

การประยุกต์ใช้ข้อมูลการประมงพื้นบ้าน ในการศึกษาการแพร่กระจายของประชากรปูม้า
Applying Data and Information from a Small-Scale Fishery to Investigate Distribution of Blue
Swimming Crab (*Portunus pelagicus* Lin.) Population

หทัยชนก เสาร์สูง¹, จิราภรณ์ ไตรศักดิ์¹

Hathaichanok Soasung, Jiraporn Trisak

¹ ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Management, Faculty of Fisheries, Kasetsart University

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการแพร่กระจายของประชากรปูม้า (*Portunus pelagicus* Lin.) จากข้อมูลการทำประมงพื้นบ้านของชาวประมงในจังหวัดชลบุรี ซึ่งทำการประมงด้วยลอบปูและอวนจมปู ในพื้นที่อ่าวบางแสน อ่าวศรีราชา อ่าวอุดม และอ่าวบางละมุง พบว่ามีการแพร่กระจายของประชากรปูม้าตามฤดูกาล ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงการแพร่กระจายของความอุดมสมบูรณ์ของประชากรในธรรมชาติและขนาดของปูม้า โดยในฤดูหนาวมีการแพร่กระจายความอุดมสมบูรณ์ของประชากรปูม้าสูงสุดทั้งในแหล่งประมงใกล้ฝั่งซึ่งทำประมงด้วยอวนจมปู และบริเวณห่างฝั่งซึ่งทำประมงด้วยลอบปู ส่วนการแพร่กระจายของขนาดปูม้านั้น พบว่าในฤดูร้อนมีการแพร่กระจายปูม้าขนาดใหญ่ทั้งแหล่งประมงใกล้ฝั่งและห่างฝั่ง การศึกษาสัดส่วนจำนวนครั้งในการทำประมงโดยลอบปูต่ออวนจมปูและพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญนั้นชี้ให้เห็นว่าชาวประมงมีการเปลี่ยนเครื่องมือในการทำประมงตามฤดูกาลและสอดคล้องกับการแพร่กระจายความอุดมสมบูรณ์และขนาดของปูม้า

คำสำคัญ: การแพร่กระจายของประชากร, ผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมง, ประมงพื้นบ้าน, ปูม้า

ABSTRACT

The distribution of Blue swimming crab (*Portunus pelagicus* Lin.) population investigated from data and information from a small-scale swimming crab fishery in Chonburi province suggests seasonal variations in population abundance and size of individuals. The fishery typically employs crab traps and crab gill nets in four fishing grounds, Bangsean Bay, Sriracha Bay, Udom Bay, and Banglamung Bay. The highest abundance was found in the cool season both in the fishing grounds nearshore (gillnet fishing) and offshore (trap fishing). Meanwhile, larger crabs were mostly found in the summer for both fishing grounds. Seasonal variation in the ratio of numbers of fishing trip employing trap to those employing gill net indicates that the fishers switched between the two gears consistently to the changes in population abundance and size of the individuals.

Key words: population distribution, catch per unit of effort (CPUE), small-scale fishery, blue swimming crab

คำนำ

การทำประมงปูม้าเป็นอาชีพหลักที่สร้างรายได้ที่สำคัญของชาวประมงพื้นบ้านในจังหวัดชายทะเล เครื่องมือประมงที่นิยมใช้ ได้แก่ อวนจมปูและลอบปู แต่ในปัจจุบันทรัพยากรปูม้ากำลังประสบปัญหาการลดลงของประชากร ปริมาณปูม้าที่จับได้มีปริมาณลดลง อีกทั้งขนาดปูม้าที่จับได้เล็กลงกว่าในอดีตมาก ดังจะเห็นได้จากขนาดความกว้างเฉลี่ยของกระดองปูม้าในปัจจุบันมีขนาดเพียง 8.45 เซนติเมตร ซึ่งลดลงจากเดิม ในปี 2520 ที่พบว่ามีความกว้างเฉลี่ยอยู่ที่ 14.41 เซนติเมตร (บรรจง, 2548) จากปัญหาการลดลงของทรัพยากรปูม้าและขนาดปูม้าที่จับได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการดำเนินการจัดการประมงปูม้าอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อป้องกันการสูญพันธุ์และเพื่อฟื้นฟูประชากรปูม้า

มาตรการในการจัดการประมงโดยทั่วไปมีหลายมาตรการ เช่น การกำหนดพื้นที่ทำประมง การกำหนดฤดูกาลทำประมง และการกำหนดชนิดและขนาดของเครื่องมือประมง ซึ่งการกำหนดมาตรการต่าง ๆ เหล่านี้ จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับประชากรสัตว์น้ำ เช่น การแพร่กระจายของประชากรสัตว์น้ำซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามพื้นที่และฤดูกาล ความรู้เหล่านี้จะช่วยให้วางมาตรการในการทำประมงได้อย่างเหมาะสม เช่น ช่วยทำให้การจับสัตว์น้ำ (fishing effort) มีความสอดคล้องกับการแพร่กระจายของประชากรสัตว์น้ำด้วย (Gillis and Peterman, 1998)

ลักษณะการทำประมงของชาวประมงปูม้าพื้นบ้านโดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ชาวประมงมีพฤติกรรมในการย้ายแหล่งและการเลือกแหล่งทำประมงโดยการลองผิดลองถูก ดังนั้นแหล่งทำการประมงที่ชาวประมงได้เลือกหลังจากการลองผิดลองถูกแล้ว จึงคาดได้ว่าเป็นแหล่งที่มีปูม้ามากหรือมีความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นหากติดตามการย้ายแหล่งการทำประมงของชาวประมงที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลจะทำให้ทราบว่าประชากรปูม้ามีลักษณะในการแพร่กระจายหรือการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ตามฤดูกาลเป็นอย่างไร

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของประชากรปูม้าตามฤดูกาล โดยประยุกต์ใช้ข้อมูลการทำประมงปูม้าพื้นบ้านจากชาวประมงในจังหวัดชลบุรี ซึ่งทำประมงในพื้นที่อ่าวบางแสน อ่าวศรีราชา อ่าวอุดม และบางละมุง คาดว่าผลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้ทราบลักษณะการแพร่กระจายประชากรปูม้าในรอบปีที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ซึ่งข้อมูลและความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำมาประยุกต์ในการวางนโยบายในการจัดการประมง เช่น การกำหนดฤดูกาลในการทำประมงปูม้า และลักษณะการทำประมงที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนแก่ทรัพยากรปูม้า และช่วยให้ชาวประมงได้รับประโยชน์สูงสุดจากการทำประมง

อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมข้อมูลในเรื่อง ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม) ขนาดความยาวกระดองปูม้า (Carapace length, CL) การลงแรงประมง (fishing effort) แหล่งที่ทำการประมง (fishing ground) และเครื่องมือที่ใช้ทำการประมง (fishing gear) จากการทำประมงพื้นบ้านของชาวประมงที่ทำประมงในบริเวณอ่าวบางแสน อ่าวศรีราชา อ่าวอุดม และอ่าวบางละมุง จ. ชลบุรี โดยเก็บข้อมูลเดือนละ 2 ครั้ง ครั้งละ 4 วัน เป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2549 ถึง เดือนกันยายน 2550 ข้อมูลในส่วนของผลผลิตปูม้าในรูปของน้ำหนัก และการลง

แรงประมงถูกนำมาแปลงเป็นข้อมูลผลผลิตต่อหน่วยการลงแรงประมง (Catch Per Unit of Effort, CPUE) ตามชนิดเครื่องมือประมง ดังนี้

- CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบปู มีหน่วยเป็น กรัม/ลอบ/วัน
- CPUE ของปูม้าที่ได้จากอวนจมปู มีหน่วยเป็น กรัม/ผืน/วัน

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ Software program Minitab 15 (Minitab Inc., 2006) และกำหนดระดับ α ที่ 0.05 ทั้งนี้ก่อนวิเคราะห์ข้อมูล CPUE (กรัม/ลอบ/วัน) และขนาด CL (เซนติเมตร) ได้ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติในการกระจายตัวของข้อมูล (distribution property) โดยให้ Kolmogorov-Smirnov test (Gibbons and Chakraborti, 1992) ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าข้อมูล CPUE ที่ได้จากลอบปูและอวนจมปูไม่มีการกระจายตัวแบบปกติ ($KS = 0.119, p < 0.01$ และ $KS = 0.192, p < 0.01$ ตามลำดับ) และข้อมูลขนาด CL ที่ได้จากลอบปูและอวนจมปูไม่มีการกระจายตัวแบบปกติ ($KS = 0.053, p < 0.01$ และ $KS = 0.036, p < 0.01$ ตามลำดับ) ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดของการศึกษานี้ จึงใช้สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (nonparametric)

การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดนี้ได้จากการนำข้อมูลจากแหล่งทำการประมงทุกแหล่งมาแบ่งกลุ่มตามฤดูกาล ตามประกาศของกลุ่มภูมิภาค สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กองอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์ กระทรวงกลาโหม (2549, 2550) ได้แก่ ฤดูหนาว (15 ตุลาคม 2549 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2550) ฤดูร้อน (1 มีนาคม 2550 ถึง 4 พฤษภาคม 2550) และฤดูฝน (5 พฤษภาคม 2550 ถึง 30 กันยายน 2550) แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตต่อหน่วยการลงแรงประมง ระหว่างฤดูกาล

1.1 การศึกษาเปรียบเทียบ CPUE ที่ได้จากลอบปู ระหว่างฤดูกาล

นำข้อมูล CPUE ที่ได้จากลอบปู มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย CPUE ระหว่างฤดูกาล โดยวิธี Kruskal-Wallis test (Gibbons and Chakraborti, 1992)

1.2 การศึกษาเปรียบเทียบ CPUE ที่ได้จากอวนจมปู ระหว่างฤดูกาล

วิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับการศึกษาเปรียบเทียบ CPUE ที่ได้จากลอบปู ระหว่างฤดูกาล ในข้อ 1.1

2. การศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้า ระหว่างฤดูกาล

2.1 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้าที่ได้จากลอบปู ระหว่างฤดูกาล

นำข้อมูลขนาดปูม้าที่ได้จากลอบปู มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้า ระหว่างฤดูกาล โดยวิธี Kruskal-Wallis test (Gibbons and Chakraborti, 1992)

2.2 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้าที่ได้จากอวนจมปู ระหว่างฤดูกาล

วิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับการศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้าที่ได้จากลอบปู ระหว่างฤดูกาลในข้อ 2.1

3. การศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนครั้งในการทำประมงโดยลอบปูต่ออวนจมปู ระหว่างฤดูกาล

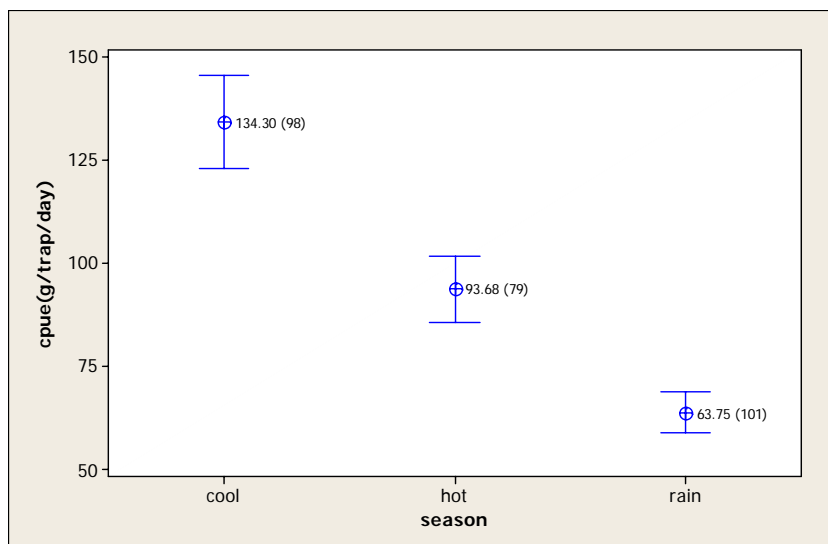
ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนจำนวนครั้งในการทำการประมงโดยลอบปูต่ออวนจมปู ระหว่างฤดูกาล โดยวิธี Chi-square analysis (Gibbons and Chakraborti, 1992)

ผลการวิจัย

1. การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตต่อหน่วยการลงแรงประมง ระหว่างฤดูกาล

1.1 การศึกษาเปรียบเทียบ CPUE ที่ได้จากลอบปู ระหว่างฤดูกาล

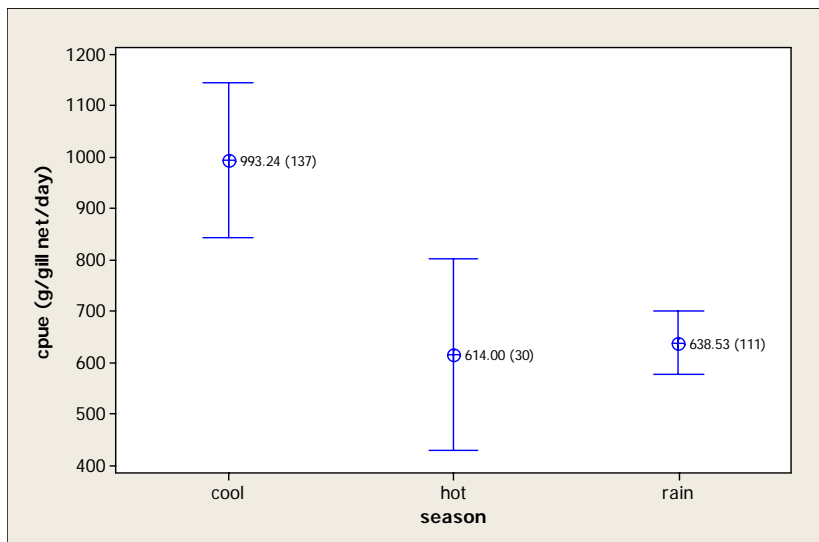
ค่าเฉลี่ย CPUE จากการทำประมงปูม้าด้วยลอบปู ระหว่างฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้ค่า CPUE ที่ได้จากการประมงในฤดูหนาวมีค่าสูงสุด ซึ่งมีค่า 134.30 กรัม/ลอบ/วัน ขณะที่ CPUE ในฤดูฝนมีค่าต่ำสุด ที่ 63.75 กรัม/ลอบ/วัน (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยของ CPUE (กรัม/ลอบ/วัน) \pm ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของการทำประมงปูม้าที่บ้านโดยใช้ลอบปู แต่ละฤดูกาล โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ

1.2 การศึกษาเปรียบเทียบ CPUE ที่ได้จากอวนจมนปู ระหว่างฤดูกาล

ค่าเฉลี่ย CPUE จากการทำประมงปูม้าด้วยอวนจมนปู ระหว่างฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้ค่า CPUE ที่ได้จากการประมงในฤดูหนาวมีค่าสูงสุด ซึ่งมีค่า 993.24 กรัม/ผืน/วัน ขณะที่ CPUE ในฤดูร้อนมีค่าต่ำสุด ที่ 614.00 กรัม/ผืน/วัน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยของ CPUE (กรัม/ผืน/วัน) ± ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ของการทำ ประมงปูม้า พื้นบ้านโดยใช้อวนจมปู แต่ละฤดูกาล โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ

2. การศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้า ระหว่างฤดูกาล

2.1 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้าที่ได้จากลอบปู ระหว่างฤดูกาล

ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้าที่ได้จากลอบปู ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน (ตารางที่ 1) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้ ปูม้าที่จับได้ในฤดูหนาวมีขนาดอยู่ในช่วง 2.30 ถึง 5.90 เซนติเมตร ส่วนในฤดูร้อนมีขนาดอยู่ในช่วง 1.90 ถึง 6.66 เซนติเมตร และฤดูฝนมีขนาดอยู่ในช่วง 2.05 ถึง 5.90 เซนติเมตร

2.2 การศึกษาเปรียบเทียบขนาดปูม้าที่ได้จากอวนจมปู ระหว่างฤดูกาล

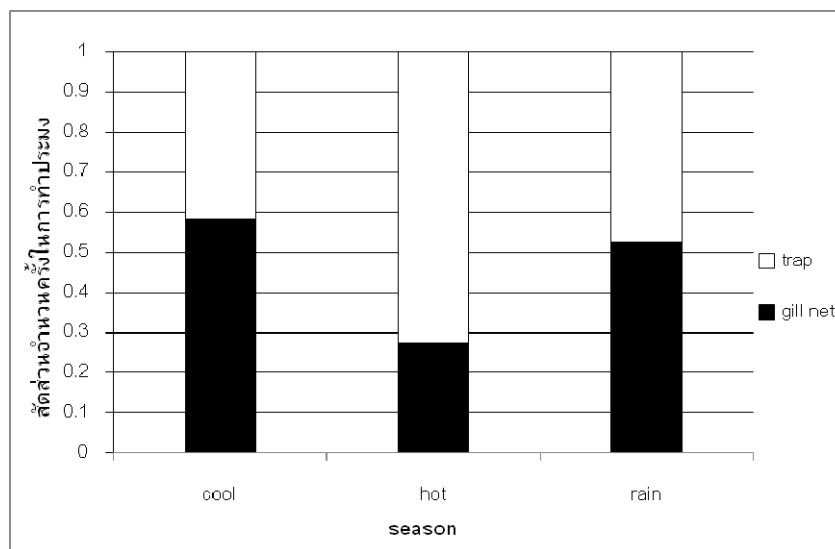
ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้าที่ได้จากอวนจมปู ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน (ตารางที่ 1) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้ ปูม้าที่จับได้ในฤดูหนาวมีขนาดอยู่ในช่วง 2.10 ถึง 8.30 เซนติเมตร ฤดูร้อนมีขนาดอยู่ในช่วง 2.88 ถึง 7.00 เซนติเมตร และฤดูฝนมีขนาดอยู่ในช่วง 2.60 ถึง 5.30 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้าตามฤดูกาล (เซนติเมตร) ที่ได้จากการทำประมงปูม้าพื้นบ้าน โดยใช้ลอบปูและอวนจมปู

เครื่องมือที่ใช้ทำ	ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้าตามฤดูกาล (เซนติเมตร) ± S.D.		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
การประมง			
ลอบปู	3.98 ± 0.54	4.02 ± 0.68	3.63 ± 0.55
อวนจมปู	4.41 ± 0.49	4.49 ± 0.46	3.85 ± 0.44

3. การศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนครั้งในการทำประมงโดยลอบปูต่อ อวนจมปู ระหว่างฤดูกาล

สัดส่วนจำนวนครั้งในการทำประมงโดยลอบปูต่ออวนจมปูระหว่างฤดูกาล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($\chi^2 = 28.97$, $p < 0.05$) โดยในฤดูหนาวและฤดูฝนมีการทำประมงโดยใช้ลอบปูมากกว่าลอบปูเพียงเล็กน้อย ซึ่งคิดเป็นสัดส่วน 0.58 และ 0.52 ตามลำดับ ส่วนในฤดูร้อนมีการใช้ลอบปูน้อยมากเมื่อเทียบกับการใช้ลอบปูที่มีสัดส่วนสูงถึง 0.76 (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 สัดส่วนจำนวนครั้งในการทำประมงโดยลอบปูต่ออวนจมปู แต่ละฤดูกาล

สรุปและวิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงของค่า CPUE ตามฤดูกาล สะท้อนให้เห็นว่าประชากรปูม้ามีการแพร่กระจายของความอุดมสมบูรณ์ของประชากรที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล เนื่องจากค่า CPUE วัดในหน่วยของน้ำหนัก (กิโลกรัม) ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของประชากรปูม้าที่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลในที่นี้จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของความอุดมสมบูรณ์ของประชากรในรูปของจำนวนสมาชิกในประชากร และน้ำหนักของสมาชิกแต่ละตัวในประชากร

การเปลี่ยนแปลงของ CPUE ตามฤดูกาลที่ได้จากการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Sumpton *et al.* (2003) ที่รายงานค่า CPUE ที่ได้จากการประมงปูม้าใน Moreton Bay, Queensland ประเทศออสเตรเลีย โดยค่า CPUE สูงสุดได้จากการประมงในฤดูร้อนขณะที่ค่า CPUE ต่ำสุดได้จากการประมงในฤดูหนาว ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาจากงานวิจัยชิ้นนี้ที่พบว่าค่า CPUE สูงสุดได้จากการทำประมงในฤดูหนาว อย่างไรก็ตามผลจากการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุเมธ (2527) ความแตกต่างระหว่างผลของการศึกษาจากงานวิจัยนี้และของ Sumpton *et al.* สมมติฐานได้ว่าอาจเกิดจากความแตกต่างของปัจจัยสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศไทยและประเทศออสเตรเลีย เช่น อุณหภูมิของน้ำ ทั้งนี้ในช่วงฤดูหนาวใน Moreton

Bay อุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ที่ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งจัดว่าต่ำมากและอยู่ในระดับที่ส่งผลให้ปูกินอาหารน้อยลง (Kangas, 2000) และมักมีการฝังตัวใต้พื้นทรายทำให้ถูกจับได้น้อยลง ขณะที่อุณหภูมิในฤดูหนาวของประเทศไทยมักสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ซึ่งช่วงที่ทำการศึกษาคูณหภูมิจนของน้ำทะเลอยู่ในช่วง 27.4-33.0 องศาเซลเซียส และจัดว่าเป็นอุณหภูมิปกติที่ไม่ส่งผลต่อการกินอาหารและไม่ทำให้ปูมีพฤติกรรมในการฝังตัว นอกจากการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลแล้วผลจากการศึกษาข้างต้นชี้ให้เห็นว่า CPUE และขนาดของปูมี การเปลี่ยนแปลงไปตามพื้นที่ด้วย กล่าวคือในฤดูหนาวพบการแพร่กระจายของ CPUE มีค่าสูงสุดในบริเวณใกล้ฝั่ง (200-500 เมตร จากฝั่ง) ซึ่งมีการทำประมงอวนจมปู ขณะที่ขนาดเฉลี่ยของปูม้าที่ใหญ่ที่สุดพบได้ในฤดูร้อนใน บริเวณห่างฝั่ง (500 เมตร-2 กิโลเมตร จากฝั่ง)

การศึกษาความแตกต่างระหว่างฤดูกาลของสัดส่วนจำนวนครั้งในการทำประมงโดยลอบปูต่ออวนจมปู ชี้ให้เห็นว่าชาวประมงมีการตัดสินใจในการเปลี่ยนเครื่องมือตามฤดูกาลที่ค่อนข้างสอดคล้องกับการแพร่กระจายของค่า CPUE และขนาดของปูม้า ดังจะเห็นได้จากส่วนใหญ่ในฤดูหนาวมีการเลือกใช้อวนจมปูในบริเวณใกล้ฝั่ง เนื่องจากมีค่า CPUE สูงอย่างเห็นได้ชัด ส่วนในฤดูร้อนมีการใช้ลอบปูเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีค่า CPUE บริเวณใกล้ฝั่งลดลงอย่างมากประกอบกับปูม้าบริเวณห่างฝั่งขนาดค่อนข้างใหญ่ ชาวประมงจึงหันมาทำประมงห่างฝั่งโดยใช้ลอบปู ทั้งนี้ในฤดูฝนมีสัดส่วนจำนวนครั้งการใช้ลอบปูและอวนจมปู เท่า ๆ กัน เนื่องจากค่า CPUE และขนาดของปูม้าที่พบทั้งบริเวณใกล้ฝั่งและห่างฝั่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ชาวประมงจึงอาจไม่มีทางเลือกที่ดีที่สุดในการทำประมง

อย่างไรก็ตาม ชาวประมงอาจจะมีการตัดสินใจในการเลือกแหล่งและเครื่องมือทำประมงอยู่บนพื้นฐานของปัจจัยอื่น ๆ เช่น อาจจะมีการตัดสินใจบนพื้นฐานของปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ เช่น มุ่งประเด็นในการทำกำไรสูงสุด (Gillis *et al.*, 1993) หรือตัดสินใจจากเงินทุน (Hilborn, 1985) ซึ่งการศึกษานี้ไม่ได้ครอบคลุมในเรื่องปัจจัยดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ

ทุนสนับสนุนการวิจัยชิ้นนี้บางส่วนได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สวพ.) ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิประจำกองบรรณาธิการที่ทำการตรวจงานวิจัย และชาวประมงใน ต.บางพระ อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี ที่กรุณาให้ความร่วมมือในเรื่องข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมิวิทยา กองอุตุนิยมิวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา. 2549. สภาพอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2549.

<http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=5> [16 กุมภาพันธ์ 2550].

กลุ่มภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมิวิทยา กองอุตุนิยมิวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. สภาพอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2550.

<http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=5> [8 กุมภาพันธ์ 2551].

- บรรจง เทียนสงฆ์ศรี. 2548. สถานภาพทรัพยากรปูม้าของไทยในปัจจุบัน.จดหมายข่าววนานาสัตว์น้ำ. 8(4): 1-7.
- สุเมธ ตันติกุล. 2527. ชีววิทยาการประมงปูม้าในอ่าวไทย. ฝ่ายสัตว์น้ำอื่นๆ, กองประมงทะเล, กรมประมง. 58 หน้า.
- Gillis, D. M., and R. M. Peterman. 1998. Implications of interference among fishing vessels and ideal free distribution to the interpretation of CPUE. *Can. J. Aquat. Sci.* 55: 37-46.
- Gillis, D. M., R. M. Peterman. and A. V. Tyler. 1993. Movement Dynamics in a Fishery: Application of the Ideal Free Distribution to Spatial Allocation of Effort. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 323-333.
- Hilborn, R. 1985. Fleet Dynamics and Individual Variation: Why Some People Catch More Fish than Others. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42: 2-13.
- Kangas, M. I. 2000. Synopsis of the biology and exploitation of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus*, in Western Australia. Fisheries Research Report No. 121. Fisheries Western Australia. 22 pp.
- MINITAB for Windows Version 15; State College, PA: MINITAB, Inc., 2006.
- Sumpton, W., G. Shane, M. Mark., C. M. Tonks., G. Norm. and H. Skilleter. 2003. Fisheries Biology and Assessment of the Blue Swimmer Crab (*Portunus pelagicus*) in Queensland . Queensland Government Department of Primary Industries. Project No. 98/117. 156 pp.
- Gibbons, J. D. and S. Chakraborti. 1992. Nonparametric Statistical Inference. Marcel Dekker. New York.