



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการประมง)
ปริญญา

การจัดการประมง	การจัดการประมง
สาขา	ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาความแตกต่างของตัวอย่างปูม้าที่ลุ่มจากลอบปูที่มีสีอวนและขนาดตาอวน
ต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการประเมินทรัพยากรสัตว์น้ำและการจัดการประมง

Investigating the Differences of Sampling Population of Blue Swimming Crab
(*Portunus pelagicus* Lin) from Traps with Different Net Color and Mesh Size:
Contributions to Fish Stock Assessment and Fisheries Management

นามผู้วิจัย นางสาวบงกช ชัยวิชานันท์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก (ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ ไตรศักดิ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุริยัน ธีญกิจจานุกิจ, Dr.Scient)

หัวหน้าภาควิชา (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัศรา รัตนพิสิฏฐ, พบ.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความแตกต่างของตัวอย่างปูม้าที่สุ่มจากลอบปูที่มีสีอวนและขนาดตาอวนต่างกัน
เพื่อประโยชน์ในการประเมินทรัพยากรสัตว์น้ำและการจัดการประมง

Investigating the Differences of Sampling Population of Blue Swimming Crab
(*Portunus pelagicus* Lin) from Traps with Different Net Color and Mesh Size:
Contributions to Fish Stock Assessment and Fisheries Management

โดย

นางสาวบงกช ชัยวิชยานันท์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการประมง)

พ.ศ. 2552

บงกช ชัยวิชานันท์ 2552: การศึกษาความแตกต่างของตัวอย่างปฐมาที่สุ่มจากลอบปูที่มีสีอ่อน และขนาดตาอ่อนต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการประเมินทรัพยากรสัตว์น้ำและการจัดการประมง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการประมง) สาขาการจัดการประมง ภาควิชาการจัดการ ประมง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักรกร์ ไตรศักดิ์, Ph.D. 64 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของลอบปูแบบพับได้ที่ใช้กันโดยทั่วไปในการประมงปูม้าพื้นบ้าน โดยเน้นศึกษาความแตกต่างในเรื่องสีอ่อน และขนาดตาอ่อน ได้แก่วรรณการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อนเท่ากัน คือ 2.50 ซม. และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อน 0.75 ซม. กับลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อน 2.50 ซม. โดยเป็นสีอ่อนสีเดียวกัน ผลจากการศึกษาพบว่า ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวมีประสิทธิภาพในการจับที่ดีกว่าลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อนเท่ากัน ซึ่งเป็นลอบปูที่ใช้กันทั่วไปในการทำประมงปูม้าพื้นบ้าน นอกจากนี้ ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวยังสามารถจับปูม้าที่มีขนาดโดยเฉลี่ยใหญ่กว่า และได้ปูม้าที่หลากหลายขนาดมากกว่าปูม้าที่จับได้จากลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียว ส่วนลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อนต่างกัน แต่สีของลอบปูเป็นสีเดียวกัน พบว่า ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวมีประสิทธิภาพการจับดีกว่าลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียว ทั้งนี้ ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวสามารถจับปูม้าที่มีขนาดโดยเฉลี่ยเล็กกว่า แต่สามารถจับปูม้าได้หลากหลายขนาดมากกว่าปูม้าที่จับได้จากลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียว ในขณะที่ การศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับเฉพาะเพศของลอบปูที่ใช้วัสดุอ่อนในรูปแบบต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อน 2.50 ซม. ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อน 2.50 ซม. และลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่มีขนาดตาอ่อน 0.75 ซม. นั้น ผลการศึกษาไม่พบว่า ลอบปูที่มีรูปแบบของลอบปูดังกล่าวมีคุณสมบัติในการเลือกจับเฉพาะเพศ หากพิจารณาถึงผลตอบแทนการทำประมงในระยะสั้นแล้ว ชาวประมงควรใช้ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียว เนื่องจาก ให้ผลผลิตที่ทำรายได้และกำไรดีกว่าการทำประมงโดยลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวที่ใช้กันอยู่ในการประมงทั่วไป แต่ในระยะยาวลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวอาจมีต้นทุนที่สูงกว่าลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวมาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการทำประมงสูงขึ้นไปอีก ทำให้ไม่มั่นใจได้ว่าการทำประมงโดยลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า อย่างไรก็ตาม การศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องทางด้านเศรษฐศาสตร์เหล่านี้อยู่นอกเหนือขอบเขตของการศึกษานี้ เนื่องจากคุณสมบัติในการเลือกจับเฉพาะขนาดของลอบปู การใช้ลอบปูสำหรับเป็นเครื่องมือสุ่มตัวอย่างในการศึกษาประชากรสัตว์น้ำ นักวิจัยควรตระหนักว่า ตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มด้วยลอบปู ไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของประชากรนั้น ๆ แต่เนื่องจากผลจากการศึกษานี้ที่ชี้ให้เห็นว่า การเลือกจับของลอบปูขึ้นอยู่กับรูปแบบของลอบปู เช่น ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวมีการเลือกจับปูบางขนาดที่ต่างไปจากขนาดปูที่ลอบปูที่ใช้สีอ่อนสีเดียวกับสีเขียวเลือกจับ ดังนั้น หากมีความจำเป็นต้องใช้ลอบปูในการสุ่มตัวอย่าง นักวิจัยอาจพิจารณาใช้ลอบปูที่มีรูปแบบของลอบปูต่าง ๆ กัน รวมทั้งลอบปูที่มีรูปร่างและขนาดที่ต่างกันในการสุ่มตัวอย่าง เพื่อเพิ่มความหลากหลายหรือให้ครอบคลุมสมาชิกของประชากรที่ศึกษาให้ได้มากที่สุด

Bongkoch Chaiwichayan 2009: Investigating the Differences of Sampling Population of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus* Lin) from Traps with Different Net Color and Mesh Size: Contributions to Fish Stock Assessment and Fisheries Management. Master of Science (Fishery Management), Major Field: Fishery Management, Department of Fishery Management. Thesis Advisor: Assistant Professor Jiraporn Trisak, Ph.D. 64 pages.

This study examined catch and selectivity of collapsible crab trap typically used in small-scale swimming crab fishery. The main aim was to compare the efficiency and selectivity between the trap made with different form of net, red net vs. green net and large mesh size vs. small mesh size. The results revealed that the red net trap with large mesh size (2.50 cm) significantly yielded higher catch than the green net trap of the same mesh size. Also, the catch from the red net trap comprised of, on the average, larger crabs and had more various size classes than those caught from the green net trap. Given the same red net color, the trap with small mesh size (0.75 cm) caught more numbers of crabs than the trap with large mesh size. The catch from the trap with small mesh size comprised averagely smaller crabs than those from the trap with large mesh size, but with several more size classes. There was no evidence of sex selectivity among the trap with different form of net, red large mesh-size net, green large mesh-size net and red small mesh-size net. All the three forms of net of the collapsible traps equally caught male and female crabs. Considering in a short-term, the catch from the collapsible crab trap with red net produced more income and profit than those from the trap with green net because of higher yield. The fishing cost for the trap with red net will be much higher than that for the trap with green net due to the repairing expenses. Over a long period of time it is uncertain that fishing with the trap with red net is more profitable. However, the economic issue is beyond the scope of this study. Furthermore, the evidence of size selectivity suggested that none of the sampling population sampled by the trap with all forms of net was a good representative of represent the population in the wild being studied. Because of the difference in the selectivity among the trap with different form of net, e.g. the trap with red net selectively caught the size classes that differed from these caught by the trap with green net, researchers may want to consider employing traps with various form of net, including with different shape and size in their studies so as to obtain as many size classes as possible.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัย
ใคร่ขอพระขอบคุณ ผศ.ดร. จิราภรณ์ ไตรศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเป็นอย่างสูง
ที่ให้ความกรุณาและเอาใจใส่อย่างดีในการให้คำปรึกษาแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องฉบับนี้
มาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ รศ. ส่องศรี มหาสวัสดิ์ ประธานการสอบ และดร. วงศ์ปฐม กมลรัตน์
ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ช่วยแก้ไขและให้คำแนะนำซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีคุณภาพมากขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. สุริยัน ัญญกิจจานุกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้ความ
อนุเคราะห์สถานที่ในการวิจัย และที่พักระหว่างการวิจัยในสถานีวิจัยประมงศรีราชา จังหวัดชลบุรี
และขอขอบคุณพี่ ๆ นักวิชาการและพนักงานของสถานีวิจัยประมงศรีราชาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ
ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างสำเร็จไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ตลอดจนเพื่อน ๆ ทุกท่านที่
ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน และคอยให้กำลังใจจนมีวันนี้ที่ประสบผลสำเร็จในระดับมหาบัณฑิต
อีกครั้งตามความตั้งใจ

บงกช ชัยวิชยานันท์

ตุลาคม 2552

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	26
อุปกรณ์	26
วิธีการ	27
ผลและวิจารณ์	38
ผล	38
วิจารณ์	49
สรุปและข้อเสนอแนะ	54
สรุป	54
ข้อเสนอแนะ	57
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	59
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบ ที่ใช้ฮ้อนสีแดงกับสีเขียวในแต่ละวัน โดย Friedman test	40
2	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบ ที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ 2.50 ซม. ในแต่ละวัน โดย Friedman test	42
3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย ของปูม้าเป็น 1:1	49
4	ผลการคำนวณแสดงต้นทุน รายได้ และกำไรที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดง และสีเขียว	56

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะภายนอกของปูม้า	4
2	ลักษณะส่วนท้องหรือจับปิ้งของปูม้าเพศผู้ (ซ้ายมือ) และปูม้าเพศเมีย (ขวามือ)	5
3	ลักษณะและสีของกระดองของปูม้าเพศผู้ (ซ้ายมือ) และปูม้าเพศเมีย (ขวามือ)	6
4	พัฒนาการระยะต่างๆของปูม้าเริ่มจากไข่จนถึงปูตัวเต็มวัย	7
5	บริเวณที่มีการแพร่กระจายของปูม้าทั้งตามแนวชายฝั่งทะเลอันดามัน และฝั่งอ่าวไทย ซึ่งแสดงโดยสีเหลี่ยมทึบสีแดง	10
6	ลอบปลาซึ่งใช้ดักจับปลาหน้าดิน เช่น ปลากระพง และปลาเก๋า	15
7	ลอบปลาหมึกแบบพับได้ที่ใช้ในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ดักจับหมึกกล้วย	16
8	ลอบหอยใช้ดักจับหอยหวาน แสดงช่องทางให้หอยเข้าสี่ทาง	17
9	ลอบกุ้งหรือไชนั่งใช้ดักจับกุ้งทะเล โดยภาพขวามือแสดงการวางลอบในทะเล และที่แสดงในภาพซ้ายมือแสดงช่องให้กุ้งเข้า ซึ่งมีเพียงทางเดียว	18
10	ลอบปูแบบพับได้ใช้ดักจับปูม้า แสดงช่องให้ปูเข้าทางเข้าสองทาง	19
11	ลอบปูแบบพับได้ ซึ่งพับเก็บได้ทำให้มีขนาดเล็กลง และสามารถบรรจุในเรือได้ครั้งละมาก ๆ	19
12	ลอบปูแบบพับได้ ซึ่งสามารถเปิดออกที่กึ่งกลางด้านบน ทำให้สะดวกในการรื้อเหยื่อติดกับโครงลอบ	20
13	แผนผังสรุปภาพรวมของการทดลอง	27
14	ลอบปูแบบพับได้ที่ใช้อวนสีแดง (ซ้ายมือ) และสีเขียว (ขวามือ) ที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ 2.50 ซม. ที่ใช้ในการทดลอง	28
15	ลอบปูแบบพับได้ที่ใช้อวนสีแดงที่มีขนาดตา 0.75 ซม. (ซ้ายมือ) และขนาดตา 2.50 ซม. (ขวามือ) ที่ใช้ในการทดลอง	28
16	การวัดขนาด CL ของปูม้า	30

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	แผนที่แสดงบริเวณที่ทำการทดลองและเก็บตัวอย่างในอำเภอสรีราชา บริเวณสถานีวิจัยประมงศรีราชา อ. ศรีราชา จ. ชลบุรี ซึ่งจุดที่ทำการวางลอบแสดงด้วยวงกลมทึบบนแผนที่	31
18	Interval plot แสดงค่าเฉลี่ยของ CPUE (ตัว/ลอบ/วัน) $\pm 95\%$ Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้อวนสีแดง และสีเขียว โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ	39
19	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดง กับสีเขียว ซึ่งเปรียบเทียบในแต่ละซ้ำของการทดลอง	39
20	Interval plot แสดงค่าเฉลี่ยของ CPUE (ตัว/ลอบ/วัน) $\pm 95\%$ Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้อวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ	41
21	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ ขนาดตา 2.50 ซม. ซึ่งเปรียบเทียบในแต่ละซ้ำของการทดลอง	41
22	ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้า (ซม.) $\pm 95\%$ Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้อวนสีแดงและสีเขียว โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ	43
23	ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้า (ซม.) $\pm 95\%$ Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้อวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ	44
24	การกระจายความถี่ของขนาด CL (length-frequency diagram) ปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้อวนสีแดงกับอวนสีเขียว โดยที่ n คือ ขนาดของตัวอย่าง	45
25	การกระจายความถี่ของขนาด CL (length-frequency diagram) ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้อวนขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. โดยที่ n คือ ขนาดของตัวอย่าง	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

26

สัดส่วนเพศของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียที่จับได้ด้วยลอบที่ใช้วัสดุอวน
ในรูปแบบต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาอวน
2.50 ซม. (Red Large) ลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม.
(Green Large) ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 0.75 ซม. (Red
Small) ตามลำดับ

48

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Catch Efficiency	=	ประสิทธิภาพการจับ
Selectivity	=	การเลือกจับ
CPUE	=	Catch Per Unit of Effort (ผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมง)
CL	=	Carapace Length (ความยาวกระดองปูม้า)
Collapsible Crab Trap	=	ลอบปูแบบพับได้

การศึกษาความแตกต่างของตัวอย่างปูม้าที่สุ่มจากลอบปูที่มีสีและขนาดตาอวนต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการประเมินทรัพยากรสัตว์น้ำและการจัดการประมง

Investigating the Differences of Sampling Population of Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus* Lin) from Traps with Different Net Color and Mesh Size: Contributions to Fish Stock Assessment and Fisheries Management

คำนำ

ลอบ (trap) เป็นเครื่องมือประมงชนิดหนึ่ง ที่ชาวประมงพื้นบ้านนิยมใช้ในการทำประมงปูม้าในบริเวณชายฝั่ง ลอบเป็นเครื่องมือประมงที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม แต่มีข้อเสียคือ มีคุณสมบัติในการเลือกจับ ส่งผลให้เกิดการนำเฉพาะสมาชิกบางกลุ่มของสัตว์น้ำออกจากประชากรของมันทำให้โครงสร้างของขนาดของสมาชิกในประชากร (population size-structure) หรือโครงสร้างของอายุของสมาชิกในประชากร (population age-structure) เสียสมดุล ทั้งนี้ ประชากรสัตว์น้ำชนิดหนึ่ง ๆ โดยปกติจะมีสมาชิกที่มีขนาดต่าง ๆ หรือทุกวัยในสัดส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ทำให้ประชากรอยู่ในสภาวะสมดุล หากมีการทำประมงประชากรสัตว์น้ำชนิดนั้นในลักษณะที่ทำให้มีการจับเฉพาะสมาชิกบางขนาดออกไปจากประชากรของมัน ทำให้สัดส่วนของสมาชิกขนาดต่าง ๆ ในประชากรเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การเสียสมดุลของโครงสร้างขนาดของสมาชิกในประชากรเช่นนี้อาจส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการลดลงของขนาดประชากรได้ เช่น กรณีที่สมาชิกกลุ่มที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ถูกนำออกจากประชากรเป็นจำนวนมากจนทำให้สมาชิกกลุ่มนี้ที่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ในเวลาต่อมาจำนวนลดลง จนส่งผลต่อการผลิตสมาชิกรุ่นใหม่ ซึ่งจะทำให้ขนาดของประชากรดังกล่าวมีขนาดเล็กลง หากมีการนำสมาชิกกลุ่มดังกล่าวออกจากประชากรต่อไปอย่างต่อเนื่องก็จะทำให้ขนาดของประชากรมีขนาดที่เล็กลงไปเรื่อย ๆ และเกิดความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ได้ในอนาคต

นอกจากนั้น การใช้ลอบเป็นเครื่องมือในการสุ่มตัวอย่างเพื่อการศึกษาประชากรสัตว์น้ำในธรรมชาติ อาจเกิดความเอนเอียงของผลการศึกษามาจาก คุณสมบัติในการเลือกจับของลอบเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้เป็นสมาชิกเฉพาะกลุ่มของประชากรที่ถูกจับโดยลอบเท่านั้น ที่อาจไม่ใช่สมาชิกทุกกลุ่มที่มีอยู่ในธรรมชาติ ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มโดยลอบอาจไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของประชากรสัตว์น้ำที่เราต้องการศึกษา

ลอบปูที่ใช้ในการทำประมงโดยทั่วไปมีรูปร่างหลายรูปแบบ เช่น ทรงกรวย (truncated cone shape) ทรงกลม (pudding-shaped trap) และทรงลูกบาศก์ (cubic shape) เป็นต้น นอกจากนี้วัสดุที่ใช้ทำลอบ เช่น โครงสร้างของลอบ หรือวนที่ใช้หุ้มลอบ รวมทั้งขนาดของลอบ และขนาดตาอวน ยังมีความแตกต่างกันไปในแต่ละชุมชนประมง หรือในแต่ละประเทศ ทั้งนี้ ได้มีการศึกษา มาบ้างแล้วว่า ลอบที่มีความแตกต่างกันในเรื่องรูปร่าง วัสดุที่ใช้ทำลอบ ขนาดตาอวน รวมทั้งขนาดของลอบ มีผลต่อประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของลอบ (Miller, 1990) เช่น ลอบปู ทรงกระบอกขนาดเล็กมีอัตราการจับที่ต่ำกว่าลอบขนาดกลางและขนาดใหญ่ (Okawara and Masthawee, 1981) ในทำนองเดียวกัน Bellchamber and de Lestang (2005) รายงานว่า ลอบรูปร่าง ทรงกระบอกที่ใช้ตาอวนตาใหญ่สามารถจับปูม้าเพศผู้ได้มากกว่าลอบรูปทรงเดียวกันแต่ใช้ตาอวนตาเล็ก อย่างไรก็ตาม ลอบปูที่ใช้ในการทำประมงพื้นบ้านของประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นลอบปูแบบพับได้นั้น ยังไม่เคยมีการประเมินประสิทธิภาพ และการเลือกจับของมัน รวมทั้งผลกระทบจากการใช้ลอบชนิดนี้ทำประมงที่อาจมีต่อประชากรปูม้า และการใช้ลอบเพื่อสุ่มตัวอย่างในการศึกษาประชากร สัตว์น้ำ

งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งแตกต่างกันตามสีของอวน และขนาดตาอวน ทั้งนี้ คาดว่าผลที่ได้จากการศึกษาจะทำให้เข้าใจในเรื่องประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบที่แตกต่างกัน และคาดว่าความรู้และความเข้าใจดังกล่าว สามารถนำมาประยุกต์เพื่อประเมินความเหมาะสมของลอบในการนำมาใช้เป็นเครื่องมือสุ่มตัวอย่างประชากรปูม้า ตลอดจนใช้เป็นแนวทางการวางแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาประชากรปูม้า อันจะเป็นแนวทางในการได้มาซึ่งข้อมูลที่ปราศจากการเบี่ยงเบน (bias) และเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรที่ศึกษาได้ นอกจากนี้แล้ว คาดว่างานวิจัยนี้สามารถนำไปสู่การประเมินผลกระทบที่อาจเกิดกับประชากรปูม้า อันเนื่องมาจากการทำประมงปูม้าด้วยลอบปูแบบพับได้ รวมทั้งข้อชี้แนะ เพื่อให้เกิดการทำประมงในลักษณะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่ในขณะเดียวกันก็เกิดผลประโยชน์สูงสุดแก่ชาวประมง

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์โดยทั่วไปของการศึกษาวิจัยนี้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของลอบปูแบบพับได้ที่ใช้กันโดยทั่วไปในการประมงปูม้าพื้นบ้าน โดยเน้นเฉพาะในเรื่องของความแตกต่างของประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับระหว่างลอบปูที่ใช้รูปแบบของอวนที่แตกต่างกัน ได้แก่ ลอบที่ใช้อวนสีเขียวกับลอบที่ใช้อวนสีแดงที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน และลอบที่ใช้อวนตาเล็กกับลอบที่ใช้อวนตาใหญ่โดยที่อวนมีสีเดียวกัน เพื่อนำผลการศึกษานี้มาประมวลและประเมินในภาพรวมว่า ลอบปูแบบพับได้โดยเฉพาะลอบปูที่ใช้ทำการประมงทั่วไป ซึ่งเป็นลอบที่หุ้มด้วยอวนสีเขียว ขนาดตาอวน 2.50 ซม. และลอบปูที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบที่แตกต่างจากลอบที่ใช้กันทั่วไปนี้ มีความเหมาะสมในการที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการลุ่มตัวอย่างประชากรปูม้าหรือไม่และอย่างไร อีกทั้งเพื่อประเมินผลกระทบที่อาจเกิดกับประชากรปูม้า อันเนื่องมาจากการทำประมงปูม้าด้วยลอบปู รวมทั้งการนำผลการศึกษามาเป็นข้อมูลสำหรับชี้แนะในการทำประมงในลักษณะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันก็เกิดผลประโยชน์สูงสุดแก่ชาวประมง โดยเฉพาะเจาะจงแล้วการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

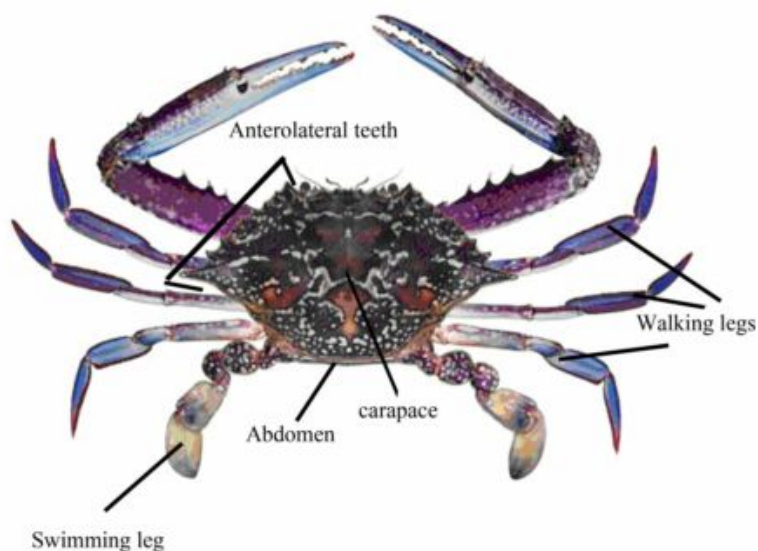
1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ (catch efficiency) ระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้สีอวนต่างกัน และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่มีขนาดตาอวนต่างกัน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับ (selectivity) ระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้สีอวนต่างกัน และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่มีขนาดตาอวนต่างกัน โดยพิจารณาเปรียบเทียบในประเด็นต่อไปนี้
 - 2.1 การเลือกจับเฉพาะขนาด (size-selectivity) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบในเรื่องขนาดเฉลี่ย และในเรื่องโครงสร้างของขนาดของสมาชิกในประชากร (population size-structure) จากปูม้าที่ได้จากการจับด้วยลอบที่มีรูปแบบต่าง ๆ กัน
 - 2.2 การเลือกจับเฉพาะเพศ (sex-selectivity) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนเพศ (Sex ratio) ระหว่างปูเพศผู้ และเพศเมียที่ได้จากการจับด้วยลอบที่มีรูปแบบต่าง ๆ กัน

การตรวจเอกสาร

1. ชีวิตวิทยาของปูม้า

ลักษณะภายนอกทั่วไป (External Biology)

ปูม้าเป็นสัตว์ทะเลมีชื่อสามัญว่า blue swimming crab, bluey crab หรือ sand crab และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Portunus pelagicus* เป็นสัตว์จำพวกครัสเตเชียน อยู่ใน family Portunidae (Linnaeus, 1766) สุมะธ (2527) รายงานว่า ปูม้ามามีลักษณะทั่วไปโดยมีลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) อก (thorax) และท้อง (abdomen) มีกระดอง (carapace) หุ้มอยู่ตอนบน ส่วนหัวและอกจะอยู่ติดกันรวมเรียกว่า cephalothorax ทางด้านข้างทั้งสองของกระดองมีลักษณะเป็นรอยหยักคล้ายฟันเลื่อยเป็นหนามแหลมข้างละ 9 อัน เรียกว่า anterolateral teeth ปูม้ามามีขาด้วยกันทั้งหมด 5 คู่ โดยขาคู่แรกจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นก้ามใหญ่ เพื่อใช้ป้องกันตัวและจับอาหาร ขาคู่ที่ 2, 3 และ 4 จะมีขนาดเล็กปลายแหลมใช้เป็นขาเดิน (walking legs) ในขณะที่ ขาคู่สุดท้ายตอนปลายมีลักษณะเป็นใบพายใช้ในการว่ายน้ำ (swimming legs) ลักษณะภายนอกทั่วไปของปูม้างที่กล่าวมานี้แสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกของปูม้า

ที่มา: Nsw Department of Primary Industries (2007)

ปูม้าเป็นสัตว์ที่แยกเพศ โดยที่เพศผู้และเพศเมียมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน ทั้งลักษณะของจับปิ้งหรือส่วนท้อง สีของลำตัว รวมทั้งสีของขาที่ต่างกัน ปูม้าเพศผู้มีลักษณะของจับปิ้งเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียวสูง ส่วนปูม้าเพศเมียมีจับปิ้งเป็นรูปสามเหลี่ยมเช่นกัน แต่จะมีลักษณะที่แผ่กว้าง ขยายปิดคลุมเกือบเต็มหน้าอก และขอบด้านข้างของจับปิ้งทุกปล้องมีขนละเอียดเล็ก ๆ คล้ายขนนก เพื่อให้ไข่เกาะติดในเวลาฟัก (ภาพที่ 2) โดยจับปิ้งของปูทั้งสองเพศแบ่งเป็น 6 ปล้อง ปล้องแรกมีลักษณะเรียวแคบเล็ก ปล้องที่ 2, 3 มีสันคมพาดตลอดความกว้าง ปล้องที่ 3, 4 และ 5 จะเชื่อมติดกัน และปล้องที่ 6 มีความยาวมากกว่าความกว้าง ลักษณะลำตัวของปูม้าเพศผู้มีสีฟ้าอ่อนมีจุดขาวตกกระอยู่ทั่วไปบนกระดอง และก้ามคลุมไปจนถึงขาว่ายน้ำ ส่วนท้องจะเป็นสีขาว ขาเดิน และขาว่ายน้ำจะมีสีฟ้า ส่วนปูม้าเพศเมียลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนมัว ๆ มีตุ่มขรุขระบนกระดองเด่นชัดกว่าเพศผู้ สีของตุ่มจะออกเขียวคล้ำไม่มีจุดขาวบนกระดอง บริเวณปลายขาจะมีสีม่วงแดง (ภาพที่ 2 และ 3)



ภาพที่ 2 ลักษณะส่วนท้องหรือจับปิ้งของปูม้าเพศผู้ (ซ้ายมือ) และปูม้าเพศเมีย (ขวามือ)



ภาพที่ 3 ลักษณะและสีของกระดองของปูม้าเพศผู้ (ซ้ายมือ) และปูม้าเพศเมีย (ขวามือ)

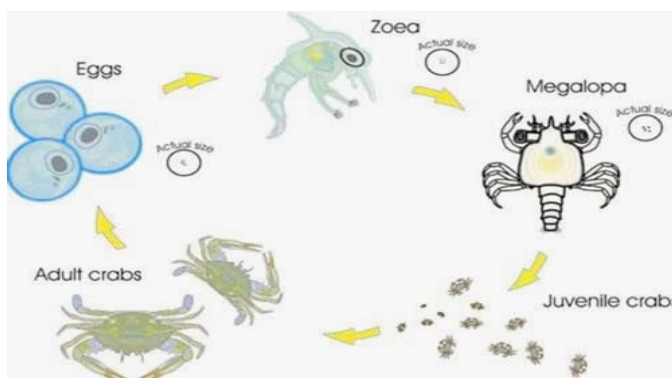
การสืบพันธุ์ (Reproduction)

จากการศึกษาปูม้าในอ่าวไทยของสุเมธ (2527) พบว่า ปูม้าเพศเมียในธรรมชาติ ที่สามารถผสมพันธุ์และวางไข่ได้ มีขนาดความกว้างของกระดองเท่ากับ 9.40 ซม. หรือมีความยาวกระดองเท่ากับ 4.60 ซม. ขณะที่ จินตนา (2544) รายงานว่า ปูม้าสามารถวางไข่ได้เมื่อมีขนาดความยาวกระดองเฉลี่ยประมาณ 4.35 ซม. ทั้งนี้ปูม้าเพศเมียในอ่าวไทยสามารถวางไข่ได้ตลอดปี แต่โดยทั่วไปจะมีการวางไข่มากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน (สุเมธ, 2527; จินตนา และคณะ, 2547)

ปูม้ามีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (heterosexual reproduction) โดยปูม้าเพศผู้จะถ่ายน้ำเชื้อไปสู่ถุงเก็บน้ำเชื้อในเพศเมีย ปูม้าเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว จะมองเห็นไข่ภายในกระดองได้ ไข่ที่ผสมแล้วจะมีขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ จนล้นจذبปิ้ง และในที่สุดทำให้เห็นไข่ล้นออกมานอกลำตัว จึงเรียกปูม้าระยะนี้ว่า ปูไข่นอกกระดอง พัฒนาการของไข่ปูส่งผลให้สีของมันเปลี่ยนไปตามขั้นของพัฒนาการ โดยเริ่มจากสีเหลืองอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้ม จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาลตามลำดับ ก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นสีดำในที่สุด ซึ่งเป็นไข่ที่แก่เต็มที่ เราสามารถมองเห็นตาของลูกปูที่อยู่ในไข่ที่มีพัฒนาการเข้าสู่ระยะนี้ได้ด้วยตาเปล่า ปูม้าจะวางไข่ในบริเวณใกล้กับแหล่งที่อยู่ของมันเอง แต่เป็นบริเวณที่มีความเค็มมากกว่า และมีอุณหภูมิต่ำกว่าที่มันอยู่ ไข่ปูม้าจะใช้เวลาฟักเป็นตัวภายใน 1-2 วัน โดยแม่ปูหนึ่งตัวสามารถผลิตไข่ได้ประมาณ 120,000-2,300,000 ฟอง (สุเมธ, 2527; บรรจง, 2547)

วงจรชีวิต (Life Cycle)

พัฒนาการของปูม้าวัยอ่อนแบ่งเป็นระยะต่าง ๆ 3 ระยะ ระยะแรกเรียกว่า zoea สำหรับการพัฒนาของปูม้าวัยอ่อนระยะ zoea มีขนาดลำตัวยาวประมาณ 1.2-3.5 ซม. รูปร่างยังไม่มี การพัฒนาให้เหมือนกับพ่อแม่ ในช่วงนี้ลูกปูจะลอยไปตามกระแสน้ำและคลื่นลม ลูกปูระยะนี้ จะใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน และลอกคราบสักครั้ง แต่ครั้งรูปร่างก็เปลี่ยนไป รยางค์ต่าง ๆ จะพัฒนาสมบูรณ์มากขึ้น หลังจากลอกคราบครั้งที่สี่ ลูกปูจะพัฒนาเปลี่ยนรูปร่างเข้าสู่ระยะที่ 2 เรียกว่า megalopa ระยะนี้ลูกปูเริ่มว่ายน้ำได้ดีขึ้น เปลี่ยนพฤติกรรมจากสัตว์ที่ลอยไปตาม กระแสน้ำและคลื่นลม เป็นสัตว์ที่ว่ายน้ำหากินตามพื้นทะเล และมีการว่ายน้ำกลับเข้าสู่ชายฝั่งและ แหล่งน้ำกร่อยที่มีอาหารสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะกับการดำรงชีวิตในวัยอ่อน ลูกปูจะอยู่ในระยะนี้ ประมาณ 5 วัน ก็จะลอกคราบทำให้มีรูปร่างเหมือนพ่อแม่มากขึ้น ซึ่งจัดว่าเป็นพัฒนาการเข้าสู่ระยะ ที่ 3 เรียกว่า ระยะแมงมุม หรือ First crab และจากนั้นจะทำการลอกคราบอีกหลายครั้ง จนมีพัฒนา การของวัยต่าง ๆ และรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัยแต่ยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ เรียกว่า juvenile crab ซึ่งเป็นลูกปูตัวเล็ก ๆ มีรูปร่างคล้ายพ่อแม่ หาเลี้ยงตัวอยู่ตามที่ดินบริเวณชายฝั่งในระดับน้ำขึ้นน้ำลง ตามแนวหญ้าทะเล หรือในแหล่งน้ำกร่อย จนเมื่อเติบโตเป็นปูตัวเต็มวัยที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ เรียกว่า adult crab ก็จะว่ายน้ำออกทะเลเล็กเพื่อแพร่พันธุ์ต่อไป (บรรจง, 2547) โดยวงจรชีวิตของปูม้าแสดง ในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 พัฒนาการระยะต่าง ๆ ของปูม้าเริ่มจากไข่จนถึงปูตัวเต็มวัย

ที่มา: Smithsonian Environmental Research Center (2005)

การกินอาหาร (Food)

ปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่กินเนื้อเป็นอาหาร (canivorous) อาหารของปูม้าโดยทั่วไป ได้แก่ ปลา กุ้ง รวมทั้งปูด้วยกันเอง นอกจากนั้นปูม้ายังกินซากพืชที่ตายแล้ว โดยในระยะวัยอ่อนกินพวกแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก เมื่อโตขึ้นก็จะกินอาหารที่มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยธรรมชาติแล้วปูม้ามักกินอาหารในเวลากลางคืน โดยเมื่อเหยื่อเข้ามาใกล้ในรัศมีของก้ามหนีบ ปูจะใช้ก้ามหนีบจับเหยื่อแล้วส่งเข้าปาก อาหารที่เข้าในปากจะถูก mandible ซึ่งทำหน้าที่คล้ายฟันกรามบดเคี้ยวอาหารให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ (บรรจง, 2547) อย่างไรก็ตามในช่วงที่อุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 20 °C ปูม้าจะไม่ค่อยเคลื่อนที่ และไม่กินอาหาร (Kangas, 2000)

พฤติกรรมการสร้างอาณาจักร (Hierarchies Behaviour)

ปูม้ามีพฤติกรรมในการสร้างอาณาเขต โดยบริเวณความกว้างของอาณาเขตปูม้าจะขึ้นอยู่กับขนาดตัวของปูม้า ปูที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีอาณาเขตแผ่ขยายกว้างกว่าปูม้าที่มีขนาดเล็ก การต่อสู้ป้องกันอาณาเขตเมื่อถูกบุกรุกจากปูตัวอื่น เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมในการสร้างอาณาเขตของปูม้า (Warner, 1977) ทำให้บางครั้งอาจเป็นอุปสรรคในการทำการประมงด้วยเครื่องมือประเภทลอบปูเพราะเมื่อมีปูขนาดใหญ่เข้าไปในลอบก่อน ทำให้ปูที่มีขนาดเล็กกว่าไม่ค่อยจะเข้าไปข้างในลอบที่มีปูม้าขนาดใหญ่อยู่ก่อนแล้ว เนื่องจากไม่สามารถจะต่อสู้กับปูตัวใหญ่ได้ (กนกวรรณ, 2547)

การมองเห็น (Sight)

ปูโดยทั่วไปจะใช้ตาซึ่งมองเห็นได้รอบทิศทางเพื่อประโยชน์ในการล่าเหยื่อ ตาของปูมีลักษณะเป็นตาประกอบ (compound eyes) คล้ายกับตาของแมลงที่ประกอบด้วยตาช่อย (ommatidium) หลายพันหน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วย คอร์เนีย (cornea) และเรตินา (retina) ดังนั้นภาพรวมที่ปูเห็นจะเป็นแบบภาพเรียงกันหลายภาพ (mosaic image) ภาพไม่ชัดเจน แต่สามารถจับการเคลื่อนไหวของภาพได้ดี ทำให้สามารถล่าเหยื่อ และหลบหลีกศัตรูได้ดี (Warner, 1977) นอกจากนี้ ความสามารถในการมองเห็นสีของปูนั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ ความสามารถในการมองเห็นและรับรู้ต่อแสงสีต่าง ๆ ของตาปูจะขึ้นอยู่กับชนิดของปูแต่ละชนิด เช่น ปู *Carcinus* spp. *Callinectes* spp. *Libinia* spp. *Sesarma* spp. และ *Uca* spp. จะสามารถในการมองเห็นและรับรู้ต่อแสงที่มีความยาวคลื่นแสงปกติ แต่โดยทั่วไปแล้วพบว่า ตาปูส่วนใหญ่จะสามารถมองเห็นและ

รับรู้แสงสีเขียวได้ดีกว่าแสงสีอื่น ๆ (Scott and Mote, 1977) และจากการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการมองเห็นและรับรู้แสงสีน้ำเงิน และสีแดงในตาของปู *Carcinus* spp. และ *Uca* spp. โดย Hyatt (1975) พบว่าปู *Uca* spp. เพศเมียจะสามารถมองเห็นและรับรู้แสงสีน้ำเงินได้ดีกว่าแสงสีแดง

2. การแพร่กระจายของปูม้า

โดยทั่วไปปูม้ามีการแพร่กระจายในเขตร้อนใกล้ชายฝั่งที่มีสภาพพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นดินปนทราย หรือโคลนปนทราย ที่มีสิ่งหลบซ่อนพักพิง เช่น ป่าแสม โกงกาง แนวสาหร่าย และหญ้าทะเล ในบริเวณที่มีระดับความลึกระหว่าง 10-50 ม. การแพร่กระจายของปูม้าพบได้ในบริเวณชายฝั่งในหลายภูมิภาคของโลก ซึ่งได้แก่ ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกของประเทศญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ ศรีลังกา อินเดีย บังกลาเทศ พม่า เขมร เวียดนาม มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย ตะวันออกส่วนใหญ่ในมหาสมุทรแอตแลนติก พบได้ในบริเวณชายฝั่งตะวันออกของทวีปแอฟริกา ในทะเลเมดิเตอร์เรเนียนพบได้ในบริเวณชายฝั่งของประเทศอียิปต์ อิสราเอล เลบานอน ซีเรีย และไซปรัส (สุเมธ, 2527; บรรจง, 25)

สำหรับประเทศไทยปูม้ามีการแพร่กระจายอยู่ทั้งในทะเลอันดามันและอ่าวไทย โดยตามแนวชายฝั่งของอ่าวไทยจะมีความชุกชุมของปูม้ามากอยู่ในบริเวณที่มีระดับความลึกของน้ำ 10-20 เมตร ในอ่าวไทยฝั่งตะวันออกจะพบมากในบริเวณเกาะช้าง เกาะกูด หน้าอ่าวเพ จังหวัดระยอง อ่าวไทยตอนในบริเวณรูปตัว ก. โดยบริเวณชายฝั่งทางจังหวัดชลบุรี จะพบปูม้าบริเวณชายฝั่งในเขตอำเภอบางละมุง ตลอดแนวขึ้นมาถึงหาดวอนนภา และอ่างศิลา ส่วนบริเวณชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี พบปูม้าได้บริเวณชายฝั่งของอำเภอชะอำ ขณะที่ บริเวณตอนใต้ของอ่าวไทยจะพบปูม้าบริเวณอ่าวบ้านดอน หมู่เกาะอ่างทอง เกาะสมุย เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และอ่าวปัตตานี จังหวัดปัตตานี (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 บริเวณที่มีการแพร่กระจายของปฐมาทั้งตามแนวชายฝั่งทะเลอันดามันและฝั่งอ่าวไทย ซึ่งแสดงโดยสี่เหลี่ยมทึบสีแดง

การแพร่กระจายของปฐมาขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัยดังที่ สุเมธ (2527) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

1. อุณหภูมิ จัดได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการกำหนดขอบเขตของการแพร่กระจาย ซึ่งพบว่า ปฐมาชอบอาศัยอยู่ในบริเวณเขตร้อน โดยทั่วไปหากอุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า 20°C ความชุกชุมของปฐมาจะลดลง สำหรับในประเทศไทยจะพบความชุกชุมของปฐมาย่อยได้ในช่วงฤดูหนาว คือ ราวเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนมกราคม โดยที่ปฐมาย่อยชอบอาศัยในที่ที่มีอุณหภูมิของน้ำทะเลต่ำ ในขณะที่ตัวเต็มวัยชอบอยู่ในที่ที่อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น

นอกจากนี้ อุณหภูมิยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเคลื่อนที่ของปฐมา ซึ่งจากการศึกษาของ Kangas (2000) ในบริเวณตะวันตกเฉียงใต้ที่ประเทศออสเตรเลีย พบว่า ในฤดูร้อนปฐมา มีความกระฉับกระเฉงในการเคลื่อนที่ ในขณะที่ฤดูหนาวปฐมาก่อนข้างเฉื่อยและมักจะอยู่กับที่

2. สภาพพื้นที่ท้องทะเล ปูม้าจะอาศัยอยู่ทั้งในบริเวณพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลนปนทราย หรือที่เป็นโคลนหรือทราย ตลอดจนบริเวณหาดหิน อย่างไรก็ตามปูม้ามักชอบอาศัยอยู่บริเวณทราย หรือทรายปนโคลนมากกว่าพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลน

3. ความเค็ม ปูม้าส่วนมากมักอาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูงกว่า 20 ppt. บางครั้งอาจพบ ปูม้าในบริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งอาจเข้ามาหาอาหารกิน ปูเพศเมียที่มีไข่แก่จะออกสู่ทะเลลึกในบริเวณที่มีความเค็มของน้ำทะเลระหว่าง 28-32 ppt. อย่างไรก็ตาม ในระดับความเค็มที่ต่ำกว่า 17 ppt. จะมีผลต่อการลอกคราบ การเจริญเติบโตและการวางไข่ จึงเป็นสาเหตุที่ไม่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกปูวัยอ่อนและไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงปูม้า

3. การทำประมงปูม้า

การทำประมงปูม้าในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการประมงพื้นบ้าน เครื่องมือสำหรับการทำประมงปูม้าพื้นบ้าน ได้แก่ ลอบปู และอวนจมปู (กองประมงทะเล, 2540) แหล่งทำประมงปูม้าเป็นบริเวณที่มีระดับความลึกของน้ำทะเล 5-20 ม. ตามแนวชายฝั่งทั่วไป การทำประมงจะเริ่มในเดือน กรกฎาคม จนถึงต้นเดือนมีนาคมเป็นส่วนใหญ่ และมีการทำการประมงกันมากในช่วงที่มีมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่าน คือ ในราวเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยชาวประมงจะนำลอบหรืออวนวางไว้ในเวลากลางคืน และทำการกู้ลอบหรืออวนขึ้นในตอนเช้าของวันถัดมา (สุเมธ, 2527)

นอกจากผลผลิตปูม้าที่ได้จากการประมงที่มีปูม้าเป็นเป้าหมายหลัก (target species) แล้ว ผลผลิตของปูม้าบางส่วนเป็นผลพลอยได้ (bycatch) จากการทำประมงอวนลากคู่ อวนลากแผ่นตะเฆ่ และอวนรุน ซึ่งอวนลากคู่เป็นการทำประมงที่มีเป้าหมายที่เป็นปลาหน้าดิน ปลาผิวน้ำ และหมึก ส่วนอวนลากแผ่นตะเฆ่เป็นการทำประมงที่มีปลา กุ้ง เคย และ แมงกะพรุนเป็นเป้าหมายหลัก ทั้งนี้ การทำประมงโดยอวนลากแผ่นตะเฆ่และอวนลากคู่สามารถทำประมงได้ตลอดปี สำหรับการประมงอวนรุน เป็นการทำประมงในบริเวณที่น้ำตื้นกว่า มีเป้าหมายหลักเป็นสัตว์จำพวก กุ้งทะเลทุกชนิด ปลากระดูกตัวแบน หมึก และเคย

การทำประมงปูม้าพื้นบ้านแตกต่างกันไปตามพื้นที่ โดยที่บางพื้นที่ก็นิยมใช้เครื่องมือลอบปูแบบพับได้ และบางพื้นที่ก็นิยมใช้อวนจมปูม้า ดังที่มีผู้ศึกษาไว้ ดังนี้

3.1 การทำประมงปูม้าด้วยลอบปู (Traps Crab Fisheries)

การทำประมงปูม้าด้วยลอบปูแบบพับได้ในจังหวัดชุมพร

การศึกษาการทำประมงปูม้าบริเวณตำบลปากคลอง อำเภอประทิว จังหวัดชุมพร ตามที่จินดา และคณะ (2547) รายงานไว้ พบว่า เครื่องมือที่ชาวประมงใช้ เป็นลอบปูแบบพับได้ ซึ่งโครงลอบทำด้วยเหล็กเส้นขนาด 0.25-0.37 นิ้ว มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 36 x 52 x 18 ซม. หุ้มด้วยเนื้อวนโพลีเอทิลีน และมีขนาดตาอวน 1.2 นิ้ว ชาวประมงนิยมใช้เหยื่อเกี่ยวไว้กึ่งกลางของพื้นลอบหรือด้านของลอบที่วางอยู่บนพื้นทะเล โดยเหยื่อที่ใช้เป็นปลาสด จำนวนลอบที่ชาวประมงใช้ในการทำประมงแต่ละครั้งมีจำนวน 50-350 ลูกต่อเรือ 1 ลำ แหล่งที่ออกทำประมงเป็นแหล่งน้ำตื้นตามแนวชายฝั่งที่มีความลึกของน้ำ 2-5 ม.

การทำประมงปูม้าด้วยลอบปูแบบพับได้ในจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช

สำหรับการทำประมงปูม้าในบริเวณชายฝั่งของจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช นั้น พบว่า เครื่องมือที่ชาวประมงใช้ เป็นลอบปูแบบพับได้ทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดความกว้าง 32-36 ซม. ยาว 48-52 ซม. และสูง 16-20 ซม. หุ้มด้วยเนื้อวนโพลีเอทิลีนขนาดตาอวน 1.25 นิ้ว จำนวนลอบที่ใช้ 1,400-4,500 ลูกต่อเรือ 1 ลำ ชาวประมงส่วนใหญ่ทำประมงในเวลากลางคืน โดยใช้เรือที่มีขนาดความยาว 8-18 ม. ติดตั้งเครื่องยนต์ 100-350 แรงม้า เริ่มวางลอบในเวลาบ่าย และทำการกู้ลอบในเวลากลางคืน โดยวางลอบในระดับที่มีความลึกของน้ำ 12-35 ม. (วรภรณ์ และหัสพงศ์, 2549)

การทำประมงปูม้าด้วยลอบปูแบบพับได้ในจังหวัดตรัง

การศึกษาการทำประมงปูม้าบริเวณอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง ตามที่บรรจง (2551) รายงานไว้ พบว่า เครื่องมือที่ชาวประมงใช้ เป็นลอบปูแบบพับได้ 2 ชนิด โดยชนิดแรก เป็นลอบปูแบบพับได้มีรูปทรงทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 35x50x20 ซม. หุ้มด้วยเนื้อวนโพลีเอทิลีนสีเขียว และมีขนาดตาอวน 2.50 ซม. ชาวประมงนิยมใช้เหยื่อเกี่ยวไว้กึ่งกลางของพื้นลอบ โดยเหยื่อที่ใช้เป็นปลาสด จำนวนลอบที่ชาวประมงใช้ในการทำประมงแต่ละครั้งมีจำนวน 200-400 ลูกต่อเรือ 1 ลำ ส่วนลอบอีกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นลอบปูแบบพับได้มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเช่นกัน แต่มีขนาด 30x50x15 ซม.

และหุ้มด้วยเนื้ออวนโพลีเอทรีลีนสีแดง และมีขนาดตาอวน 4.25 ซม. ชาวประมงนิยมใช้ถุงเหยื่อทำด้วยตาข่ายผูกไว้กึ่งกลางของพื้นลอบ จำนวนลอบที่ชาวประมงใช้ในการทำประมงแต่ละครั้งมีจำนวน 80-100 ลูกต่อเรือ 1 ลำ

การทำประมงปูม้าด้วยลอบปูในต่างประเทศ

นอกจากในประเทศไทยแล้ว การทำประมงปูม้าด้วยลอบปูนั้นยังเป็นที่แพร่หลายในหลายประเทศ เช่น ในประเทศออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น เกาหลี จีน และได้หวัน (Vazquez *et al.*, 2006) ซึ่งลักษณะการทำประมงปูม้าด้วยลอบปู มีความแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ดังนี้

การทำประมงปูม้าในประเทศออสเตรเลีย ส่วนใหญ่เป็นการประมงพาณิชย์ ที่มีแหล่งทำประมงอยู่ในบริเวณน้ำลึกกว่าบริเวณการทำประมงพื้นบ้าน โดยทั่วไปมักใช้เครื่องมือลอบทำประมงปูม้า เช่น ใน Moreton Bay รัฐ Queensland ประเทศออสเตรเลีย ใช้ลอบรูปทรงกระบอก โครงของลอบทำจากเหล็กซึ่งสามารถพับเก็บได้ มีช่องสำหรับให้ปูเข้าเป็นรูปกรวย 2 ช่อง โดยที่การทำประมงปูม้าในฤดูหนาวมีผลจับปูม้าน้อยที่สุด และในฤดูใบไม้ผลิผลจับจะเพิ่มขึ้น แต่ในฤดูร้อนผลจับปูม้าจะลดลงอีกครั้งจนเมื่อถึงฤดูใบไม้ร่วงช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน ผลจับปูม้าเพิ่มสูงที่สุด (Sumpton *et al.*, 2003)

การทำประมงปูม้าในประเทศญี่ปุ่น ส่วนใหญ่เป็นการประมงเชิงพาณิชย์ เช่นเดียวกับ การทำประมงในประเทศออสเตรเลีย และมักทำการประมงโดยใช้เครื่องมือลอบ ลอบที่ใช้มีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้โดยมากจะเป็นลอบรูปทรงโดม และรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยม ซึ่งลอบรูปทรงโดมที่ใช้มีขนาดความกว้าง 53 ซม. ยาว 73 ซม. และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 54 ซม. และใช้อวนที่มีขนาดตา 6 ซม. โครงลอบทำจากเหล็กเส้นสามารถพับเก็บได้ มีช่องสำหรับให้ปูเข้าเป็นสองทาง (two-slit entrances) ส่วนลอบรูปทรงกล่องทรงสี่เหลี่ยมมีขนาด 63 x 46 x 18 ซม. และใช้อวนที่มีขนาดตา 2.30 ซม. โครงลอบทำจากเหล็กเส้นสามารถพับเก็บได้ และมีช่องสำหรับให้ปูเข้าสองทางเช่นกัน (Miguel *et al.*, 2006) ซึ่งลอบดังกล่าวมีลักษณะเช่นเดียวกันกับลอบรูปทรงสี่เหลี่ยมที่ใช้อยู่ในประเทศไทยแต่ต่างกันที่ขนาดใหญ่กว่า

3.2 การทำประมงปูม้าด้วยอวนจมน้ำ (Gill Nets Crab Fisheries)

การทำประมงปูม้าด้วยอวนจมน้ำในจังหวัดชุมพร

จากการศึกษาการทำประมงปูม้าบริเวณตำบลปากคลอง อำเภอประทิว จังหวัดชุมพร โดย จินดา และคณะ (2547) พบว่า การทำประมงโดยใช้อวนจมน้ำนั้น อวนที่ใช้ทำจากเอ็นขนาด 0.25 และ 0.30 มม. ขนาดตาอวน 3.5-4.5 นิ้ว อวนผืนเล็กหนึ่งผืนมีความยาว 80 ม. โดยชาวประมงนิยมใช้อวนผืนเล็กจำนวน 5-6 ผืน มาต่อกันเป็นอวนผืนใหญ่เพื่อทำประมง ส่วนใหญ่ออกทำประมงในเวลากลางคืน โดยวางอวนทิ้งไว้ 2-3 วัน จึงทำการกู้ แหล่งทำประมงอยู่ตามแนวชายฝั่งในบริเวณที่มีระดับน้ำลึก 10-30 ม. มีการทำประมงตลอดปี ยกเว้นช่วงต้นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม ซึ่งมีคลื่นลมแรง

การทำประมงปูม้าด้วยอวนจมน้ำในจังหวัดปัตตานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช

สำหรับการทำประมงปูม้าบริเวณจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนครศรีธรรมราชนั้น พบว่า การประมงอวนจมน้ำนั้น ใช้อวนที่มีขนาดตาหลายขนาด โดยมีขนาดตั้งแต่ 75-120 มม. มีความกว้างของผืนอวน 1.5-3.6 ม. และยาวตั้งแต่ 350-1,500 ม. แหล่งทำประมงอยู่ตามแนวชายฝั่ง ในบริเวณที่ห่างฝั่งไม่เกิน 3 กม. ซึ่งมีระดับความลึกของน้ำ 2-10 ม. โดยใช้เรือที่มีขนาดความยาว 3.5-14 ม. ติดตั้งเครื่องยนต์ 5-20 แรงม้า (วราภรณ์ และหัสพงศ์, 2549)

4. เครื่องมือประเภทลอบ (Trap หรือ Pot)

ลอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ดักจับสัตว์น้ำหลายชนิด เช่น ปลา ปู ปลาหมึก กุ้ง และหอย โดยนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งต่างประเทศ และในประเทศไทย ทั้งนี้ กองประมงทะเล (2540) ได้จำแนกเครื่องมือประมงทะเลของไทย และจัดให้ลอบเป็นเครื่องมือประมงพื้นบ้าน ประเภทตั้งประจำที่ แบบดักจับ และให้คำจำกัดความของลอบไว้ว่า

“ลอบเป็นเครื่องมือที่ใช้จับสัตว์น้ำ ซึ่งประกอบด้วยโครงลอบซึ่งมีรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปทรงสี่เหลี่ยม หรือรูปทรงกระบอก ซึ่งมีวัสดุห่อหุ้มโดยรอบ และมีส่วนที่เรียกว่า งามแขง เป็นช่องให้สัตว์น้ำเข้าภายใน”

ลอบที่ใช้ในประเทศไทย มีหลายประเภท แยกตามประเภทของสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายในการทำประมง โดยที่ลอบเหล่านี้มีลักษณะรูปร่างต่าง ๆ กันไป ดังนี้

4.1 ลอบปลา (Fish Trap)

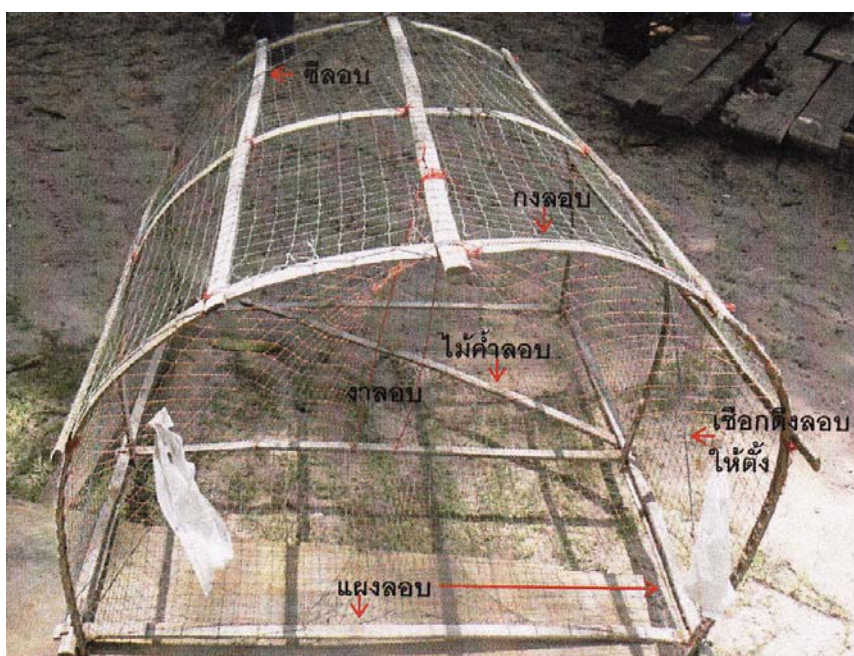
ลอบปลาใช้จับสัตว์น้ำประเภทปลาเป็นเป้าหมายหลัก ชาวประมงที่ใช้ลอบปลาส่วนใหญ่เป็นชาวประมงพื้นบ้าน ลักษณะของลอบปลาจะมีหลายแบบ และหลายขนาด และมีรูปร่างต่างกัน แต่ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเป็นกล่องสี่เหลี่ยมหุ้มด้วยตาข่าย โครงลอบส่วนที่เป็นพื้นลอบใช้วนที่ทำจากวัสดุพอลิเอทธิลีนทียืด หรือลวดตาข่ายสำเร็จรูป ขนาดตา 50 - 65 มม. ส่วนที่เป็นงาหรือช่องทางเข้าของสัตว์น้ำ ทำด้วยลวดตาข่ายขนาดเดียวกัน โดยโครงลอบใช้ไม้เบญจพรรณที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 - 5 ซม. ส่วนที่เป็นหลังคาลอบจะใช้ไม้หวาย หรือไม้ตระกูลถั่ววัลย์หรือไม้ไผ่ ดังแสดงในภาพที่ 6 (สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, 2552)



ภาพที่ 6 ลอบปลาซึ่งใช้ดักจับปลาหน้าดิน เช่น ปลากระพง และปลาเก๋า

4.2 ลอบหมึก (Squid Trap)

ลอบหมึกใช้จับสัตว์น้ำประเภทหมึกเป็นเป้าหมายหลัก ลักษณะของลอบหมึกเป็นรูปทรงครึ่งวงกลม โครงลอบทั้งลูกทำจากไม้ไผ่ มีขนาดความกว้าง 95 ซม. ยาว 110 ซม. และมีรัศมี 75 ซม. (ภาพที่ 7) มีฐานลอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเรียกว่า “แผงลอบ” มีไม้ที่โค้งจำนวน 3 อันติดอยู่ด้านหน้า กลาง และท้ายลอบเรียกว่า “กงลอบ” และมีไม้ที่ขนาบติดอยู่รอบตัวลอบจำนวน 5 อันเรียกว่า “ซี่ลอบ” เนื้อลอบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ เนื้อลอบที่ใช้หุ้มตัวลอบ และเนื้อลอบที่ใช้ทำเป็นงาแซง โดยเนื้อลอบที่ใช้หุ้มตัวลอบใช้เนื้อลอบโพลีเอททิลีนสีดำ ขนาดตาอวน 6 ซม. ส่วนเนื้อลอบที่ใช้ทำเป็นงาแซงหรือช่องทางเข้า ใช้เนื้อลอบชนิดเดียวกันสีแดงขนาดตาอวน 5 ซม.

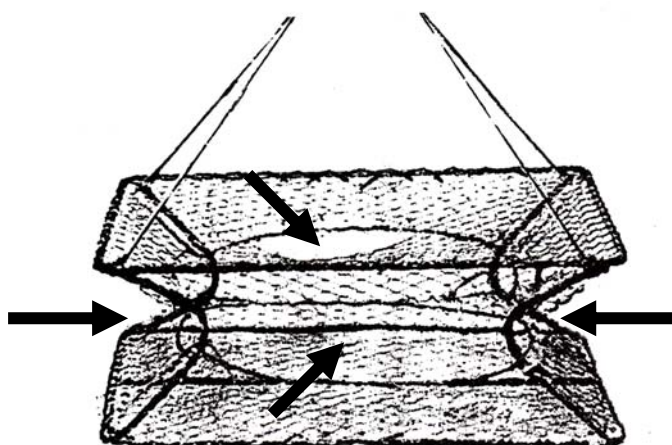


ภาพที่ 7 ลอบปลาหมึกแบบพับได้ที่ใช้ในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ดักจับหมึกกล้วย

ที่มา: ชิริยุทธ และประภาส (2551)

4.3 ลอบหอย (Shell Trap)

ลอบหอยใช้จับสัตว์น้ำประเภทหอยหวนเป็นเป้าหมายหลัก ลักษณะของลอบหอยหวนเป็นลอบขนาดเล็ก รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส การทำประมงหอยหวนด้วยลอบนี้จะต้องใช้เหยื่อล่อเช่นเดียวกับการทำประมงปูม้าด้วยลอบปู โดยเหยื่อที่ใช้ ได้แก่ ปลาหรือปูที่ไม่มีชีวิต ลอบหอยหวนมีรูปร่างและวิธีการใช้แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เช่น ลอบหอยหวนที่ใช้ทำประมงในตำบลบ้านเพ จังหวัดระยอง เป็นลอบทรงสี่เหลี่ยมขนาด 35 x 40 x 30 ซม. ซึ่งโครงสร้างทำด้วยเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. มีงาหรือช่องทางเข้า 2 ทาง ตัวลอบหุ้มด้วยอวนโพลีเอทิลีน ขนาดตาอวน 2.5 ซม. สำหรับลอบหอยหวนที่ใช้ทำประมงในตำบลบ้านเก่า จังหวัดเพชรบุรี เป็นลอบทรงสี่เหลี่ยมเช่นกัน แต่มีช่องทางเข้า 4 ทาง ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ลอบหอยใช้ดักจับหอยหวน แสดงช่องทางให้หอยเข้าสี่ทาง

ที่มา: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2543)

4.4 ลอบกุ้ง (Shrimp Trap)

ลอบกุ้ง หรือ ไซนั้ง ใช้จับสัตว์น้ำประเภทกุ้งทะเลเป็นเป้าหมายหลัก ลักษณะของลอบเป็นลอบขนาดใหญ่รูปทรงสี่เหลี่ยม ซึ่งโครงลอบทำจากไม้ ขนาด 0.8 x 1.0 x 1.5 ม. มีช่องทางเข้าสำหรับสัตว์น้ำหนึ่งทาง โครงของลอบหุ้มด้วยอวนโพลีเอทิลีน ขนาดตาอวน 1.5 ซม. การทำประมงกุ้งทะเลด้วยไซนั้งนี้จะไม่ใช้เหยื่อล่อ แต่ใช้แสงไฟจากตะเกียงน้ำมันตั้งไว้ส่วนบนของไซนั้ง สำหรับทำประมงด้วยไซนั้ง พบมากในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง และอำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง (ภาพที่ 9)

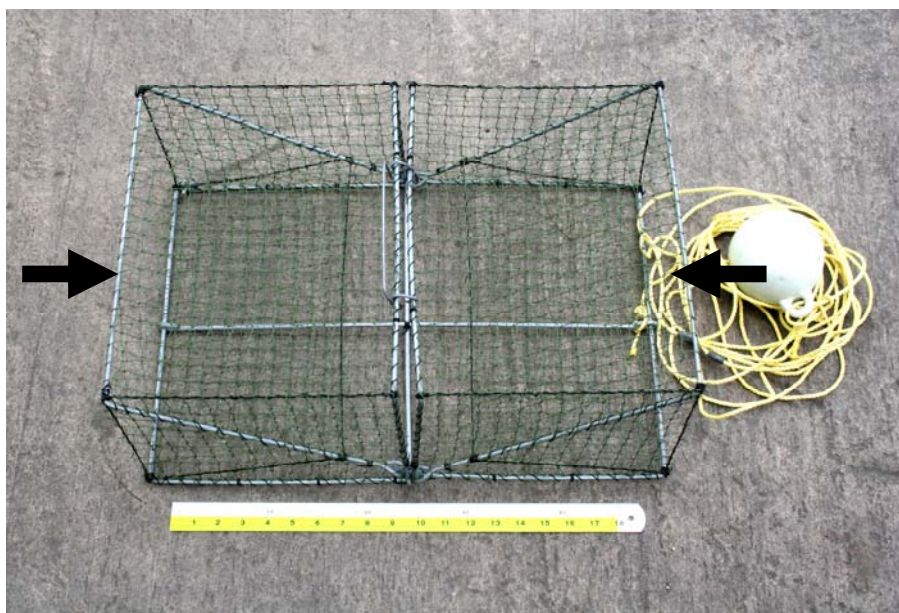


ภาพที่ 9 ลอบกุ้งหรือไซนั้งใช้ดักจับกุ้งทะเล โดยภาพขวามือแสดงการวางลอบในทะเล และที่แสดงในภาพซ้ายมือแสดงช่องให้กุ้งเข้า ซึ่งมีเพียงทางเดียว

ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2552)

4.5 ลอบปูแบบพับได้ (Collapsible Crab Trap)

ลอบปูแบบพับได้ใช้จับสัตว์น้ำประเภทปูม้าเป็นเป้าหมายหลัก ลักษณะของลอบเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 30-40 ซม. ยาว 50-60 ซม. และสูง 20-25 ซม. ซึ่งโครงลอบทำจากเหล็กเส้นขนาด 2-3 หุน หุ้มด้วยเนื้ออวนโพลีเอทิลีนสีเขียว ขนาดตาอวน 2.5-4.0 ซม. มีช่องสำหรับให้ปูเข้าสองทาง คือทางด้านหัว และท้าย (ภาพที่ 10) ลอบชนิดนี้มีลักษณะพิเศษ คือสามารถเปิดออกที่กึ่งกลางด้านบนเพื่อพับให้แบนได้ ทำให้สะดวกในการขนย้าย เนื่องจากไม่เปลืองเนื้อที่ในการลำเลียง และทำให้สะดวกในการเกี่ยวเหยื่อกับพื้นของลอบ (ภาพที่ 11 และ 12)



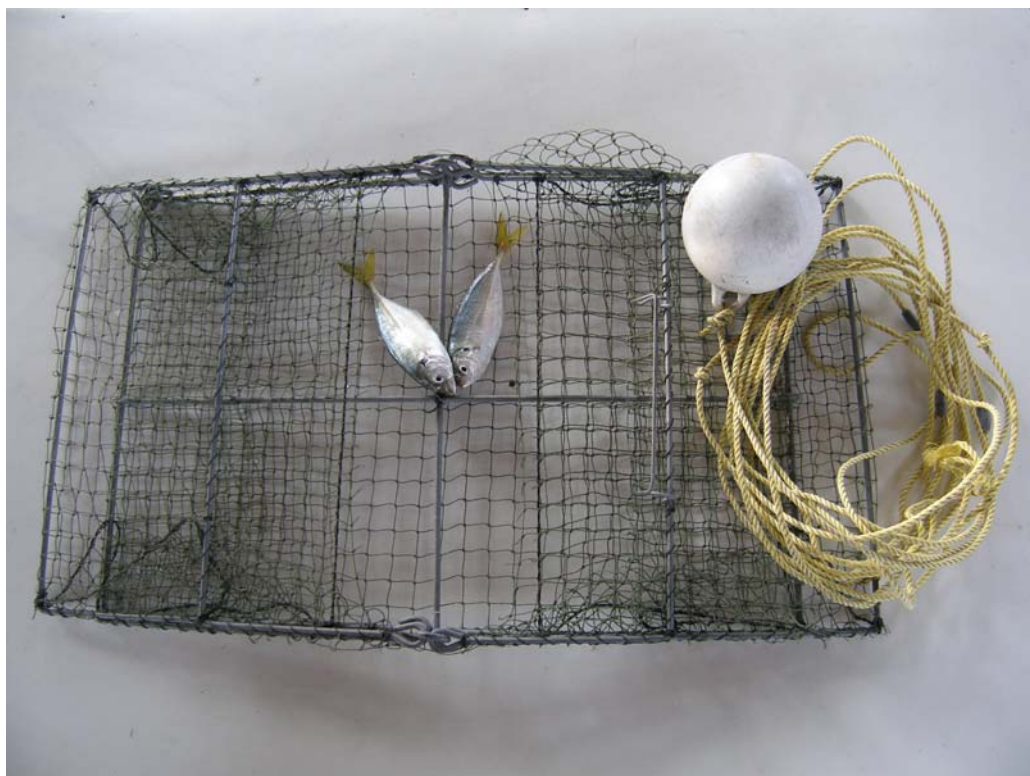
ภาพที่ 10 ลอบปูแบบพับได้ใช้ดักจับปูม้า แสดงช่องให้ปูเข้าทางเข้าสองทาง



ภาพที่ 11 ลอบปูแบบพับได้ ซึ่งพับเก็บได้ทำให้มีขนาดเล็กลง และสามารถบรรจุในเรือได้ครั้งละ
มาก ๆ

การทำประมงปูม้าด้วยลอบปูโดยทั่วไปจะใช้พลาสติกเป็นเหยื่อ เช่น ปลาสิขน (*Caranx sexfasciatus*) ปลาแป้น (*Leiognathus* sp.) แต่ที่นิยมมากคือ ปลาสิขน โดยที่เหยื่อจะถูกร้อยด้วยลวด

และเกี่ยวยึดติดกับพื้นลอบ (ภาพที่ 12) ชาวประมงจะทำการวางลอบในเวลากลางคืนและกู้ลอบในเช้าของวันถัดมา การทำประมงด้วยลอบปูแบบพับได้มักเป็นการประมงพื้นบ้านที่มีการทำประมงตามแนวชายฝั่งในบริเวณที่มีระดับความลึกของน้ำไม่เกิน 20 ม.



ภาพที่ 12 ลอบปูแบบพับได้ ซึ่งสามารถเปิดออกที่กึ่งกลางด้านบน ทำให้สะดวกในการรื้อยเหยื่อติดกับโครงลอบ

5. คุณสมบัติของลอบ

5.1 ประสิทธิภาพการจับของลอบ (Catch Efficiency)

ประสิทธิภาพการจับของลอบ โดยทั่วไปหมายถึง ผลผลิตจากการจับสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายของการทำประมงด้วยเครื่องมือลอบ (Hebert *et al.*, 2000) ประสิทธิภาพการจับของลอบนี้ส่วนใหญ่ประเมินได้ 2 รูปแบบ ซึ่งรูปแบบแรกประเมินได้จากอัตราการจับ ที่อาจจะอยู่ในรูปของ

จำนวนของสัตว์น้ำ หรือน้ำหนักสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดต่อจำนวนเที่ยวที่ทำประมง หรือต่อจำนวนเครื่องมือประมง ดังนั้นหน่วยวัดจึงอาจเป็น กิโลกรัม/เที่ยวที่ทำประมง หรือ กิโลกรัม/ลอบ ส่วนประสิทธิภาพการจับของลอบอีกรูปแบบหนึ่ง ประเมินได้จากผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมง (catch per unit of effort, CPUE) ซึ่ง CPUE อาจมีหน่วยการวัดหลายรูปแบบแตกต่างกันไปตามลักษณะของหน่วยการลงแรงประมง ซึ่งหน่วยการลงแรงประมงนี้อาจเป็นจำนวนเครื่องมือต่อเรือหนึ่งลำต่อวัน เช่น กิโลกรัม/ลอบ/เรือ 1 ลำ/วัน หรือ ตัว/ลอบ/วัน เป็นต้น (Dunn *et al.*, 2000; Gulland, 1982) โดยรายละเอียดของ CPUE นี้จะกล่าวไว้หัวข้อถัดไป

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ลอบมีหลายชนิด และลอบแต่ละชนิดยังมี รูปร่าง ขนาด และวัสดุที่ใช้ทำลอบแตกต่างกันไป ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ทำให้ลอบมีประสิทธิภาพที่ต่างกัน ดังจะเห็นได้จากการศึกษาในเรื่องของประสิทธิภาพการจับของลอบที่ได้มีการศึกษาโดยนักวิจัยหลายท่าน

การศึกษาประสิทธิภาพการจับปูม้าของลอบ โดย ชัยชาญ และปิยะพงศ์ (2532) ที่ใช้เครื่องมือลอบชนิดพับได้ที่มีรูปทรงแบบต่าง ๆ คือ รูปทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก และโค้งครึ่งวงกลม โดยศึกษาอัตราการจับของลอบเหล่านั้น ซึ่งหน่วยของอัตราการจับคิดเป็นกรัมต่อลอบ พบว่า เครื่องมือลอบแบบโค้งครึ่งวงกลมมีอัตราในการจับสูงสุด โดยให้ผลผลิตจากการประมงในรูปของน้ำหนักของปูม้าต่อลอบมากที่สุด

Okawara and Masthawe (1981) รายงานว่า ขนาดของลอบปูมีผลต่ออัตราการจับปูม้า ซึ่งมีหน่วยเป็นกรัมต่อลอบ โดยการทดลองนี้เป็นการศึกษาอัตราการจับของลอบรูปทรงกระบอกขนาดต่าง ๆ และพบว่าลอบขนาดเล็กมีอัตราการจับที่ต่ำกว่าลอบขนาดกลางและขนาดใหญ่

Xuca Xu and Millar (1993) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการจับของลอบปูที่ใช้ อวนตาเล็ก และที่ใช้ อวนตาใหญ่ โดยที่หน่วยของอัตราการจับคิดเป็นตัวต่อลอบ ผลการศึกษาปรากฏว่า ลอบที่ใช้ อวนตาเล็กมีประสิทธิภาพในการจับปู *Chionoecetes opilio* สูงกว่าลอบที่ใช้ อวนตาใหญ่ โดยให้อัตราการจับเฉลี่ยที่ 81.3 ตัวต่อลอบ ขณะที่ ลอบที่ใช้ อวนตาใหญ่ให้อัตราการจับโดยเฉลี่ยเพียง 49.8 ตัวต่อลอบ

Bellchamber and de Lestang (2005) รายงานว่า ลอบรูปทรงกระบอกที่ใช้ขนาดตาอวนต่างกันมีผลต่อค่าเฉลี่ย CPUE ซึ่งมีหน่วยเป็น ตัว/ลอบ/วัน ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ว่า ลอบที่ใช้อวนตาใหญ่มีประสิทธิภาพในการจับปูม้ามากกว่าลอบที่ใช้อวนตาเล็ก เนื่องจากที่ลอบที่ใช้อวนตาใหญ่ให้ค่าเฉลี่ย CPUE สูงกว่าลอบที่ใช้อวนตาเล็ก

Vazquez Archdale *et al.* (2006) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากการทำประมง ด้วยลอบรูปทรงโดมกับลอบรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ 2.3 ซม. โดยที่หน่วยของ CPUE เป็น จำนวนปูม้า/ลอบ/วัน พบว่า ลอบรูปทรงโดมมีประสิทธิภาพการจับปูม้าสูงกว่าลอบรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยที่ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบรูปทรงโดมมากกว่าที่ได้จากลอบรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

5.2 คุณสมบัติการเลือกจับของลอบ (Selectivity)

ลอบเป็นเครื่องมือประมงชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการเลือกจับสูง (Miller, 1990) การเลือกจับของลอบแบ่งได้หลายกรณี เช่น การเลือกจับเฉพาะสัตว์น้ำบางชนิด การเลือกจับสัตว์น้ำเพียงขนาดใดขนาดหนึ่ง ซึ่งจัดว่าเป็นการเลือกจับเฉพาะขนาด รวมทั้งการเลือกจับสัตว์น้ำที่เป็นเพศผู้หรือเพศเมียเท่านั้น หรือเป็นการเลือกจับเฉพาะเพศ เช่นเดียวกันกับประสิทธิภาพการจับของลอบ ทั้งรูปร่าง วัสดุที่ใช้ทำลอบ ขนาดตาอวน รวมทั้งขนาดของลอบ มีผลต่อการเลือกจับในรูปแบบที่ต่างกันไป ทั้งนี้ ได้มีการศึกษาคุณสมบัติการเลือกจับของลอบมาบ้างแล้ว ดังต่อไปนี้

Park (1973) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับชนิดของปลา โดยลอบ (trap net) และอวนลาก (trawl net) พบว่า ลอบมีการเลือกจับสูงกว่าอวนลาก กล่าวคือ มีการเลือกจับเฉพาะปลาไม่กี่ชนิด โดยผลการศึกษารายงานว่า ลอบจับปลาได้เพียง 5 ชนิดเท่านั้น ขณะที่อวนลากจับได้ปลาทั้งหมดถึง 32 ชนิด

นอกเหนือไปจากคุณสมบัติการเลือกจับเฉพาะสัตว์น้ำบางชนิดของลอบแล้ว ลอบยังมีการเลือกเฉพาะจับขนาด (size-selectivity) ของสัตว์น้ำอีกด้วย ดังจะเห็นได้จากการศึกษา Sinoda และคณะในปี 1984 ซึ่งได้ทำการทดลองใช้ลอบรูปทรงกลมที่ใช้ขนาดตาแตกต่างกันในการจับปู *Chironoecetes opilio* ในประเทศญี่ปุ่น พบว่า ลอบที่ใช้ขนาดตาเล็กสุดซึ่งมีขนาดตา 3 ซม. จับปูขนาดเล็กได้มากที่สุด ขณะที่ ลอบที่ใช้ขนาดตาใหญ่สุดซึ่งมีขนาดตา 15 ซม. จับปูขนาดเล็กได้

น้อยที่สุด ทั้งนี้ผลการศึกษาดังกล่าวแตกต่างไปจากผลการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang (2005) ที่ทำการ ศึกษาการเลือกจับของลอบรูปทรงกระบอกที่ใช้วนตาเล็กซึ่งมีขนาดตา 1.2 ซม. และวนตาใหญ่ที่มีขนาดตา 7.2 ซม. ในการจับปูม้าที่ประเทศออสเตรเลีย และพบว่า ขนาดของปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้วนซึ่งมีขนาดตาอวนทั้งสองขนาดนี้ไม่แตกต่างกัน ความแตกต่างระหว่างผลการศึกษาทั้งสองนี้ อาจเนื่องมาจาก Bellchamber and de Lestang ทำการศึกษาในประเทศออสเตรเลีย ซึ่งเป็นช่วงฤดูกาลที่ศึกษาแตกต่างจากการศึกษาของ Sinoda *et al.* ที่ทำการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นทำให้ขนาดของปูที่ได้ต่างกัน ดังนั้น การแพร่กระจายของปูม้าขนาดต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน หรืออาจเนื่องมาจาก การศึกษาทั้งสองได้ทำการศึกษาในปูคนละชนิด ที่อาจมีพฤติกรรมการแพร่กระจายของสมาชิกขนาดต่าง ๆ ของการศึกษาทั้งสองจึงอาจไม่เหมือนกัน หรือโดยธรรมชาติแล้วปูสองชนิดอาจมีการตอบสนองต่อลอบที่แตกต่างกัน

ส่วนการศึกษการเลือกจับเฉพาะเพศ (sex-selectivity) ของลอบ พบได้ในการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang ในปี 2005 เช่นกัน ผลการศึกษาพบว่า ลอบรูปทรงกระบอกที่ใช้วนตาใหญ่ซึ่งมีขนาดตา 7.2 ซม. สามารถจับปูม้าเพศผู้ได้มากกว่าลอบที่ใช้วนตาเล็กที่มีขนาดตา 1.2 ซม.

6. ผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมง (Catch Per Unit of Effort, CPUE)

ผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมงประเมินได้จาก ผลผลิตจากการประมง (catch) ต่อการลงแรงประมง (fishing effort) ผลจับนี้อาจอยู่ในรูปของจำนวนสัตว์น้ำ หรือน้ำหนักของสัตว์น้ำที่จับได้ ส่วนการลงแรงประมงมีหน่วยการวัดหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะการทำประมงที่ทำให้เกิดการตายของสัตว์น้ำ (fishing mortality) เช่น หน่วยการลงแรงประมงอาจเป็นจำนวนเครื่องมือต่อจำนวนเรือและระยะเวลาที่ทำการประมง เช่น จำนวนลอบ/เรือ 1 ลำ /วัน หากทั้งจำนวนลอบจำนวนเรือ และระยะเวลาที่ใช้ทำประมงต่างมีผลทำให้เกิดการตายของสัตว์น้ำ กล่าวคือ หากใช้ลอบ 100 ลูก และเรือ 1 ลำ ทำประมง 1 วัน ย่อมทำให้เกิดการตายของสัตว์น้ำต่างไปจากการทำประมงด้วยลอบ 100 ลูก โดยเรือ 1 ลำ ที่ทำประมงเป็นเวลา 15 ชั่วโมง หรือการทำประมงด้วยจำนวนลอบที่ต่างกัน ขณะที่ใช้เรือจำนวนเท่ากันทำประมงภายในเวลา 1 วัน เหมือนกัน ก็ย่อมทำให้เกิดการตายของสัตว์น้ำ อันเนื่องมาจากการทำประมงด้วยจำนวนเครื่องมือประมงที่แตกต่างกัน ซึ่งในกรณีนี้หน่วยของการลงแรงประมงก็จะอยู่ในรูปของ ลอบ/เรือ/วัน ดังนั้นหน่วยของ CPUE ซึ่งขึ้นอยู่กับหน่วยของผลจับและการลงแรงประมง จึงมีหลายรูปแบบ และในกรณีตัวอย่างข้างต้น ซึ่งหากผลจับ

อยู่ในรูปของน้ำหนักของสัตว์น้ำที่ทำการประมง เช่น กิโลกรัม ก็จะทำให้ CPUE มีหน่วยเป็น กิโลกรัม/ลอบ/เรือ /วัน หรืออาจเป็น ตัว/ลอบ/เรือ เป็นต้น (Dunn *et al.*, 2000; Gulland, 1982)

โดยหลักการแล้ว CPUE เป็นสัดส่วนที่ผันแปรโดยตรงกับขนาดของประชากรสัตว์น้ำ ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองสามารถแสดงในรูปสมการ ได้ดังนี้

$$CPUE = qN$$

โดยที่ q = ค่าสัมประสิทธิ์ในการจับ (Catchability coefficient)

N = ขนาดหรือความอุดมสมบูรณ์ของประชากรสัตว์น้ำ

ความสัมพันธ์ของ CPUE ซึ่งผันแปรตามค่า N นี้ ทำให้ CPUE ถูกใช้เป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของประชากรสัตว์น้ำ (index of abundance) (Gillis *et al.*, 1993; Vignaux, 1996; Harley *et al.*, 2001) กล่าวคือ หากค่า CPUE ซึ่งประเมินจากข้อมูลการจับ และการลงแรงประมงจากการประมงสัตว์น้ำชนิดหนึ่งในฤดูกาลทำการประมงหนึ่งมีค่าสูงที่ระดับหนึ่ง และในฤดูกาลต่อมาค่า CPUE ที่ประเมินได้จากการประมงเดียวกันนี้มีค่าลดลง หมายความว่า ขนาดของประชากร หรือความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำดังกล่าวมีแนวโน้มที่ลดลง ในทางตรงกันข้ามหากค่า CPUE ที่ประเมินได้จากการประมงนี้มีค่าสูงขึ้นกว่าเดิม นั่นหมายถึง ประชากรสัตว์น้ำชนิดนี้มีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น หรือมีขนาดของประชากรใหญ่ขึ้นนั่นเอง

โดยทั่วไปค่า q เป็นค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือประมง ซึ่งหากพิจารณาโดยหลักการและจากสมการข้างต้นแล้ว ค่า q จะต้องเป็นค่าคงที่ จึงจะทำให้ CPUE แปรผันตามขนาดของประชากรสัตว์น้ำ ซึ่งในทางปฏิบัติ พบว่า บางครั้งค่า q มีการเปลี่ยนแปลงไปไม่คงที่ ทำให้ CPUE ไม่เป็นสัดส่วนกับขนาดหรือความอุดมสมบูรณ์ของประชากรสัตว์น้ำ (Harley *et al.*, 2001) ทั้งนี้การผันแปรไม่คงที่ของค่า q อาจมาจากหลายสาเหตุ เช่น พฤติกรรมของสัตว์น้ำ พฤติกรรมของชาวประมง หรือทักษะในการทำประมงของชาวประมง ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา (Richards and Schnute, 1986) ประสิทธิภาพของเครื่องมือประมงที่เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่ใช้ในการทำประมง และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม (Gulland, 1982; Hillborn and Walters, 1982) เป็นต้น

การที่ค่า q ไม่คงที่ทำให้ CPUE ไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสถานภาพของประชากรสัตว์น้ำได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง เพราะค่า CPUE จะไม่แปรผันตามความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำ ตัวอย่างของปรากฏการณ์ที่ CPUE ไม่สามารถสะท้อนสถานภาพที่แท้จริงของประชากรสัตว์น้ำ ได้แก่ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของปลากะตักในประเทศเปรู ซึ่งจากการประเมินประชากรปลากะตัก พบว่า แนวโน้มค่า CPUE มีค่าสูงขึ้น ซึ่งแปลความหมายได้ว่าประชากรปลากะตักมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น หรือแนวโน้มขนาดของประชากรเป็นไปในทิศทางที่มีขนาดใหญ่ขึ้น แต่ในความเป็นจริงประชากรปลากะตักกลับมีขนาดที่เล็กลง ค่า CPUE ที่มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่สวนทางกับขนาดประชากรนี้มีสาเหตุมาจากการที่ค่า q ซึ่งโดยทั่วไปถูกสมมติให้เป็นค่าคงที่ เกิดการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องมือประมงเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งนี้ขณะที่มีการประเมินค่า CPUE นั้นเป็นช่วงเวลาที่เกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เรียกว่า เอลนีโญ (el niño) ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงขึ้น ทำให้ปลากะตักมีการว่ายเข้าฝั่งและเกิดการรวมฝูงขึ้น อีกทั้งร่างกายของปลาในสภาวะแวดล้อมเช่นนั้นมีความอ่อนแอ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาถูกจับได้ง่ายกว่าปกติ ทำให้ค่า CPUE ที่ประเมินได้มีค่าสูงกว่าที่ควรจะเป็น ค่า CPUE ที่สูงขึ้นนี้ถูกแปลความหมายว่าขนาดของประชากรมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่โดยความเป็นจริงแล้ว ค่า CPUE ที่สูงขึ้นเป็นผลมาจากปลาถูกจับได้ง่ายขึ้น ซึ่งหมายถึงว่า ประสิทธิภาพในการจับเพิ่มขึ้น หรือค่า q เปลี่ยนแปลงไปไม่คงที่โดยมีค่าเพิ่มขึ้นนั่นเอง ไม่ใช่เป็นเพราะขนาดของประชากรปลาใหญ่ขึ้นแต่อย่างใด (Hillborn and Walters, 1982)

อุปกรณ์และวิธีการ

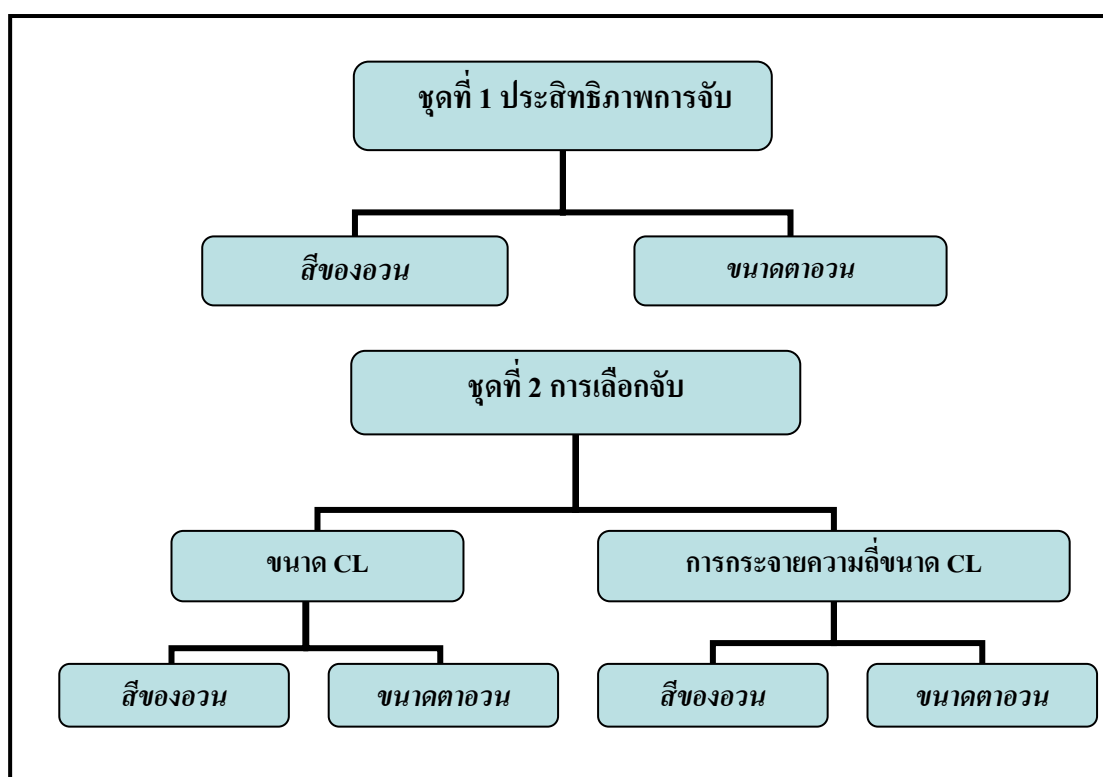
อุปกรณ์

1. ลอบปูแบบพับได้ขนาด 35x55x18 ซม. ที่หุ้มเนื้ออวนสีเขียว และสีแดงขนาดตาอวน 2.50 ซม.
2. ลอบปูแบบพับได้ขนาด 35x55x18 ซม. ที่หุ้มเนื้ออวนสีแดงขนาดตาอวน 0.75 ซม. และ 2.50 ซม.
3. เชือก, บอลลอยน้ำ และตะกั่วถ่วงเชือกที่ใช้ผูกลอบ
4. ปลาซีขน (*Caranx sexfasciatus*) ใช้เป็นปลาเหยื่อ
5. เรือยนต์ใช้สุมเก็บตัวอย่างปูม้า
6. vernier caliper
7. เครื่องชั่ง 0.5 กก.
8. ถังพลาสติก
9. บอร์ดจดบันทึก
10. ลวด
11. Software program Minitab 15

วิธีการ

แผนการทดลอง

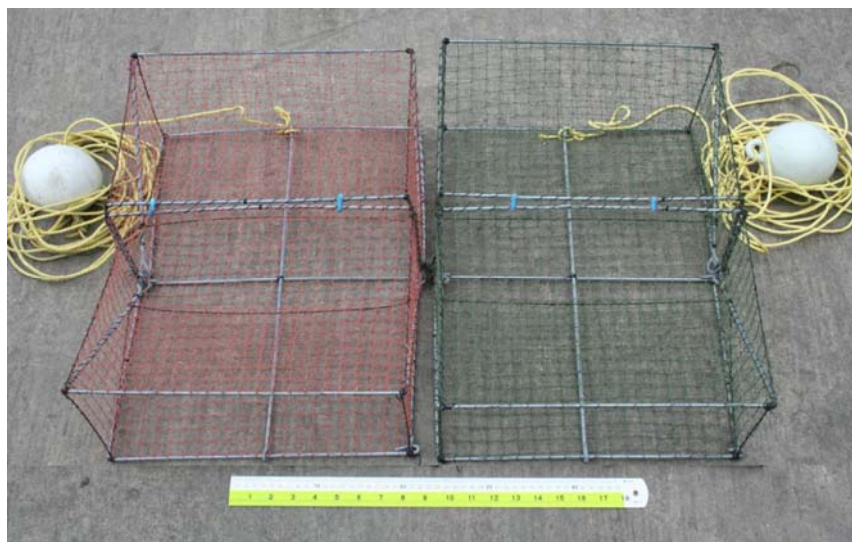
แผนการทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับระหว่างลอบปูที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบต่าง ๆ นี้ แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด ทั้งนี้ แผนผัง (diagram) ในภาพที่ 13 สรุปภาพรวมของการทดลองสำหรับการศึกษานี้



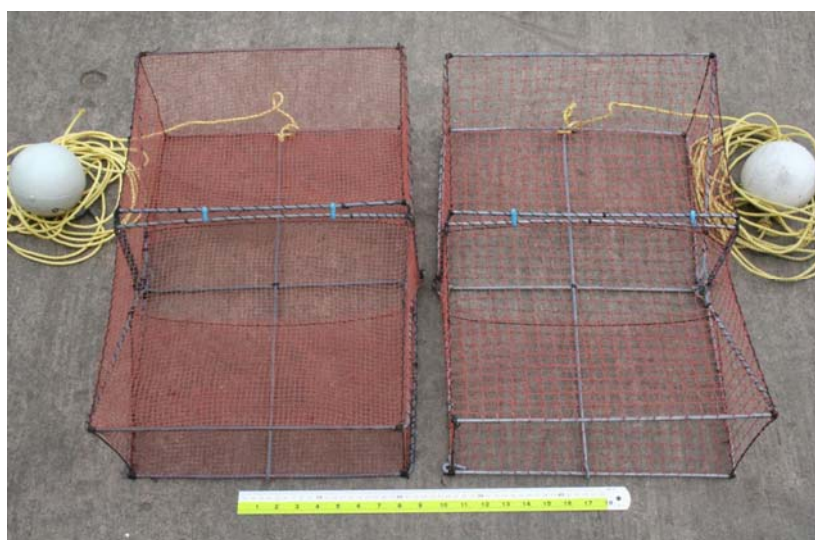
ภาพที่ 13 แผนผังสรุปภาพรวมของการทดลอง

การทดลองชุดที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับระหว่างลอบที่ใช้ อวนสีแดง และอวนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ มีขนาดตา 2.50 ซม. ในที่นี้จะเรียกว่า อวนตาใหญ่ (ภาพที่ 14) และระหว่างลอบที่ใช้ อวนสีแดงที่มีขนาดตาอวนต่างกัน คือ ขนาดตา 0.75 ซม. ซึ่งเรียกว่า อวนตาเล็ก และขนาดตา 2.50 ซม. (ภาพที่ 15) ทั้งนี้ ในเรื่องความแตกต่างของขนาดตาอวนของลอบนั้น ได้เลือกใช้ อวนสีแดงในการเปรียบเทียบเพียงอย่างเดียว เนื่องจากอวนสีเขียวขนาดตา

เล็กไม่มีจำหน่ายในร้านอุปกรณ์เครื่องมือประมง ขณะที่ อวนสีแดงมีขายทั้งสองขนาด คือ อวนตาเล็ก และอวนตาใหญ่



ภาพที่ 14 ลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ อวนสีแดง (ซ้ายมือ) และสีเขียว (ขวามือ) ที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ 2.50 ซม. ที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 15 ลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ อวนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 0.75 ซม. (ซ้ายมือ) และขนาดตา 2.50 ซม. (ขวามือ) ที่ใช้ในการทดลอง

ประสิทธิภาพการจับ (catch efficiency) ของลอบปูสำหรับงานวิจัยนี้ได้จากการประเมินผลจับต่อหน่วยการลงแรงประมง (catch per unit of effort, CPUE) ซึ่งในที่นี้คือจำนวนปูม้าที่จับได้ต่อการลงแรงประมง ซึ่งวัดจากจำนวนลอบที่ใช้ทำการประมงในแต่ละวัน ดังนั้นค่า CPUE จะมีหน่วยเป็น ตัว/ลอบ/วัน

ส่วนการทดลองชุดที่ 2 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงและฮ้อนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ ฮ้อนตาใหญ่ และระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงเช่นเดียวกัน แต่เป็นฮ้อนตาเล็ก และฮ้อนตาใหญ่

การเลือกจับ (selectivity) ของลอบปู สำหรับงานวิจัยนี้เน้นการศึกษาในการเลือกจับ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับเฉพาะขนาด (size-selectivity) ปูม้า โดยที่ขนาดของปูม้าเป็นขนาดความยาวของกระดอง (carapace length, CL) ซึ่งวัดจากปลายสุดของกรีหรือหนามแหลม ระหว่างตาจนถึงขอบท้ายทางด้านบนของกระดอง (ภาพที่ 16) มีหน่วยเป็น เซนติเมตร โดยการทดลองการเลือกจับเฉพาะขนาดนี้จะพิจารณาจาก 2 มุมมอง และแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ชุดย่อย ชุดแรกเป็นการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่จับได้ระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีสีแตกต่างกัน และระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตาอวนต่างกัน

ส่วนการวิเคราะห์ในการทดลองชุดย่อยที่ 2 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบโครงสร้างของขนาดของสมาชิกในประชากร (population size-structure) หรือการกระจายความถี่ของขนาด CL (length frequency distribution) ของปูม้าที่จับได้ระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีสีแตกต่างกัน และระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตาอวนต่างกัน



ภาพที่ 16 การวัดขนาด CL ของปูม้า

ลักษณะที่ 2 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับเฉพาะเพศ (sex-selectivity) ของปูม้า โดยศึกษาจากสัดส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมีย (sex ratio) ของจำนวนปูม้าที่จับได้ด้วยลอบที่มีวัสดุอวนในรูปแบบต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม. ลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม. และลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 0.75 ซม.

การทดลองและการเก็บข้อมูล

แผนการทดลองสำหรับการทดลองทั้งสองชุดเป็นแบบ completely randomized design (CRD) โดยชุดที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับระหว่างลอบที่ใช้วนสีแดง และวนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ ขนาดตา 2.50 ซม. ทำการสุ่มเก็บข้อมูลตัวอย่างประชากรปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้วนสีต่างกันทั้งสองสี โดยทำการทดลองบริเวณอ่าวศรีราชา จังหวัดชลบุรี (ภาพที่ 17) ในช่วงเดือน พ.ค.- ก.ค. 2549 จากการวางลอบทั้งหมดจำนวน 30 คู่ ที่ผูกติดกันเป็นคู่ ทำการวางลอบในบริเวณที่ห่างจากฝั่งประมาณ 0.8-1.2 กม. โดยใช้เหยื่อล่อชนิดเดียวกัน คือ ปลาซีขน ลอบจะถูกล้างไว้ในน้ำ (soaking time) 24 ชั่วโมง โดยทำการวางลอบในเวลา 8.00 น. แล้วจึงทำการกู้ลอบในเวลา 8.00 น. ของวันถัดมา จากนั้นนำตัวอย่างที่เก็บได้มาบันทึกข้อมูลจำนวนปูม้า ขนาด และเพศของปูม้า

ส่วนชุดที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับระหว่าง
 ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. การทดลองในส่วนนี้ดำเนินการทดลอง
 เช่นเดียวกับการทดลองในชุดที่ 1 โดยทำการทดลองบริเวณเดียวกัน แต่ดำเนินการในช่วงเดือน
 เม.ย.- ก.ค. 2550



ภาพที่ 17 แผนที่แสดงบริเวณที่ทำการทดลองและเก็บตัวอย่าง ในอ่าวศรีราชา บริเวณสถานีวิจัย
 ประมงศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ซึ่งจุดที่ทำการวางลอบแสดงด้วยวงกลมทึบบนแผนที่

ที่มา: Google Tele Atlas (2009)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนทำการวิเคราะห์ข้อมูลทุกชุด ได้ทำการทดสอบคุณสมบัติในการแจกแจงของข้อมูล
 (distribution property) โดยใช้ kolmogorov-smirnov test (Gibbons and Chakraborti, 1992) ทดสอบ
 ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% พบว่า ข้อมูล CPUE และ Length frequency ทั้งหมด 8 ชุด มีจำนวน 4 ชุด

มีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) ในขณะที่ข้อมูลอีกจำนวน 4 ชุด ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (non-normality distribution) ทั้งนี้พบว่า ข้อมูลในแต่ละชุดการทดลองมีทั้งชุดข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบปกติ และไม่มีการแจกแจงแบบปกติ เช่น ชุดการทดลองที่ 1 ข้อมูล CPUE สำหรับทรีตเมนต์ที่เป็นลอบที่ใช้วนสีแดงมีการแจกแจงแบบปกติ ขณะที่ ข้อมูลสำหรับ ทรีตเมนต์ที่เป็นลอบที่ใช้วนสีเขียวไม่มีการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อมูลทุกชุดจะใช้สถิติแบบ non-parametric ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ minitab 15 (Minitab Inc., 2006) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นส่วน ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ (catch efficiency) ระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วนที่มีสีแตกต่างกัน และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วนที่มีขนาดตาอวนต่างกัน

1.1 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนสีแดงกับอวนสีเขียว

ทรีตเมนต์ (treatment) สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่ใช้วนสีแดง และลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ 2.50 ซม. โดยที่การทดสอบความแตกต่างของประสิทธิภาพการจับระหว่างทรีตเมนต์ทั้งสอง ทำโดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากการสุ่มจับโดยลอบทั้งสองรูปแบบ

การประเมินค่า CPUE ของปูม้าสำหรับแต่ละทรีตเมนต์ ทำโดยใช้ลอบจำนวน 30 ลอบ ซึ่งการสุ่มตัวอย่างปูม้าในแต่ละวันนี้ จัดว่าเป็นการทดลอง 1 ซ้ำ (replication) สำหรับแต่ละทรีตเมนต์ การศึกษาส่วนนี้ทำการทดลองเป็นเวลาทั้งหมด 40 วัน ดังนั้นแต่ละทรีตเมนต์สำหรับการทดลองนี้ ประกอบไปด้วยจำนวนซ้ำของการทดลอง 40 ซ้ำ

ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าระหว่างสองทรีตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างของประสิทธิภาพการจับระหว่างลอบที่ใช้วนที่มีสีต่างกันด้วยวิธี mann-whitney test (Zar, 1999) และด้วยวิธี wilcoxon paired-sample test (Zar, 1999) เพื่อวิเคราะห์ถึงผลในรายละเอียดในการตรวจสอบความเป็นอิสระของทรีตเมนต์ กล่าวคือ ลักษณะของการทดลองสำหรับการศึกษานี้ที่มีการวางลอบที่มีรูปแบบต่างกัน 2 รูปแบบหรือ 2 ทรีตเมนต์ไว้คู่กันนั้น หากปูตัวหนึ่งเลือกเข้าลอบ

ใดลอบหนึ่งในทรีตเมนต์ใดทรีตเมนต์หนึ่งนั้น ก็จะส่งผลให้อีกลอบหนึ่งเสียโอกาสในการเข้าลอบของปู ดังนั้น ผลผลิตปูม้าที่ได้ในแต่ละทรีตเมนต์จึงไม่เป็นอิสระ หากแต่ขึ้นอยู่กับหรือสัมพันธ์กับอีกทรีตเมนต์หนึ่ง กรณีเช่นนี้การใช้ wilcoxon paired-sample test จะช่วยกำจัดปัญหาหรือลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากการขาดความเป็นอิสระของแต่ละทรีตเมนต์ในการทดลองได้นอกจากนั้นค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าระหว่างสองทรีตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างของประสิทธิภาพการจับระหว่างลอบที่ใช้ฮวนที่มีสีต่างกันด้วยวิธี friedman test (Zar, 1999) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทดลองที่ออกแบบมาในลักษณะ block design เนื่องจากลักษณะที่ทำให้การทดลองนั้นแต่ละซ้ำของการทดลองกระทำในแต่ละวัน ซึ่งหากมีความผันแปรหรือความแตกต่างของสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ฯลฯ ในแต่ละวัน ถ้าหากปัจจัยสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ซึ่งเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการสุ่มตัวอย่าง ดังนั้น ข้อมูลที่ได้ อาจเกิดการเบี่ยงเบนขึ้นเนื่องจากการผันแปรดังกล่าว ซึ่งส่งผลให้เกิดการเบี่ยงเบนของข้อมูลในแต่ละซ้ำที่ไม่เหมือนกัน เพื่อเป็นการลดความเบี่ยงเบนที่อาจเกิดขึ้นนี้ จึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดย friedman test ด้วย

1.2 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับขนาดตา 2.50 ซม.

การทดลองในส่วนนี้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในชุดที่ 1.1 แต่ ทรีตเมนต์สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่ใช้ฮวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. และที่มีขนาดตา 2.50 ซม. โดยฮวนที่ใช้เป็นฮวนสีแดงเหมือนกันสำหรับลอบทั้งสองแบบ

เช่นเดียวกับการทดลองในชุดที่ 1.1 ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าระหว่างสองทรีตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี mann-whitney Test และวิธี wilcoxon paired-sample test หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าระหว่างสองทรีตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี friedman test เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลใน 1.1 เพื่อทดสอบความแตกต่างของประสิทธิภาพการจับระหว่างลอบที่ใช้ฮวนที่มีสีต่างกัน

2. การศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับ (selectivity) ระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ฮวนที่มีสีแตกต่างกัน และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ฮวนที่มีขนาดตาต่างกัน

2.1 การศึกษาการเลือกจับเฉพาะขนาด (size-selectivity)

2.1.1 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างขนาดเฉลี่ย CL ของปุ๋ยที่ได้จากลอบที่ใช้
อวนสีแดงกับอวนสีเขียว

ทริตเมนต์สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่ใช้อวนสีแดง และลอบที่ใช้
อวนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ 2.50 ซม. โดยที่การเปรียบเทียบความแตกต่างของขนาดเฉลี่ย
CL ของปุ๋ยระหว่างทริตเมนต์ทั้งสอง เพื่อชี้วัดการเลือกจับเฉพาะขนาดของลอบทั้งสองแบบ

การประเมินขนาดเฉลี่ย CL ของปุ๋ยสำหรับแต่ละทริตเมนต์ ทำโดยนำ
ข้อมูลขนาด CL ของปุ๋ยทั้งหมดที่จับได้จากการสุ่มตัวอย่างสำหรับแต่ละทริตเมนต์ มาคำนวณหา
ค่าเฉลี่ยขนาดความยาวกระดองของปุ๋ย ทั้งนี้ในการทดลอง และการเก็บตัวอย่าง ได้ดำเนินการไป
พร้อมกันกับการทดลองในชุดที่ 1

ขนาดเฉลี่ย CL ของปุ๋ยระหว่างสองทริตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความ
แตกต่างด้วยวิธี mann-whitney test เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบความแตกต่างของการเลือกจับ
เฉพาะขนาดของปุ๋ยระหว่างลอบที่ใช้อวนที่มีสีต่างกัน

2.1.2 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างขนาดเฉลี่ย CL ของปุ๋ยที่ได้จากลอบที่ใช้
อวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับขนาดตา 2.50 ซม

การทดลองในส่วนนี้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในชุดที่
2.1.1 แต่ทริตเมนต์ สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่มีขนาดตาอวน 0.75 ซม. และลอบที่มีขนาด
ตาอวน 2.50 ซม. โดยอวนที่ใช้เป็นอวนสีแดงเหมือนกัน

เช่นเดียวกันกับการทดลองในชุดที่ 2.1.1 ขนาดเฉลี่ย CL ของปุ๋ยระหว่าง
สองทริตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี mann-whitney test เพื่อทดสอบและ
เปรียบเทียบความแตกต่างของการเลือกจับเฉพาะขนาดของปุ๋ยระหว่างลอบที่ใช้อวนที่มีขนาด
ตาอวนต่างกัน

2.1.3 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างของขนาดของปุ๋ยที่ได้จากลอบที่
ใช้อวนสีแดงกับอวนสีเขียว

ทริตเมนต์สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่ใช้ฮวนสีแดง และลอบที่ใช้ฮวนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ 2.50 ซม. โดยที่การเปรียบเทียบความแตกต่างโครงสร้างของขนาดของสมาชิกในประชากรระหว่างทริตเมนต์ทั้งสอง ทำโดยการเปรียบเทียบการกระจายความถี่ของขนาด CL (length-frequency distribution) ของปูม้าระหว่างทริตเมนต์ทั้งสอง เพื่อชี้วัดการเลือกจับในรูปแบบของการกระจายความถี่ของขนาด CL ของปูม้าที่ได้จากการสุ่มจับโดยลอบทั้งสอง ชนิดว่าแตกต่างกันหรือไม่

การประเมินการกระจายความถี่ของขนาด CL ปูม้าสำหรับแต่ละทริตเมนต์ ทำโดยนำขนาด CL ของจำนวนปูม้าทั้งหมดที่จับได้จากการสุ่มตัวอย่างด้วยลอบของแต่ละทริตเมนต์ มาสร้างฮิสโตแกรม (histogram) แสดงการกระจายความถี่ของขนาด CL (length-frequency diagram) ของปูม้า ทั้งนี้ในการทดลอง และการเก็บตัวอย่าง ได้ดำเนินการไปพร้อมกันกับการทดลองในชุดที่ 1

โดยทั่วไปการแบ่งข้อมูลในแต่ละช่วง เรียกว่า ความถี่ (frequency) ช่วงของข้อมูลที่ถูกแบ่ง เรียกว่า ชั้น (class) และช่วงกว้างของข้อมูลในแต่ละชั้น เรียกว่า อันตรภาคชั้น (class interval) ซึ่งการแบ่งจำนวนชั้นไม่ควรมากหรือน้อยจนเกินไป โดยอยู่ระหว่าง 6 ถึง 15 ชั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของข้อมูล (สมบุรณ์ และอภิญา, 2549) ซึ่งจากการศึกษานี้ได้เลือกการแบ่งจำนวนชั้นของข้อมูลการกระจายความถี่ของขนาด CL ของปูม้าเป็น 10 ชั้น เพราะจำนวนข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้มีจำนวนไม่มากแต่ก็ไม่น้อยจนเกินไป ดังนั้น หากมีการแบ่งน้อยจนเกินไป อาจไม่เหมาะสม เพราะสเกลการวัดขนาด CL ของปูม้าเป็นสเกลค่อนข้างละเอียด ซึ่งมีความละเอียดในระดับมิลลิเมตร ดังนั้น หากมีการแบ่งชั้นที่มีจำนวนน้อย ก็จะทำให้แต่ละชั้นมีความถี่สะสมมากเกินไป หรือทำให้มีความหลากหลายของขนาดปูม้าน้อยกว่าที่ควรจะเป็น อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ขณะเดียวกัน หากมีการแบ่งจำนวนชั้นที่มีมากกว่า 10 ชั้น จำนวนข้อมูลอาจไม่เพียงพอต่อการแบ่งชั้น ซึ่งอาจทำให้ในบางชั้นไม่มีข้อมูลหรือมีอยู่ในจำนวนน้อยมาก

การกระจายความถี่ของขนาด CL ของปูม้าระหว่างสองทริตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี kolmogorov-smirnov two-sample test (Zar, 1999) เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบความแตกต่างของการเลือกจับเฉพาะขนาดของปูม้าระหว่างลอบที่ใช้ฮวนที่มีสีต่างกัน

2.1.4 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างของขนาดของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับขนาดตา 2.50 ซม.

การทดลองในส่วนนี้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในชุดที่ 2.1.3 แต่ทรีตเมนต์ สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่มีขนาดตาฮ้อน 0.75 ซม. และลอบที่มีขนาดตาฮ้อน 2.50 ซม. โดยฮ้อนที่ใช้เป็นฮ้อนสีแดงเหมือนกันสำหรับลอบทั้งสองแบบ

เช่นเดียวกันกับการทดลองในชุดที่ 2.1.3 การกระจายความถี่ขนาด CL ของปูม้าระหว่างสองทรีตเมนต์ จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี kolmogorov-smirnov two-sample test เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบการเลือกจับขนาดปูม้าระหว่างลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตาฮ้อนต่างกัน

2.2 การศึกษาการเลือกจับเฉพาะเพศ (sex-selectivity)

การศึกษาในส่วนนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนเพศ (sex ratio) ของปูม้าที่ได้จากลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วัสดุฮ้อนในรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยลักษณะการทดลองจะต่างจากการทดลองในชุดอื่น ๆ เนื่องจากการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับเฉพาะเพศของปูม้าที่จับได้จากลอบแต่ละรูปแบบ ซึ่งทรีตเมนต์สำหรับการทดลองชุดนี้ คือ ลอบที่มีรูปแบบต่าง ๆ กันทั้ง 3 แบบ คือ ลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงที่มีขนาดตาฮ้อน 2.50 ซม. ลอบที่ใช้ฮ้อนสีเขียวที่มีขนาดตาฮ้อน 2.50 ซม. ลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงที่มีขนาดตาฮ้อน 0.75 ซม. โดยที่ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนปูเพศผู้ต่อเพศเมีย ระหว่างทรีตเมนต์ทั้งสาม เพื่อชี้วัดการเลือกจับเพศของปูม้าว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบสัดส่วนปูเพศผู้ต่อเพศเมียที่ได้จากการสุ่มจับโดยลอบทั้งสามรูปแบบ

การประเมินสัดส่วนปูเพศผู้ต่อเพศเมียแต่ละทรีตเมนต์ ทำโดยนำปูม้าทั้งหมดที่จับได้จากการสุ่มตัวอย่างด้วยลอบสำหรับแต่ละทรีตเมนต์แยกตามเพศ มาคำนวณหาสัดส่วนปูเพศผู้ต่อเพศเมีย ทั้งนี้ในการทดลอง และการเก็บตัวอย่าง ได้ดำเนินการพร้อมกันกับการทดลองในชุดที่ 1 และชุดที่ 2

สัดส่วนปุเปศผู้ต่อเปศเมียที่ได้จากทั้งสามทริตเมนต์จะถูกนำมาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธี chi-square analysis (cross tabulation statistics) (Zar, 1999) เพื่อทดสอบความแตกต่างของการเลือกจับเฉพาะเพศของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วัสดุวนในรูปแบบที่แตกต่างกัน หลังจากนั้น สัดส่วนปุเปศผู้ต่อเปศเมียแต่ละทริตเมนต์จะถูกนำมาทดสอบ ความแตกต่างด้วยวิธี chi-square analysis (goodness of fit test) เพื่อทดสอบสัดส่วนของปุเปศผู้ต่อปุเปศเมียที่ได้จากลอบแต่ละรูปแบบ

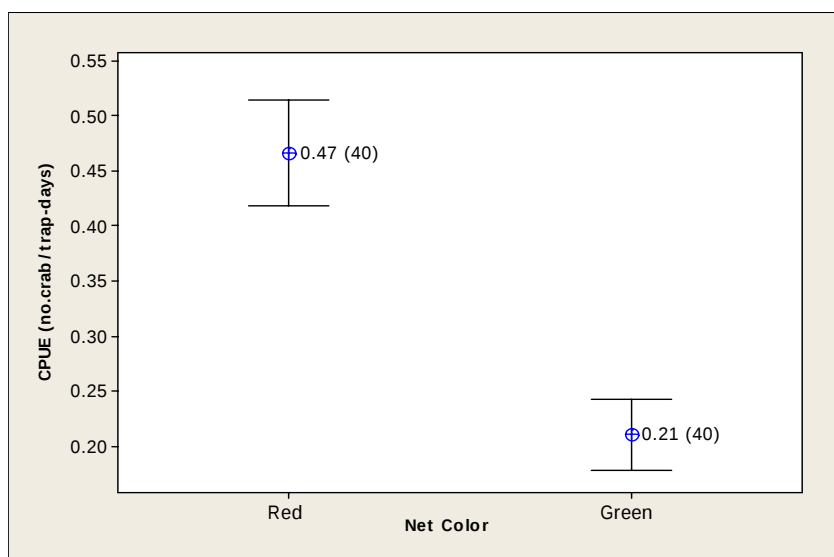
ผลและวิจารณ์

ผล

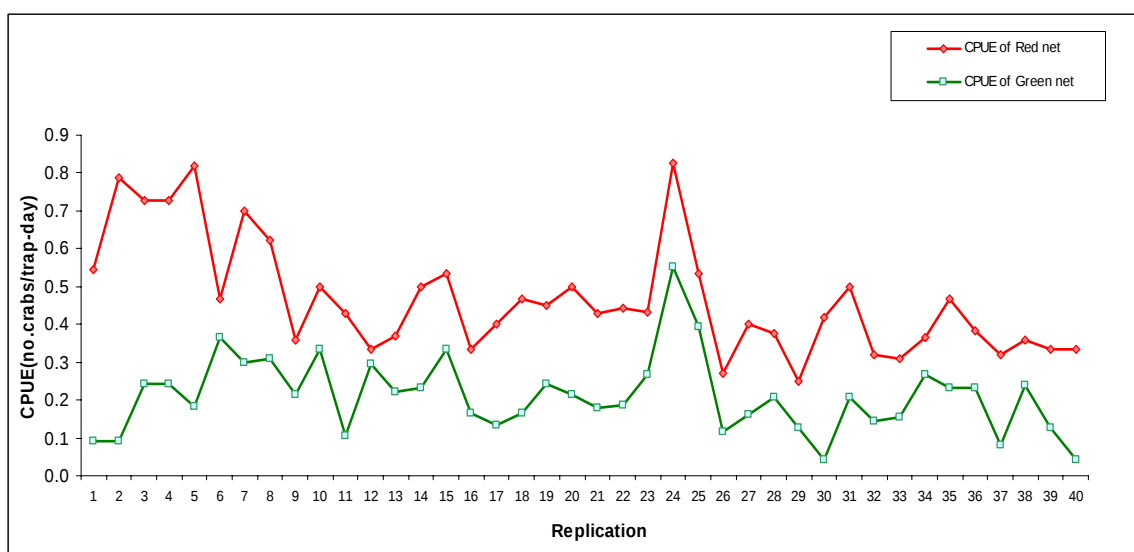
1. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ (catch efficiency) ระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ อวนที่มีสีแตกต่างกัน และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่มีขนาดตาอวนต่างกัน

1.1 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดงกับอวน สีเขียว

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลชี้ให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดงกับสีเขียวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยที่ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดงมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย CPUE ที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีเขียว โดยที่ค่าเฉลี่ย CPUE ที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดง มีค่าเท่ากับ 0.47 ตัว/ลอบ/วัน ซึ่งต่างกันอย่างชัดเจนกับค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีเขียวที่มีค่าเพียง 0.21 ตัว/ลอบ/วัน (ภาพที่ 18) นอกจากนั้นยังพบว่า เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดงกับสีเขียว ในแต่ละวัน (ภาพที่ 19) มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) อีกทั้ง ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดงกับสีเขียวในกรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยการกำจัดความเบี่ยงเบนของข้อมูลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมในแต่ละวันก็มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เช่นกัน (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 18 Interval plot แสดงค่าเฉลี่ยของ CPUE (ตัว/ลอบ/วัน) $\pm$ 95% Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้วอนสีแดงและสีเขียว โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ



ภาพที่ 19 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วอนสีแดงกับวอนสีเขียว ซึ่งเปรียบเทียบในแต่ละซ้ำของการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนสีแดงกับสีเขียวในแต่ละวัน โดย friedman test

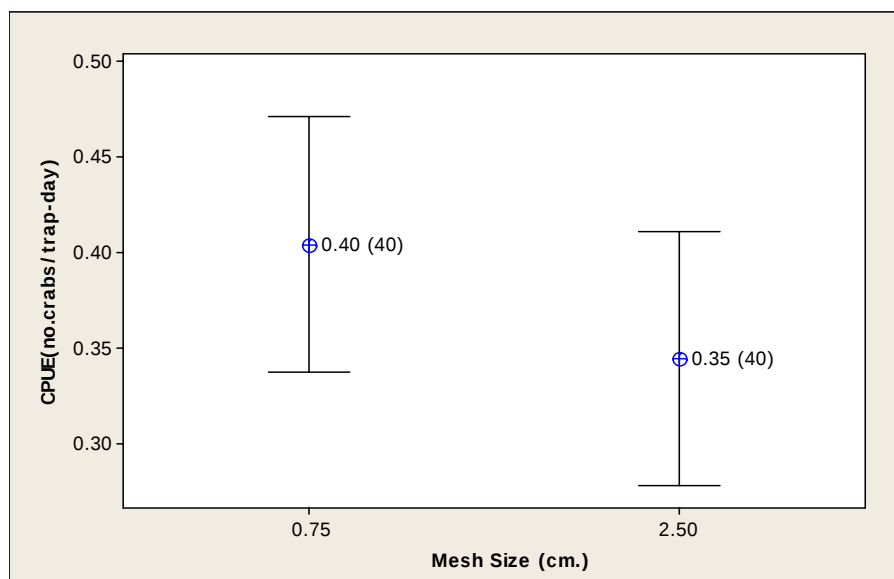
Treatment	N	Est Median	Sum of Ranks	P-value
ค่าเฉลี่ย CPUE อวนแดง	40	0.438	80.0	0.000**
ค่าเฉลี่ย CPUE อวนเขียว	40	0.198	40.0	

Grand median = 0.3175, DF = 1

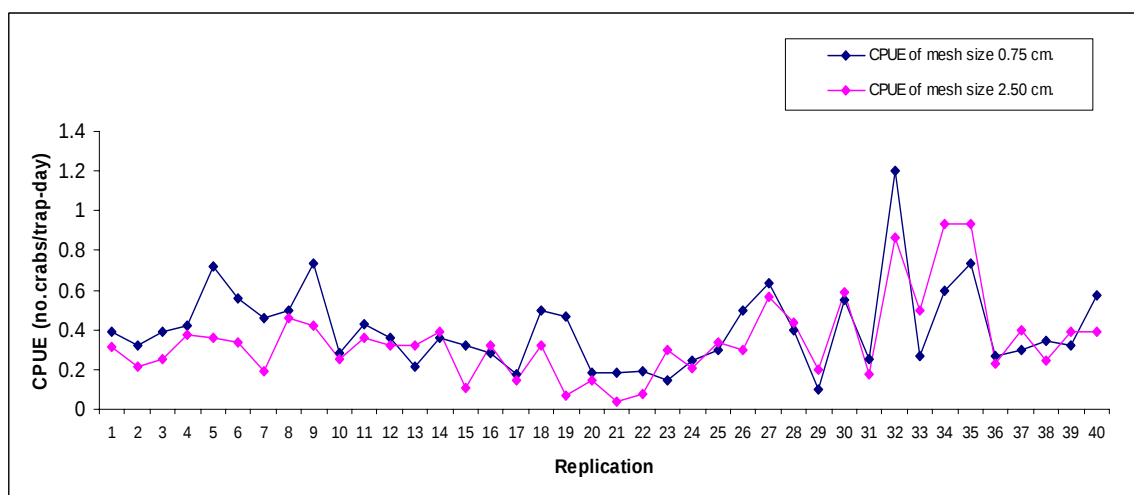
** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับขนาดตา 2.50 ซม.

ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ 2.50 ซม. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยที่ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. มีค่าเท่ากับ 0.40 ตัว/ลอบ/วัน ขณะที่ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 2.50 ซม. ที่มีค่าเท่ากับ 0.35 ตัว/ลอบ/วัน (ภาพที่ 20) อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ 2.50 ซม. พบว่า ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ 2.50 ซม. ในแต่ละวัน (ภาพที่ 21) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) อีกทั้ง ค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ 2.50 ซม. ในกรณีที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยการกำจัดความเบี่ยงเบนของข้อมูลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมในแต่ละวันก็มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เช่นกัน (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 20 Interval plot แสดงค่าเฉลี่ยของ CPUE (ตัว/ลอบ/วัน) $\pm 95\%$ Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้ลวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ



ภาพที่ 21 ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ลวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ ขนาดตา 2.50 ซม. ซึ่งเปรียบเทียบในแต่ละซ้ำของการทดลอง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ย CPUE ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับ 2.50 ซม. ในแต่ละวัน โดย friedman test

Treatment	N	Est Median	Sum of Ranks	P-value
ค่าเฉลี่ย CPUE อวนตาเล็ก	40	0.365	67.0	0.027*
ค่าเฉลี่ย CPUE อวนตาใหญ่	40	0.325	53.0	

Grand median = 0.345, DF = 1

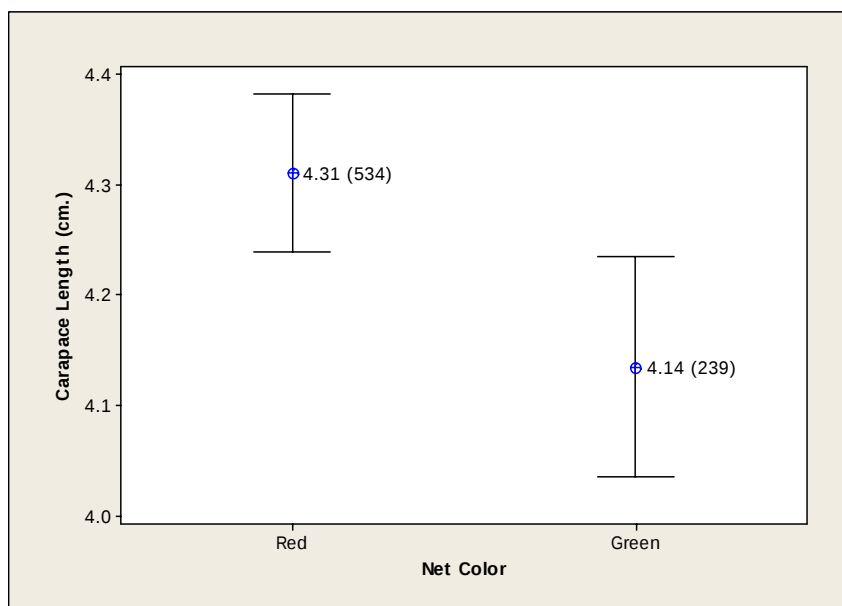
* แสดงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับ (selectivity) ระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ฮ้อนที่มีสีต่างกัน และระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้ฮ้อนที่มีขนาดตาต่างกัน

2.1 การศึกษาการเลือกจับเฉพาะขนาด (size-selectivity)

2.1.1 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงกับฮ้อนสีเขียว

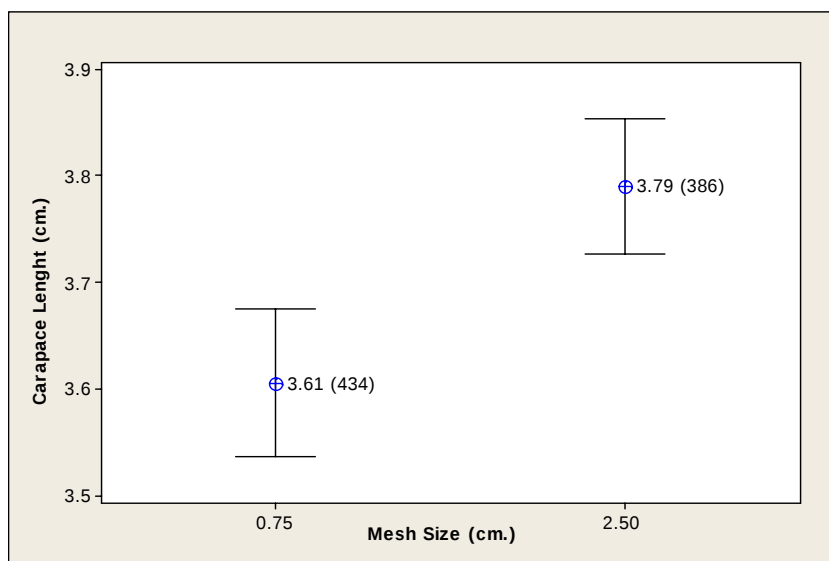
ปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดง มีขนาด CL อยู่ในช่วง 1.99 ถึง 6.88 ซม. ส่วนปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีเขียวมีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.07 ถึง 6.03 ซม. ทั้งนี้ ขนาดของปูม้าโดยเฉลี่ยที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงมีขนาดใหญ่มากกว่าขนาดของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีเขียว โดยที่ขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีแดงมีค่าเท่ากับ 4.31 ซม. ขณะที่ขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนสีเขียวมีค่าเท่ากับ 4.14 ซม. (ภาพที่ 22) เมื่อทดสอบขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้ฮ้อนทั้งสองสีพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)



ภาพที่ 22 ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้า (ชม.) $\pm$ 95% Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วย
 ลอบปูที่ใช้จวนสีแดงและสีเขียว โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ในวงเล็บ

2.1.2 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้จวนที่มี
 ขนาดตา 0.75 ซม. กับขนาดตา 2.50 ซม.

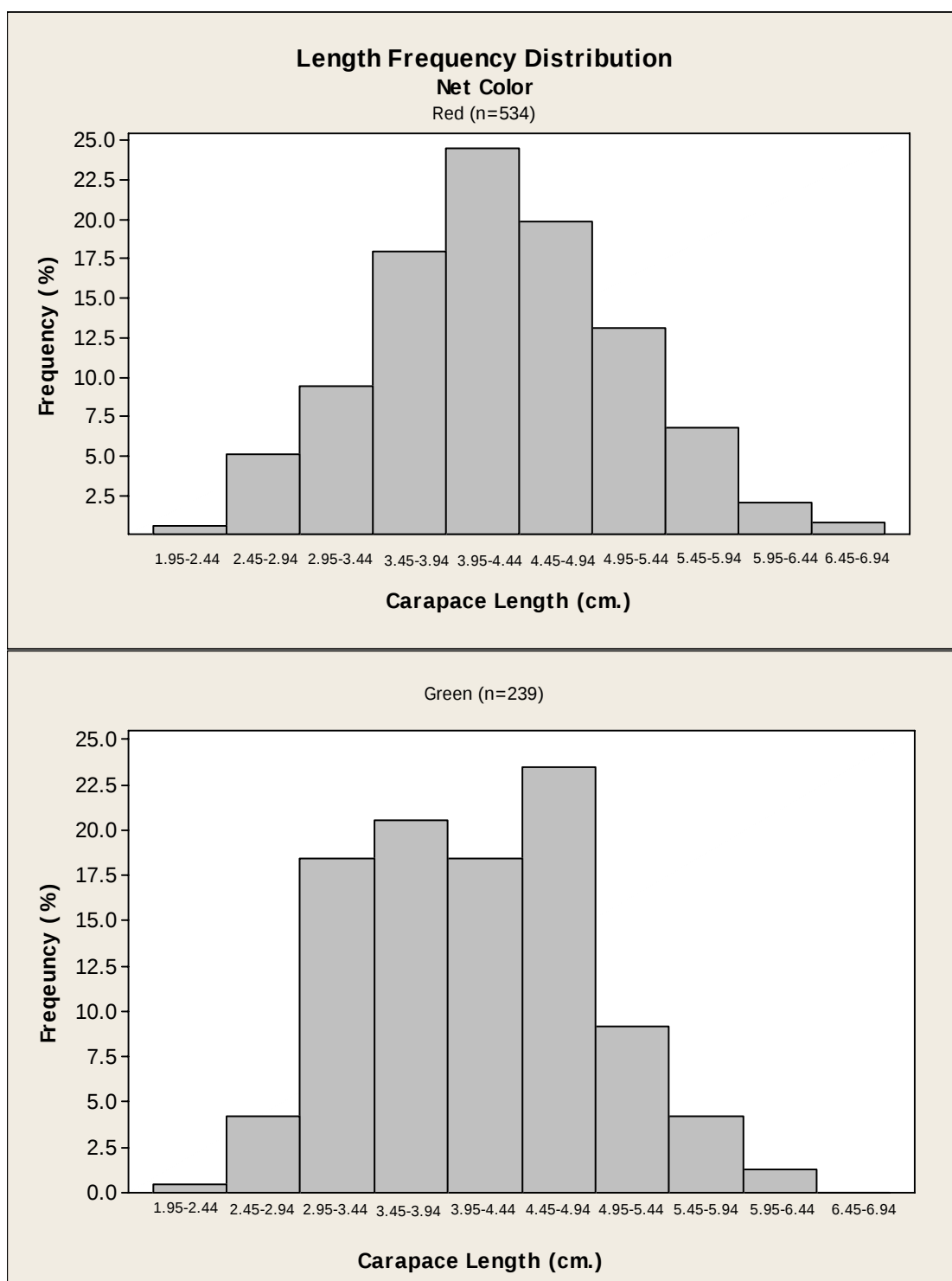
ปูม้าที่จับได้จากการใช้ลอบที่ใช้จวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. มีขนาด CL อยู่
 ในช่วง 1.59 ถึง 5.95 ซม. ส่วนปูม้าที่จับได้ด้วยลอบที่ใช้จวนที่มีขนาดตา 2.50 ซม. มีขนาด CL
 อยู่ในช่วง 2.10 ถึง 5.85 ซม. ทั้งนี้ ขนาดของปูม้าโดยเฉลี่ยที่จับได้จากลอบที่ใช้จวนที่มีขนาดตา
 0.75 ซม. มีขนาดเล็กกว่าขนาดของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้จวนที่มีขนาดตา 2.50 ซม. โดยที่ขนาด
 เฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้จวนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. มีค่าเท่ากับ 3.61 ซม. และขนาดเฉลี่ย
 CL ที่ได้จากลอบที่ใช้จวนที่มีขนาดตา 2.50 ซม. มีค่าเท่ากับ 3.79 ซม. เมื่อทดสอบความแตกต่าง
 ของขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้จวนซึ่งมีขนาดตาอานทั้งสองขนาดนี้ พบว่ามีความ
 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 23 ค่าเฉลี่ยขนาด CL ของปูม้า (ชม.) $\pm$ 95% Confidence interval ของปูม้าที่จับได้ด้วย
 ลอบปูที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. โดยมีขนาดตัวอย่างแสดงอยู่ใน
 วงเล็บ

2.1.3 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างของขนาดของสมาชิกในประชากรปูม้า
 ที่ได้จากลอบที่ใช้วนสีแดงกับวนสีเขียว

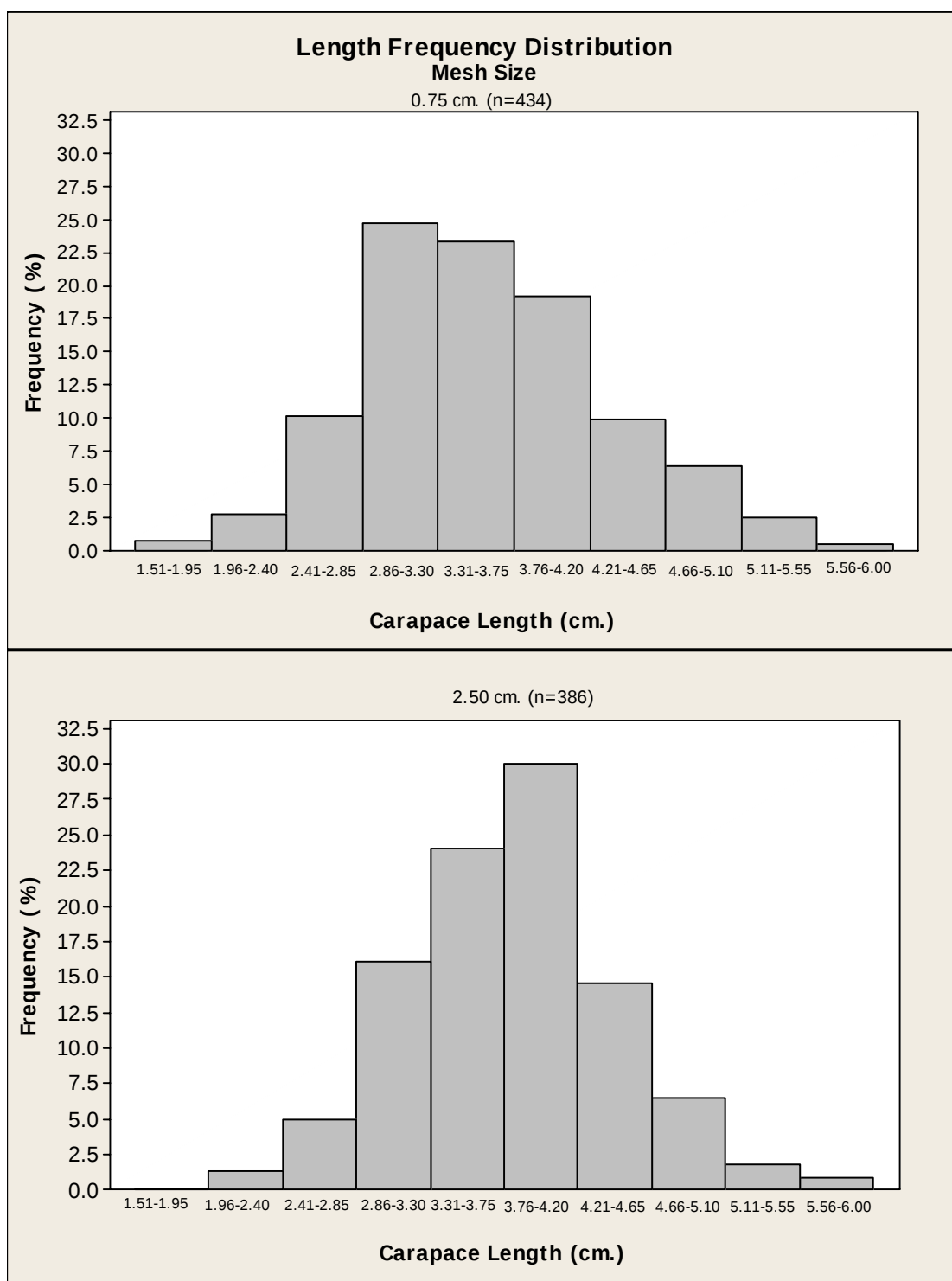
ปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตา 2.50 ซม. ตลอดการทดลอง
 มีจำนวน 534 ตัว มีขนาด CL อยู่ในช่วง 1.99 ถึง 6.88 ซม. ส่วนปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนสีเขียว
 ซึ่งมีขนาดตาขนาดเท่ากันนั้น มีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.07 ถึง 6.03 ซม. มีจำนวน 239 ตัว เมื่อทดสอบ
 ความแตกต่างระหว่างการกระจายความถี่ของขนาด CL ปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนทั้งสองสีด้วยตัว
 สถิติทดสอบ kolmogorov-smirnov two-sample test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
 ($D = 0.105$, $P < 0.05$) (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 24 การกระจายความถี่ของขนาด CL (length-frequency diagram) ปูม้าที่จับได้ด้วยลอบปูที่ใช้
ใช้اونสีแดงกับاونสีเขียวโดยที่ n คือ ขนาดของตัวอย่าง

2.1.4 การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างโครงสร้างของขนาดของสมาชิกในประชากรปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. กับขนาดตา 2.50 ซม.

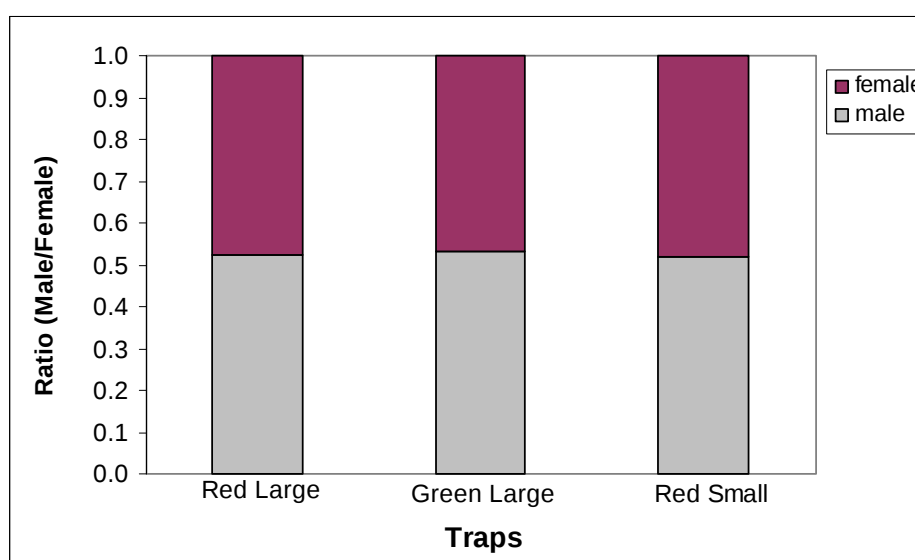
ปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 0.75 ซม. ตลอดการทดลองมีจำนวน 434 ตัว มีขนาด CL อยู่ในช่วง 1.59 ถึง 5.95 ซม. ส่วนปูม้าที่จับได้ด้วยลอบที่ใช้วนที่มีขนาดตา 2.50 ซม. มีจำนวน 486 ตัว มีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.10 ถึง 5.85 ซม. เมื่อทดสอบความแตกต่างการกระจายความถี่ของขนาด CL ปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนซึ่งมีขนาดตาอวนทั้งสองขนาดนี้ด้วยตัวสถิติทดสอบ kolmogorov-smirnov two-sample test พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($D=0.159$, $P<0.05$) (ภาพที่ 25)



ภาพที่ 25 การกระจายความถี่ของขนาด CL (length-frequency diagram) ของปูม้าที่จับได้ด้วย
 ลอบปูที่ใช้ขนาดตา 0.75 ซม. และ 2.50 ซม. โดยที่ n คือ ขนาดของตัวอย่าง

2.2 การศึกษาการเลือกจับเฉพาะเพศ (sex-selectivity)

จากการศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนเพศ (sex ratio) ของปูม้าที่ได้จากลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วัสดุวนในรูปแบบที่ต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาวน 2.50 ซม. ลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาวน 2.50 ซม. และลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาวน 0.75 ซม. ด้วยตัวสถิติทดสอบ Chi-square analysis พบว่า สัดส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียที่จับได้จากลอบทั้ง 3 รูปแบบนี้ไม่แตกต่างกัน ($\chi^2 = 0.070$, $P > 0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 26 และเมื่อทดสอบในรายละเอียดของลอบที่ใช้วนแต่ละรูปแบบ พบว่า ลอบที่ใช้วนแต่ละรูปแบบให้สัดส่วนระหว่างปูเพศผู้ต่อเพศเมียคงที่ คือ 1:1 ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทดสอบสัดส่วนของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมีย



ภาพที่ 26 สัดส่วนเพศของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียที่จับได้ด้วยลอบที่ใช้วัสดุวนในรูปแบบที่ต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาวน 2.50 ซม. (Red Large) ลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาวน 2.50 ซม. (Green Large) ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาวน 0.75 ซม. (Red Small) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานสัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียของปูม้าเป็น 1:1

Treatment	χ^2	P-value
ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม.	2.300	0.129 ^{ns}
ลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม.	0.941	0.332 ^{ns}
ลอบที่ใช้วนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 0.75 ซม.	0.747	0.388 ^{ns}

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

วิจารณ์

ผลจากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับของลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบที่แตกต่างกัน ชี้ให้เห็นว่า วัสดุอวนในรูปแบบที่ต่างกันมีผลต่อทั้งประสิทธิภาพและการเลือกจับปูม้า โดยที่การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับของลอบระหว่าง ลอบที่ใช้วนสีแดง กับ ลอบที่ใช้วนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน คือ ขนาด 2.50 ซม. พบว่า ลอบที่ใช้วนสีแดงมีประสิทธิภาพการจับมากกว่าลอบที่ใช้วนสีเขียว แสดงให้เห็นว่า ลอบที่ใช้วนสีแดงสามารถจับปูม้าได้มากกว่าลอบที่ใช้วนสีเขียว ผลดังกล่าวสามารถอธิบายด้วยเหตุผลในเรื่องเกี่ยวกับความสามารถในการมองเห็นสีของปู ซึ่งมักมองเห็นสีเขียวได้ดีกว่าสีแดง (Scott and Mote, 1977) ดังนี้ ในทางทฤษฎี แสงหรือวัตถุสีแดงเมื่ออยู่ในน้ำทะเลความเข้มของแสงหรือสีที่สะท้อนออกจากวัตถุจะลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจาก แสงสีแดงมีความยาวคลื่นมากและจะถูกดูดซับได้ดีโดยน้ำทะเล ในขณะที่ แสงสีเขียวซึ่งเป็นแสงที่มีความยาวคลื่นสั้นจะถูกดูดซับโดยน้ำทะเลได้ไม่ดีเท่าแสงสีแดง (หมั่น, 2529) ดังนั้น เมื่อลอบที่ใช้วนสีแดงอยู่ใต้น้ำทะเล ความเข้มของแสงที่สะท้อนจากอวนสีแดงจะถูกดูดซับโดยน้ำทะเลอย่างรวดเร็ว ทำให้การสะท้อนของสีแดงจากอวนสู่ตาปูจึงมีน้อย ทำให้ปูมองเห็นอวนสีแดงไม่ชัดเจน ขณะเดียวกัน ภาพของเหยื่อภายในลอบก็จะโดดเด่นขึ้นดึงดูดให้ปูเข้าลอบได้ดี ในขณะที่ ลอบที่ใช้วนสีเขียวนั้น สีที่สะท้อนจากอวนถูกดูดซับโดยน้ำทะเลได้น้อย ทำให้ปูสามารถมองเห็นภาพของอวนได้ชัด ขณะที่ ภาพของเหยื่อถูกบดบังด้วยอวนจึงไม่เป็นที่ดึงดูดให้ปูเข้าลอบเมื่อเทียบกับลอบที่ใช้วนสีแดง

นอกจากนั้นยังพบว่า ลอบที่ใช้วนสีแดงมีการเลือกจับปูม้าที่มีขนาดใหญ่กว่าลอบที่ใช้วนสีเขียว และเมื่อพิจารณาถึงขนาดของปูม้าที่จับได้ที่จัดว่าเป็นกลุ่มหลัก พบว่า ปูม้าที่เป็นกลุ่มหลักที่จับได้จากลอบที่ใช้วนสีแดงเป็นปูที่มีขนาด CL อยู่ในช่วง 3.45 ถึง 4.94 ซม. (ภาพที่ 21) ขณะเดียวกัน ขนาดของปูม้าที่จับได้เป็นกลุ่มหลักจากลอบที่ใช้วนสีเขียวเป็นปูม้าที่มีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.95 ถึง 4.94 ซม. แสดงให้เห็นว่า ปูม้าส่วนใหญ่ที่ได้จากการจับโดยลอบที่ใช้วนสีแดงมีความหลากหลายในเรื่องของขนาดน้อยกว่าปูม้าส่วนใหญ่ที่ได้จากการจับโดยลอบที่ใช้วนสีเขียว การที่ลอบสีแดงสามารถจับปูที่มีขนาดใหญ่กว่าลอบสีเขียว อาจเนื่องมาจากการแข่งขันในการเข้าลอบของปู โดยเฉพาะลอบที่ใช้วนสีแดงซึ่งเป็นที่ดึงดูดความสนใจของปู เนื่องจากปูสามารถมองเห็นเหยื่อได้ชัดเจน เมื่อเทียบกับลอบที่ใช้วนสีเขียว เมื่อเกิดการแข่งขันปูตัวโตกว่าย่อมได้เปรียบและสามารถเข้าลอบได้ก่อน ประกอบกับพฤติกรรมในการสร้างอาณาเขต ซึ่งปูที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีความสามารถในการสร้างและปกป้องอาณาเขตได้ดีกว่าปูขนาดเล็ก ทำให้โดยเฉลี่ยแล้วลอบที่ใช้วนสีแดงมีปูที่มีขนาดใหญ่กว่า

ส่วนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับของลอบปูที่ใช้วนสีที่มีขนาดต่างกัน โดยที่สีของวนเป็นสีแดงเหมือนกันนั้น ปรากฏว่า ลอบที่ใช้วนตาเล็กซึ่งมีขนาดตา 0.75 ซม. มีประสิทธิภาพการจับมากกว่าลอบที่ใช้วนตาใหญ่ที่มีขนาดตา 2.50 ซม. นั่นคือ ลอบที่ใช้วนตาเล็กสามารถจับปูม้าได้จำนวนมากกว่าลอบที่ใช้วนตาใหญ่ ซึ่งผลจากการศึกษานี้อธิบายได้ว่าการที่ลอบที่ใช้วนตาเล็กจับปูได้จำนวนมากกว่าลอบที่ใช้วนตาใหญ่ เป็นเพราะปูขนาดเล็กที่เข้าลอบที่ใช้วนตาเล็กไม่สามารถหนีและหลุดรอดออกไปได้ แต่ขณะเดียวกันปูขนาดเล็กที่เข้าลอบที่ใช้วนตาใหญ่สามารถหนีและหลุดรอดไปได้ ซึ่งเหตุผลนี้สามารถยืนยันได้จากความแตกต่างของขนาดปูที่ได้จากลอบที่ใช้วนตาเล็กและตาใหญ่ ที่พบว่า ลอบที่ใช้วนตาเล็กมีการเลือกจับปูม้าที่มีขนาดเล็กกว่าลอบที่ใช้วนตาใหญ่ และเมื่อพิจารณาถึงขนาดของปูม้าที่จับได้พบว่า ปูม้าที่ได้จากลอบที่ใช้วนตาเล็กเป็นปูที่มีขนาด CL ตั้งแต่ 1.59 ถึง 5.95 ซม. ขณะที่ ขนาดของปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้วนตาใหญ่เป็นปูที่มีขนาด CL ตั้งแต่ 2.10 ถึง 5.85 ซม. และลอบที่ใช้วนตาเล็กนอกจากจะจับปูม้าที่มีขนาดเล็กกว่าแล้ว กลุ่มปูม้าที่จับได้ยังมีขนาดที่ค่อนข้างใกล้เคียงกันเมื่อเทียบกับปูม้าที่เป็นกลุ่มหลักที่ได้จากลอบที่ใช้วนตาใหญ่ ซึ่งขนาดของปูที่เป็นกลุ่มหลักที่จับได้มีขนาดค่อนข้างแตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 25

ผลการศึกษาในเรื่องประสิทธิภาพการจับของลอบที่ได้จากงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Xucai Xu and Millar (1993) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการจับของลอบปูที่ใช้ฮวนตาเล็กกับฮวนตาใหญ่ในการจับปู *Chiroecetes opilio* และผลการศึกษาปรากฏว่า ลอบที่ใช้ฮวนตาเล็กมีประสิทธิภาพการจับสูงกว่าลอบที่ใช้ฮวนตาใหญ่ นอกจากนั้น ผลการศึกษาในส่วนของการเลือกจับเฉพาะขนาดที่ได้จากงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sinoda *et al.* (1987) ที่พบว่า ลอบรูปทรงกลม (Pudding-shaped Trap) ที่มีขนาดฮวนตาเล็กที่สุดมักจับได้ปู *Chiroecetes opilio* ที่มีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับลอบชนิดเดียวกันที่มีขนาดฮวนตาใหญ่กว่า

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในเรื่องประสิทธิภาพการจับของลอบที่ได้จากงานวิจัยนี้ และของ Xucai Xu และ Millar แตกต่างไปจากผลการศึกษาของ Jeong (2000) ที่รายงานว่า ลอบที่มีขนาดฮวนตาต่างกัน ไม่มีผลต่อการจับปู red queen (*Chionoecetes japonicus*) อาจเนื่องมาจากการศึกษาในปูคนละชนิด ที่อาจมีพฤติกรรมการแพร่กระจายของสมาชิกขนาดต่าง ๆ ในประชากรที่ไม่เหมือนกัน หรือการตอบสนองต่อเครื่องมือประมงอาจแตกต่างกันไปตามชนิดของปู ขณะเดียวกัน ผลการศึกษาในส่วนของการเลือกจับเฉพาะขนาดที่ได้จากงานวิจัยนี้แตกต่างไปจากผลการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang (2005) ที่รายงานว่า การใช้ลอบรูปทรงกระบอกที่มีขนาดฮวนตาต่างกัน ไม่มีผลต่อการเลือกจับปูม้า ผลการศึกษาที่แตกต่างกันนี้ อาจเนื่องมาจากการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang ทำในแหล่งประมงเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นแหล่งประมงน้ำลึกที่มีลักษณะทางภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกับแหล่งประมงปูม้าพื้นบ้านที่เป็นบริเวณที่ทำการศึกษาค้นคว้าสำหรับงานวิจัยนี้ ทำให้อาจมีการแพร่กระจายของปูม้าในลักษณะที่แตกต่างไปจากการแพร่กระจายของปูม้าในแหล่งประมงพื้นบ้านของไทย กล่าวคือ แหล่งประมงน้ำลึกมักเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำที่โตเต็มวัย ซึ่งมีการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่แล้ว สมาชิกในประชากรปูที่อาศัยอยู่บริเวณนี้จึงเต็มไปด้วยปูที่เป็นตัวเต็มวัย (Adult) ซึ่งมักมีขนาดใหญ่ ทำให้ปูเหล่านี้มีขนาดใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่าจะมีอายุที่ต่างกันก็ตาม ในขณะที่บริเวณซึ่งเป็นพื้นที่สำหรับการศึกษาของงานวิจัยนี้ มีการแพร่กระจายของปูม้าที่มีความหลากหลายทั้งขนาด และอายุ ทั้งที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์แล้ว และยังไม่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จึงทำให้ผลจับที่ได้ประกอบด้วยปูม้าหลายขนาด และอายุ

เมื่อเปรียบเทียบการเลือกจับเฉพาะเพศของลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วัสดุฮวนตาในรูปแบบต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบที่ใช้ฮวนตาสีแดงที่มีขนาดฮวนตา 2.50 ซม. ลอบที่ใช้ฮวนตาสีเขียวที่มีขนาดฮวนตา 2.50 ซม. และลอบที่ใช้ฮวนตาแดงที่มีขนาดฮวนตา 0.75 ซม. พบว่า ลอบทั้งสามรูปแบบ

ไม่แสดงคุณสมบัติของการเลือกจับเฉพาะเพศของปูม้า โดยที่ลอบทั้งสามรูปแบบสามารถจับปูเพศผู้ และเพศเมียได้ในปริมาณที่เท่า ๆ กัน ผลการศึกษาดังกล่าวแตกต่างจากผลการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang (2005) ที่รายงานว่าตลอดทั้งปีที่ทำการศึกษา พบว่า ลอบที่ใช้ฮวนตาใหญ่สามารถจับปูม้าเพศผู้ได้มากกว่าลอบที่ใช้ฮวนตาเล็ก ยกเว้นในเดือน พฤษภาคม ที่ลอบทั้งสองรูปแบบจับปูเพศเมียได้มากกว่าปูเพศผู้ ซึ่ง Bellchamber and de Lestang ให้ความเห็นไว้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่ปูเพศเมียอพยพกลับจากการวางไข่ในบริเวณชายฝั่ง ทำให้จำนวนปูเพศเมียในแหล่งประมงในช่วงเวลาดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สัดส่วนเพศของปูที่จับได้เปลี่ยนแปลงไป ผลการศึกษาสัดส่วนเพศของปูม้า และเหตุผลที่อธิบายโดย Bellchamber and de Lestang นี้ชี้ให้เห็นว่า สัดส่วนเพศที่ได้จากการศึกษาไม่ใช่สัดส่วนเพศที่แท้จริงในประชากรปูม้า แต่เป็นสัดส่วนเพศที่ได้จากปูม้าเฉพาะกลุ่มในประชากร ซึ่งอยู่ในบริเวณแหล่งประมงในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เท่านั้น ผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาที่ทำในบริเวณที่มีความเฉพาะต่อการประมง ซึ่งมีการแพร่กระจายของสมาชิกเพียงบางกลุ่มในประชากร จึงสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เนื่องจากลักษณะการแพร่กระจายของปูม้านั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่และเวลา ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างปูขนาดหรืออายุต่างกัน รวมทั้งระหว่างเพศผู้และเพศเมีย เช่น ปูม้าขนาดใหญ่มักมีการแพร่กระจายบริเวณน้ำลึก ขณะที่ ปูขนาดเล็กและปูเพศเมียที่มีไข่ โดยเฉพาะในฤดูกาลแพร่พันธุ์มักมีการแพร่กระจายบริเวณชายฝั่ง และบริเวณน้ำกร่อย (Chande and Mgayana, 2003)

จากการศึกษาของ Chande and Mgayana (2003) ที่สรุปไว้ว่า บริเวณชายฝั่ง (littoral zone) จัดว่าเป็นที่อยู่อาศัย (habitat) โดยทั่วไปของปูม้า บริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่จึงประกอบไปด้วยปูม้าทุกเพศและทุกวัย ซึ่งประเด็นในเรื่องที่อยู่อาศัยของปูม้านี้ อาจเป็นเหตุผลที่สามารถยืนยันได้ว่า สัดส่วนปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมียที่เป็น 1:1 สำหรับการศึกษารั้งนี้ น่าจะเป็นสัดส่วนเพศที่ปรากฏในธรรมชาติของประชากรปูม้า เนื่องจากการศึกษาที่ทำในบริเวณที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูม้า นอกจากนั้นข้อสรุปในเรื่องสัดส่วนเพศของปูม้าเช่นนี้ ยังได้รับการสนับสนุนจากการศึกษาของผลการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang ที่ต่างไปจากผลการศึกษานี้ ซึ่งเมื่อพิจารณา ลักษณะของการศึกษา Bellchamber and de Lestang แล้วจะเห็นได้ว่า เป็นการศึกษาที่ทำในบริเวณแหล่งประมงที่เป็นบริเวณน้ำลึก และเป็นบริเวณที่ส่วนใหญ่มีการแพร่กระจายของปูขนาดใหญ่ที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์แล้ว และมักเป็นปูเพศผู้ เพราะโดยทั่วไปปูเพศผู้ชอบแพร่กระจายในบริเวณน้ำลึก (Kangas, 2000) ประกอบกับบริเวณที่ทำการศึกษานี้ เป็นบริเวณที่มีการแพร่กระจายของปูม้าเพศเมียเพิ่มขึ้นในช่วงเดือน พฤษภาคม อันเป็นเหตุให้สัดส่วนเพศที่ได้จากการศึกษาเปลี่ยนไปจากเดิมเฉพาะในช่วงเวลาดังกล่าว ผลการศึกษาและคำอธิบายที่ยืนยันว่า สัดส่วนเพศของปูม้าที่ได้นี้

จึงน่าจะเป็นผลมาจากการสุ่มตัวอย่างที่มีการแพร่กระจายของสมาชิกบางกลุ่มของประชากรอยู่ และจากการแพร่กระจายของสมาชิกบางกลุ่มในประชากรที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ไม่ใช่เป็นผลมาจากการเลือกจับของเครื่องมือประมงประเภทลอบปู ประเด็นเหล่านี้จึงเป็นที่มาของข้อสรุปจากการศึกษานี้ว่า ลอบปูแบบพับได้ไม่มีคุณสมบัติในการเลือกจับเฉพาะเพศ

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างลอบปูแบบพับได้ที่ใช้อวนสีแดงกับสีเขียว ที่ใช้อวนตาใหญ่เหมือนกัน พบว่า ลอบปูที่ใช้อวนสีแดงมีประสิทธิภาพการจับสูงกว่าลอบที่ใช้อวนสีเขียวอย่างเห็นได้ชัด โดยลอบที่ใช้อวนสีแดงให้ค่าเฉลี่ย CPUE เท่ากับ 0.47 ตัว/ลอบ/วัน ขณะที่ค่าเฉลี่ย CPUE ที่จับได้จากลอบที่ใช้อวนสีเขียวให้ค่าเพียง 0.21 ตัว/ลอบ/วัน ส่วนลอบปูที่ใช้อวนที่มีขนาดตาต่างกัน แต่สีของอวนเป็นสีแดงเหมือนกัน พบว่า ลอบปูที่ใช้อวนตาเล็กมีประสิทธิภาพการจับสูงกว่าลอบที่ใช้อวนตาใหญ่ โดยลอบที่ใช้อวนตาเล็กให้ค่าเฉลี่ย CPUE เท่ากับ 0.40 ตัว/ลอบ/วัน ขณะที่ค่าเฉลี่ย CPUE ที่จับได้จากลอบที่ใช้อวนตาใหญ่ให้ค่า 0.35 ตัว/ลอบ/วัน

ส่วนการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับขนาดระหว่างลอบปูที่ใช้อวนสีแดงกับสีเขียวที่ใช้อวนตาใหญ่เหมือนกัน พบว่า ลอบที่ใช้อวนสีแดงมีการเลือกจับปูม้าที่มีขนาดใหญ่กว่าลอบที่ใช้อวนสีเขียว โดยที่ขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้อวนสีแดงมีค่าเท่ากับ 4.31 ซม. ขณะที่ลอบที่ใช้อวนสีเขียวมีค่าเท่ากับ 4.14 ซม. และเมื่อพิจารณาถึงขนาดของปูแต่ละตัวที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างด้วยลอบที่ใช้วัสดุอวนที่มีสีต่างกัน พบว่า ลอบที่ใช้อวนสีแดงจับปูม้าได้หลากหลายขนาดกว่าลอบที่ใช้อวนสีเขียว โดยจับได้ปูที่มีขนาด CL ตั้งแต่ 1.99 ถึง 6.88 ซม. (ภาพที่ 21) โดยที่ขนาดของปูม้าที่จับได้เป็นกลุ่มหลักมีขนาด CL อยู่ในช่วง 3.45 ถึง 4.94 ซม. ขณะที่ลอบที่ใช้อวนสีเขียวจับปูม้าที่มีขนาด CL ตั้งแต่ 2.07 ถึง 6.03 ซม. และปูม้าที่จับได้เป็นกลุ่มหลักมีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.95 ถึง 4.94 ซม.

ส่วนลอบปูที่ใช้อวนที่มีขนาดตาต่างกัน แต่สีของอวนเป็นสีแดงเหมือนกัน พบว่า ลอบปูที่ใช้อวนตาเล็กมีการเลือกจับปูม้าที่มีขนาดเล็กกว่าลอบที่ใช้อวนตาใหญ่ โดยที่ขนาดเฉลี่ย CL ของปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้อวนตาเล็กมีค่าเท่ากับ 3.61 ซม. ขณะที่ลอบที่ใช้อวนตาใหญ่มีขนาดเฉลี่ยของ CL อยู่ที่ 3.79 ซม. เมื่อพิจารณาขนาดของปูม้าที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างด้วยลอบที่ใช้ขนาดตาอวนต่างกัน พบว่า ลอบที่ใช้อวนตาเล็กจับปูม้าได้หลากหลายขนาดกว่าลอบที่ใช้อวนตาใหญ่ โดยปูม้าที่จับได้มีขนาด CL ตั้งแต่ 1.59 ถึง 5.95 ซม. (ภาพที่ 22) และปูม้าที่จับได้เป็นกลุ่มหลักมีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.86 ถึง 4.20 ซม. ขณะที่ลอบที่ใช้อวนตาใหญ่จับปูม้าที่มีขนาด CL ตั้งแต่ 2.10 ถึง 5.85 ซม. และปูม้าที่จับได้เป็นกลุ่มหลักมีขนาด CL อยู่ในช่วง 2.86 ถึง 4.65 ซม.

สำหรับการศึกษาเปรียบเทียบการเลือกจับเฉพาะเพศของลอบปูที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบต่างกัน 3 รูปแบบ คือ ลอบที่ใช้อวนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม. ลอบที่ใช้อวนสีเขียวที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม. และลอบที่ใช้อวนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 0.75 ซม. นั้น ผลการศึกษาพบว่า ลอบดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติในการเลือกจับเฉพาะเพศ โดยลอบทั้งสามรูปแบบจับได้ปูม้าที่มีสัดส่วนของเพศผู้ต่อเพศเมียเป็น 1:1 อย่างไรก็ตาม อาจมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการทดลอง ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในส่วนของการวิจารณ์

ในภาพรวมผลจากการศึกษาครั้งนี้ให้ข้อที่ควรพิจารณาที่สามารถพิจารณาได้เป็น

2 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. ข้อควรพิจารณาสำหรับการทำประมง

จากการศึกษาประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับของลอบปูแบบพับได้ที่มีรูปแบบของอวนที่ต่างกัน พบว่า ลอบที่ใช้อวนสีแดงที่มีขนาดตาอวน 2.50 ซม. มีประสิทธิภาพในการจับที่ดีกว่าลอบที่ใช้อวนสีเขียวที่มีขนาดตาอวนเท่ากัน ซึ่งเป็นลอบที่ใช้กันทั่วไปในการทำประมงปูม้าพื้นบ้าน นอกจากนั้นลอบที่ใช้อวนสีแดงยังสามารถจับปูม้าที่มีขนาดใหญ่กว่าปูม้าที่จับได้จากลอบที่ใช้อวนสีเขียว ดังนั้น หากพิจารณาถึงผลตอบแทนในการทำประมงแล้วชาวประมงควรใช้ลอบที่ใช้อวนสีแดง เนื่องจากให้ผลผลิตปูม้ามากกว่า และได้ปูม้าที่มีขนาดใหญ่กว่าซึ่งขายได้ในราคาที่สูงกว่า อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตพบว่า อวนสีแดงมีความทนทานน้อยกว่าอวนสีเขียว และมีราคาแพงกว่า ดังนั้นการทำประมงปูม้าด้วยลอบปูที่ใช้อวนสีแดงอาจทำให้ต้นทุนการทำประมงสูงขึ้น และอาจไม่คุ้มทุน อย่างไรก็ตาม จากการคำนวณต้นทุนและกำไรจากการทำประมงด้วยลอบที่ใช้อวนทั้งสองสี โดยขณะที่ทำการทดลองในปี 2549 ซึ่งต้นทุนในที่นี้ คิดจากค่าใช้จ่ายในการทำลอบ โดยไม่คิดค่าน้ำมัน เนื่องจากในการวางลอบทั้ง 2 ชนิดใช้ปริมาณน้ำมันเท่ากัน เพื่อไม่ให้เกิดความซับซ้อนจึงตัดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไป และผลตอบแทนที่ได้จากการทำประมง คิดจากการสุ่มตัวอย่าง 40 วัน ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาสั้น จึงยังไม่มีค่าใช้จ่ายในเรื่องของต้นทุนในการซ่อมแซมลอบ ซึ่งในแต่ละวันจะวางลอบที่ใช้อวนสีแดงจำนวน 30 ลอบ และลอบที่ใช้อวนสีเขียวจำนวน 30 ลอบ พบว่า ลอบที่ใช้อวนสีแดงจะคุ้มค่ากว่า เนื่องจากลอบที่ใช้สีแดงสามารถจับปูม้าได้ในปริมาณที่มากกว่าลอบที่ใช้อวนสีเขียว โดยต้นทุนจากการทดลองที่คิดต่อลอบแล้ว พบว่า ต้นทุนต่อลอบที่ใช้อวนสีแดงมีราคา 110 บาท ดังนั้น ต้นทุนของลอบที่ใช้อวนสีแดงในการทดลองนี้เป็นเงิน 3,300 บาท ในขณะที่ ต้นทุนต่อลอบที่ใช้อวนสีเขียวมีราคา 70 บาท ดังนั้น ต้นทุนของลอบที่ใช้อวนสีเขียว

ในการทดลองนี้เป็นเงิน 2,100 บาท จากที่ทำการทดลอง 40 วัน โดยเฉลี่ยแล้วลอบที่ใช้วอนสีแดง สามารถจับผลผลิตปูม้าได้ 0.03 กิโลกรัมต่อลอบ คิดเป็นรายได้ต่อลอบเท่ากับ 1.82 บาท จะให้กำไรต่อลอบเท่ากับ 72.8 บาท ขณะที่ ลอบที่ใช้วอนสีเขียวจับผลผลิตปูม้าได้ 0.01 กิโลกรัมต่อลอบ คิดเป็นรายได้ต่อลอบเท่ากับ 0.70 บาท จะให้กำไรต่อลอบเท่ากับ 28 บาท ซึ่งได้กำไรต่อลอบเท่ากับ 28 บาท (ตารางที่ 4)

ในระยะยาวซึ่งค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมลอบจะเป็นส่วนที่เพิ่มเข้าไปในต้นทุน ดังนั้นวอนสีแดงซึ่งทนทานน้อยกว่าวอนสีเขียว อาจต้องได้รับการซ่อมแซมบ่อยครั้งกว่า ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะทำให้ต้นทุนผันแปรในการทำการประมงโดยลอบที่ใช้วอนสีแดงเพิ่มมากขึ้นกว่าการใช้ลอบที่ใช้วอนสีเขียวมากขึ้นไปอีก ซึ่งชาวประมงจำเป็นต้องพิจารณาประเด็นของเรื่องต้นทุนที่คิดในระยะยาว เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าทำที่สุดแล้ว การทำประมงด้วยลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วอนสีแดง จะคุ้มค่ากว่าการทำประมงปูม้าด้วยลอบปูแบบพับได้ที่ใช้วอนสีเขียว ซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไปหรือไม่

ตารางที่ 4 ผลการคำนวณแสดงต้นทุน รายได้ และกำไรที่ได้จากลอบที่ใช้วอนสีแดง และวอนสีเขียว

เครื่องมือประมง	ต้นทุนต่อลอบ (บาท/ลอบ)	รายได้ต่อลอบ (บาท/ลอบ)	กำไรต่อลอบ (บาท / ลอบ)
ลอบที่ใช้วอนสีแดง	110	1.82	72.8
ลอบที่ใช้วอนสีเขียว	70	0.70	28

หมายเหตุ ราคาดูปูม้าคิดราคาขายรวมไม่แยกตามขนาด โดยมีราคา กิโลกรัมละ 70 บาท

2. ข้อควรพิจารณาสำหรับการศึกษาประชากรสัตว์น้ำ

ถึงแม้ว่าลอบจะเป็นเครื่องมือประมงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งคุณสมบัติในข้อนี้ทำให้พิจารณาได้ว่า ลอบเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาประชากรปูม้า เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ไม่มีศักยภาพในการทำลายสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากจะเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมแล้ว ยังทำให้โอกาสที่จะเกิดการกระทบกระทั่ง และก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ทรัพยากรสัตว์น้ำมีน้อยมาก แต่หากมองในเรื่องคุณสมบัติการเลือกจับของลอบที่ได้จากการศึกษานี้ พบว่า

ลอบมีคุณสมบัติในการเลือกจับเฉพาะขนาด แต่ไม่มีคุณสมบัติในการเลือกจับเฉพาะเพศ ดังนั้น นักวิจัยที่ต้องการใช้ลอบสำหรับเป็นเครื่องมือสุ่มตัวอย่างในการศึกษาประชากรสัตว์น้ำ เช่น ปูม้า ควรตระหนักว่า ตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มด้วยลอบ อาจไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของประชากรนั้น ๆ

อย่างไรก็ตาม มีข้อที่ควรพิจารณาที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ว่า การเลือกจับเฉพาะขนาดของลอบนั้นแตกต่างกันไปตามวัสดุอวนที่ใช้ทำลอบ กล่าวคือ ลอบที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบที่ต่างกัน จะมีลักษณะของการเลือกจับที่ต่างกัน เช่น ลอบที่ใช้อวนสีแดงตาใหญ่ที่มีขนาดตา 2.50 ซม. เลือกจับปูม้าที่มีขนาด CL ระหว่าง 1.99 ถึง 6.88 ซม. ในขณะที่ ลอบที่ใช้อวนสีเขียวตาใหญ่ เลือกจับปูม้าที่มีขนาด CL ระหว่าง 2.07 ถึง 6.03 ซม. ส่วนลอบที่ใช้อวนสีแดงตาเล็กที่มีขนาดตา 0.75 ซม. เลือกจับปูม้าที่มีขนาด CL ระหว่าง 1.59 ถึง 5.95 ซม. ดังนั้น ในสถานการณ์ที่จำเป็นต้องใช้ลอบในการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาประชากรสัตว์น้ำ เช่น กรณีที่ต้องทำการสุ่มตัวอย่างประชากรสัตว์น้ำในบริเวณที่มีการห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิด โดยเฉพาะชนิดที่มีศักยภาพในการทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น อวนลาก หรืออวนรุน เป็นต้น นักวิจัยอาจต้องมีการปรับวิธีการสุ่มตัวอย่างโดยอาจพิจารณาใช้ลอบที่ทำจากวัสดุอวนที่ต่างกัน เช่น มีสีของอวนหรือขนาดตาอวนต่างกัน หรือใช้ลอบที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันร่วมกันในการสุ่มตัวอย่าง หรือทำการสุ่มตัวอย่างโดยการใช้ลอบที่มีรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบการสุ่มตัวอย่างร่วมกับเครื่องมือประมงชนิดอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้มีความหลากหลายของสมาชิกขนาดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประชากรมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจับ และการเลือกจับระหว่างลอบรูปแบบ พบได้ที่ใช้วัสดุอวนในรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้แบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด โดยช่วงเวลาในการทดลองแต่ละชุดใช้เวลาในการทดลอง 40 วัน ซึ่งจัดว่าเป็นช่วงเวลาที่ค่อนข้างสั้นโดยเฉพาะสำหรับการศึกษาการเลือกจับเฉพาะเพศที่พบว่า ผลการศึกษาที่ได้ต่างจากผลการศึกษาของ Bellchamber and de Lestang (2005) ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายถึงเหตุผลสำหรับความแตกต่างของผลการทดลองไว้แล้ว นั้น แต่เนื่องจากการศึกษานี้ได้ทำการทดลองเฉพาะช่วงเวลาสั้น ๆ ในรอบปี จึงอาจมีข้อโต้แย้งได้ว่า ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาอาจเป็นช่วงที่เผชิญมีการแพร่กระจายของปูม้าอันจะทำให้สัดส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเป็น 1:1 แต่ถ้าทำการทดลองในช่วงอื่นสัดส่วนเพศอาจเปลี่ยนแปลงไป และแตกต่างไปจากสัดส่วน 1:1 เนื่องจาก ลักษณะของการแพร่กระจายของสมาชิกในประชากรปูม้า อาจเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษาในระยะยาว

อย่างน้อยในรอบหนึ่งปี นอกจากนั้นขอบเขตของพื้นที่ที่ทำการศึกษายังต้องขยายให้ครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อที่จะยืนยันให้ชัดเจนว่า สัดส่วนเพศของบุพศผู้ต่อเพศเมียที่จับได้จากลอบมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือไม่และอย่างไร

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กนกวรรณ ขาวค่อนข้าง. 2547. ประสิทธิภาพของลอบปูแบบเลือกจับและการเลือกใช้เหยื่อชนิดต่าง ๆ สำหรับการประมงปูม้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมประมง. 2543. คู่มือเครื่องมือทำการประมงทะเลของไทย. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กองประมงทะเล. 2540. คำนิยามและการจำแนกเครื่องมือประมงทะเลของไทย. กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จินดา เพชรกำเนิด, ศันสนีย์ ศรีจันทร์งาม, ภัทรจิตร แก้วนุรักษ์ และศักดิ์ชาย อานุภาพบุญ. 2547. การประมงปูม้าในพื้นที่โครงการจัดการทรัพยากรประมงชายฝั่งโดยชุมชน อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร. ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จินตนา จินดาลิจิต. 2544. ชีววิทยาของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus) บริเวณอ่าวไทยตอนบน ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2544, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จินตนา จินดาลิจิต, สมศรี พรรณวิเชียร และปัทมพล ประพฤติ. 2547. การแพร่กระจายของปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) บริเวณจังหวัดชลบุรี ดำรงโดยเรือประมง 2. เอกสารวิชาการฉบับที่ 14/2547. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ชัยชาญ มหาสวัสดิ์ และปิยะพงศ์ โชติพันธุ์. 2532. รูปทรงของเครื่องมือลอบชนิดพับได้ที่มีผลต่อการจับสัตว์น้ำ. ใน รายงานการวิจัยประจำปี 2531, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธีรยุทธ ศรีคุ้ม และประภาส บินราห์มาน. 2551. การประมงลอบหมึกแบบพับได้ที่บ้านเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

บรรจง เทียนส่งรัมย์. 2547. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปูม้า. สตาร์ทีม แมนเนจ กรุ๊ป, กรุงเทพฯ.

_____. 2548. สถานภาพทรัพยากรปูม้าของไทยในปัจจุบัน. จดหมายข่าวนาสัดวัน. 8(4): 1-7.

_____. 2551. ถอดรหัสปูม้า. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), กรุงเทพฯ.

วราภรณ์ เดชบุญ และหัตถพงศ์ สมชนะกิจ. 2549. การประมงปูม้าบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วุฒิชัย วัชระฮาด, เฉลิมชาติ อรุณโรจน์ประไพ, กมลพันธุ์ อัยวานนท์, อนุชา ส่งจิตต์สวัสดิ์, ศันสนีย์ ศรีจันทร์งาม, วราภรณ์ เดชบุญ และกำพล ลอยขึ้น. 2549. การประมงลอบปู. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สมบูรณ์ สุขพงษ์ และอภิญา หิรัญวงษ์. 2549. หลักสูตรที่ 1. ภาควิชาสถิติ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุเมธ ตันติกุล. 2527. ชีววิทยาการประมงปูม้าในอ่าวไทย. ฝ่ายสัตว์น้ำอื่นๆ, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2552. เครื่องมือประมงทะเลในทะเลสาบสงขลา (ลอบปลา) แหล่งที่มา:
<http://www.skonline.com/tools0008.html>, 10 กรกฎาคม 2552.

_____. เครื่องมือประมงทะเลในทะเลสาบสงขลา (ลอบปลา) แหล่งที่มา:
<http://www.skonline.com/tools0002.html>, 10 กรกฎาคม 2552.

- Bellchambers, L. M. and S. de Lestang. 2005. Selectivity of different gear types for sampling the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* L. **Fisheries Research** 73 : 21-27.
- Chand, A. I. and Y. D. Mgaya. 2003. The fishery of *Portunus pelagicus* and species diversity of Portunid crabs along the coast of Dar es Salaam, Tanzania. **Western Indian Ocean J. Mar. Sci**, 2 : 75-84
- Dunn, A., S.J. Harley, I. J., Doonan and B. Bull. 2000. **Calculation interpretation of catch-per-unit-effort (CPUE) indices**. New Zealand Fisheries Assessment Report 2000/1.
- 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.
- Gulland, J. A. 1982. **Fish stock assessment: A manual of basic methods**. John & Sons, New York.
- Harley, S. J., R. A. Myers and A. Dunn. 2001. Is catch-per-unit-effort proportional to abundance?. **Can. J. Fish. Aquat. Sci**, 58: 1760-1772.
- Hilborn, R. and C. J. Walter. 1982. **Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty**. Chapman and Hall, New York.
- Hyatt, G.W. 1975. Physiology and behavioral evidence for color discrimination by fiddle crab (Brachyura, Ocypodidae, genus Uca). In F.J. Vernberg (ed.). **Physiological ecology of estuarine organisms**. Columbia, South Carolina : University of South Carolina Press.
- Nsw Department of Primary Industries. 2007. **Blue Crab**. Available Source: www.dpi.nsw.gov.au/.../0005/117473/blue-crab.html, August 19, 2008

- 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.
- Miller, R.J. 1990 . Effectiveness of crab and lobster traps. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.** 47: 1228-1251.
- MINITAB for Windows Version 15; State College, PA: MINITAB, Inc., 2006.
- Okawara, M. and P. Masthawe. 1981. **Survey on trap fishing II.** Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Park, H.T. 1973. Trap net for the fishing of Sable fish. **Marine Fisheries Review.** 35 (a) : 127-140
- Richards, L. J. and J. T. Schnute. 1986. An Experimental and Statistical Approach to the Quest Is CPUE an Index of Abundance? **Can. J. Fish. Aquat. Sci.** 43: 1213-1227.
- Scott, S., and Mote, M.I. 1974. Spectral sensitivity in some marine Crustacea. **Vision Research.** No. 14: 659-63.
- Sinoda, M., T. Ikuta and A. Yamazaki. 1984. On changing the size selectivity of fishing gear for *Chioecetes opilio* in Japan sea. **Nippon Suisan Gakkaishi.** 53(7) : 1173-1179.
- Smithsonian Environmental Research Center. 2005. **Blue crab life cycle.** Available Source: <http://www.serc.si.edu/education/resources/bluecrab/lifecycle.html>, September 10, 2009

- 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.
- Vazquez Archdale, M., Pilapil Anasco, C. and Hiromori, S. 2006. Comparative fishing trails for invasive swimming crabs *Charybdis japonica* and *Portunus pelagicus* using collapsible pots. **Fisheries Research** No. 82: 50-55
- Vignaux, M. 1996. Analysis of vessel movements and strategies using commercial catch and effort data from the New Zealand hoki fishery. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 53: 2126-2136.
- Warner, G. F. 1977. **The biology of crabs**. Elek science, London.
- Xu, X. and R.B. Millar. 1993. Estimation of trap selectivity for male snow crab (*Chionoecetes opilio*) using the SELECT modeling approach with unequal sampling effort. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 50: 2485-2490
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical analysis**. U.S. department of Biological Sciences, Northern Illinois University.

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล

นางสาวบงกช ชัยวิชยานันท์

วัน เดือน ปี ที่เกิด

31 ธันวาคม 2525

สถานที่เกิด

อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

ประวัติการศึกษา

วท.บ. (วิทยาศาสตร์การประมง) สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง