้นไป เป็นปูม้าที่มีโอกาสสร้างสมาชิกใหม่ให้แก่ประชากรแล้วอย่างน้อย 1 ครั้ง ดังนั้น สามารถทำการประมงปูม้าที่มีขนาดตั้งแต่ 88.01 มิลลิเมตรได้ จากผลผลิตจากการทำประมงซึ่งจับปูม้าเพศเมียได้ทั้งหมด 547 ตัว เป็นปูม้าเพศเมียที่มีขนาดตั้งแต่ 88.01 มิลลิเมตร จำนวน 210 ตัว (รวมปูม้าเพศเมียที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้วและที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์) และปูม้าเพศผู้ 193 ตัว จากทั้งหมด 557 ตัว (ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์) เพื่อที่จะให้ผลผลิตจากการประมงประกอบไปด้วยปูม้าที่มีขนาดที่ต้องการ ผลผลิตจากการประมงจะลดจำนวนจาก 1,104 ตัว เหลือเพียง 403 ตัว หรือ 36.50 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตที่เคยได้เท่านั้น ดังนั้น การกำหนดขนาดตาอวนให้มีขนาดใหญ่ขึ้นสำหรับการประมงปูม้าพื้นบ้านของไทย จึงมีโอกาสเป็นที่ยอมรับจากชาวประมงน้อยมาก โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ชาวประมงมักสะท้อนให้ทราบว่าผลผลิตปูม้าของชาวประมงแต่ละรายนอกจากมีจำนวนน้อยอยู่แล้ว และยังมีแนวโน้มที่ลดลงอีกด้วย ทำயที่สุดผลที่ตามมาก็คือความล้มเหลวของการจัดการประมง

การจัดการประมงในหลายประเทศ เช่น การจัดการประมงปู Dungeness ในรัฐ Oregon, California และรัฐ Alaska ของประเทศสหรัฐอเมริกา (Alaska Department of Fish and Game, 2002; Davis et al., 2017; California Ocean Protection Council, n.d.) รวมทั้งการประมงปูม้าในภูมิภาคตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย (de Lestang et al., 2010) ซึ่งเป็นประมงพาณิชย์ที่มีลักษณะการทำประมง โดยเฉพาะพื้นที่ในการทำประมงที่เป็นพื้นที่ห่างฝั่งและมีการแพร่กระจายของปูที่เจริญพันธุ์แล้ว จะพบว่า การจัดการประมงเหล่านี้เน้นและให้ความสำคัญต่อประเด็นของภาวะ recruitment overfishing เนื่องจากปริมาณ recruitment มีผลต่อผลผลิตการประมง (Zheng and Kruse, 2003) นอกจากนั้น ความล้มเหลวของ recruitment มักสร้างความเสียหายต่อการประมง เช่น ความล้มเหลวของ recruitment ที่เป็นสาเหตุให้การประมงปลาเปรูเวียนแอนโชวี (*Engraulis ringens*) ถึงกับล่มสลายไป (Boerema and Gulland, 1973; Clark, 1976) มาตรการเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา recruitment overfishing และความล้มเหลวของ recruitment จึงเป็นมาตรการในลำดับต้น ๆ ที่ใช้ในการจัดการประมงปู ซึ่งส่วนใหญ่ มักยึดหลักการที่เรียกว่า 3-S management strategy (Davis et al., 2017; California Ocean Protection Council, n.d.) ที่เป็นกลยุทธ์ในการจัดการประมงโดยการกำหนดเพศ (sex) ขนาด (size) ฤดูกาล (season) ที่ให้ทำประมงได้ โดยอนุญาตให้ทำประมงเฉพาะปูเพศผู้ที่มีขนาดที่ใหญ่กว่าขนาดแรกเริ่มที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ในบางฤดูกาล

เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการประมงดังกล่าวข้างต้น มาตรการในการกำหนดเพศ และขนาดของปูม้าที่ให้ทำประมงได้ดูเหมือนจะไม่เหมาะสมต่อการประมงปูม้าพื้นบ้านที่มีลักษณะการทำประมงในพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายของทั้งปูม้า ทั้งที่อยู่

วัยเจริญพันธุ์แล้วและยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ และพบว่ามี การแพร่กระจายของปูม้าที่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ในสัดส่วนที่สูง อย่างไรก็ตาม มาตรการในเรื่องฤดูกาลทำประมงดูเหมือนจะเป็นทางออกที่ดี อีกทั้งมีข้อเท็จจริงสนับสนุนว่าการแพร่กระจายของปูม้ามีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล (หทัยชนก เสารสูง และจิราภรณ์ ไตรศักดิ์, 2552; จิราภรณ์ ไตรศักดิ์ และจักรพันธ์ บัณพุกษานนท์, 2557; Trisak et al., 2009) ดังนั้น การกำหนดช่วงเวลาห้ามทำประมง โดยห้ามทำประมงในช่วงที่พบว่ามีการแพร่กระจายของปูม้าที่มีขนาดเล็กในสัดส่วนที่สูง และช่วงที่ปูม้าเพศเมียกำลังมีไข่อยู่ในสัดส่วนที่สูงจึงมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากกำหนดช่วงเวลาดังกล่าวเป็นระยะเวลาที่สั้น เพื่อให้ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับการประกอบอาชีพของชาวประมงมีน้อยที่สุด และดำเนินการด้วยเหตุผลและตรรกะที่อยู่บนพื้นฐานวิชาการ น่าจะเป็นสิ่งที่ชาวประมงสามารถยอมรับได้ ด้วยในปัจจุบันพบว่าชาวประมงได้ตระหนักรู้และตื่นตัวในเรื่องสถานะภาพของทรัพยากรประมงเป็นอย่างดี

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้ซึ่งเป็นการศึกษาที่ออกแบบให้ง่ายต่อการดำเนินการ มีความซับซ้อนน้อย และใช้เวลาสั้น สามารถให้ ผลการศึกษาที่สามารถชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของ overfishing สำหรับการประมงปูม้าพื้นบ้าน จ. ชลบุรี อีกทั้งยังสามารถบ่งบอก ได้ได้ว่า ปูม้าเพศเมียมีแนวโน้มที่เสี่ยงต่อภาวะ recruitment overfishing ขณะที่ปูม้าเพศผู้เสี่ยงต่อการเกิดภาวะ growth overfishing ทั้งนี้ การเกิดภาวะ overfishing ทั้งสองรูปแบบดังกล่าวนี้เนื่องมาจากในพื้นที่ทำประมงมีการแพร่กระจายของปูม้าที่มีขนาดเล็ก และยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ในสัดส่วนที่สูง โดยที่สัดส่วนของปูม้าที่ยังไม่เจริญพันธุ์ส่วนใหญ่มาจากปูม้าเพศผู้ ขณะที่ปูม้าเพศเมียส่วนใหญ่เป็นปูที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์

ผลจากการศึกษานี้ ยังได้สะท้อนถึงนัยยะสำคัญต่อการจัดการประมงอีกด้วย กล่าวคือ มาตรการกำหนดขนาดตาอวน ไม่เหมาะสมกับการจัดการประมงปูม้าพื้นบ้าน ด้วยเป็นมาตรการที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะการทำประมง นอกจากนั้น การเพิ่มขนาดตาอวนจะส่งผลให้ผลผลิตประมงลดลง ทำให้มีแนวโน้มว่าการกำหนดขนาดตาอวนเป็นมาตรการที่มีโอกาสน้อยมากที่ ชาวประมงจะยอมรับ และเสี่ยงต่อความล้มเหลวของการจัดการประมง แนวทางออกที่อาจเป็นไปได้ เพื่อที่จะหลีกเลี่ยง overfishing ก็คือมาตรการในการกำหนดฤดูกาลทำประมง เนื่องจากเป็นมาตรการที่สามารถกำหนดให้สอดคล้องกับทั้ง ลักษณะการทำประมง และลักษณะการแพร่กระจายของปูม้าได้ โดยการห้ามทำประมงในระยะเวลาที่สั้น ๆ ในช่วงที่สมาชิกปูม้ากลุ่มที่เสี่ยงต่อการเกิดทั้ง recruitment overfishing และ growth overfishing ซึ่งได้แก่ ปูม้าเพศเมียที่กำลังมีไข่ และปูม้าที่มีขนาดเล็กและยังไม่เจริญพันธุ์ มีการแพร่กระจายในสัดส่วนที่สูง

เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ ไตรศักดิ์ และจักรพันธ์ บัณพุกษานนท์. 2557. นัยยะของผลผลิตประมงปูม้าจากแหล่งประมงพื้นบ้านต่อการเลือกจับของเครื่องมือประมงปูม้า. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า* 32(2): 56-65.
- จิราภรณ์ ไตรศักดิ์. 2561. *ความเป็นมาและพัฒนาการของการจัดการประมง*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- หทัยชนก เสารสูง และจิราภรณ์ ไตรศักดิ์. 2552. การประยุกต์ใช้ข้อมูลการประมงพื้นบ้านในการศึกษาการแพร่กระจายของประชากรปูม้า. *แก่นเกษตร* 37: 149-156.
- Alaska Department of Fish and Game (ADFG). 2002. Dungeness Crab. http://www.adfg.alaska.gov/static/education/wns/dungeness_crab.pdf (21 October 2019).
- Beverton, R. J. H., and Holt, S. J. 1957. *On the dynamics of exploited fish populations*. Reprinted. London: Chapman & Hall.
- Boerema, L. K., and Gulland, J. A. 1973. Stock assessment of the Peruvian anchovy (*Engraulis ringens*) and management of the fishery. *Journal Fisheries Research Board of Canada* 30(12): 2226-2235.
- California Ocean Protection Council. n.d. Dungeness Crab (*Meta carcinus magister*). http://opc.ca.gov/webmaster/ftp/project_pages/Rapid%20Assessments/Dungeness%20Crab.pdf (21 October 2019).
- Clark, W. G. 1976. The lessons of the Peruvian anchoveta fishery. In *Californian Cooperative Oceanic Fisheries Investigation. Reports Volume XIX, 1 July 1975 to 30 June 1976*. pp. 57-63. La Jolla, California.
- Davis, S., Sylvia, G., Yochum, N., and Cusack, C. 2017. *Oregon Dungeness crab fishery bioeconomic model: a fishery interactive simulator learning tool*. Newport, OR: OSU Coastal Oregon Marine Experiment Station and the Research Group, LLC for the Oregon Dungeness Crab Commission.
- De Lestang, S., Bellchambers, L. M., Caputi, N., Thomson, A. W., Pember, M. B., Johnston, D. J., and Harris, D. C. 2010. Stock-recruitment-environment relationship in a *Portunus pelagicus* fishery in Western Australia. In *Biology and Management of Exploited Crab Populations under Climate Change*. G. H. Kruse, G. I. Eckert, R. J. Foy, R. N. Lipcius, B. Sainte-Marie, D. L. Stram, and D. Woodby, eds. pp. 317-334. Fairbanks, AK: University of Alaska.

- Johnston, D., Harris, D., Caputi, N., and Thomson, A. 2011. Decline of a blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*) fishery in Western Australia—History, contributing factors and future management strategy. *Fisheries Research* 109: 119-130.
- Kato, T. 2012. Appropriate management for small-scale tropical fisheries. *SPC Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin* 30: 3-15.
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/> (18 June 2019).
- Smith, K. D., Hall, N. G., de Lestang, S., and Potter, I. C. 2004. Potential bias in estimates of the size of maturity of crabs derived from trap samples. *ICES Journal of Marine Science* 61: 906-912.
- Sumpton, W. D., Potter, M. A., and Smith, G. S. 1994. Reproduction and growth of the commercial sand crab, *Portunus pelagicus* (L.) in Moreton Bay, Queensland. *Asian Fisheries Science* 7: 103-113.
- Trisak, J., Soasung, H., and Wongkaea, P. 2009. Seasonal variation in catches and efforts of a small-scale swimming crab trap fishery in the Eastern Gulf of Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 31(4): 373-380.
- Zheng, J., and Kruse, G. H. 2003. Stock–recruitment relationships for three major Alaskan crab stocks. *Fisheries Research* 65: 103-121.

วันรับบทความ (Received date) : 30 ต.ค. 62

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 22 มี.ย. 63

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 3 ธ.ค. 63