

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาการปรับปรุงมาตรการการทำประมง เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าและระบบนิเวศห้วยทะเลอย่างยั่งยืน กลุ่มผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพมาตรการในการจัดการทรัพยากรปูม้าและแหล่งห้วยทะเล รวมทั้งได้มีการเสนอมาตรการเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน นอกจากนี้ได้มีการวิจัยเพื่อต่อยอด เช่น การสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพยับยั้งเชื้อก่อโรคทางการแพทย์ และการเกษตรด้วย

5.1 การศึกษาประสิทธิภาพของมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

5.1.1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขนาดตาต่อปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ย และปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ยต่อตาในแต่ละขนาดจากการศึกษาการเปรียบเทียบปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ยพบว่า ลอบปูม้าที่มีขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้มากที่สุด มีน้ำหนักเฉลี่ย 639.16 กรัม รองลงมาคือขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว จับปูม้าได้น้ำหนักเฉลี่ย 545.10 กรัม ลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน จับปูม้าได้น้ำหนักเฉลี่ย 452.37 กรัม และลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 3.00 นิ้ว จับปูม้าน้ำหนักเฉลี่ยได้น้อยที่สุดคือ 341.26 กรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ยต่อตา (Catch per unit of effort of crab: CPUE) ในแต่ละขนาดพบว่า ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าโดยเฉลี่ยได้มากที่สุด คือ 21.31 กรัมต่อตา รองมาเป็นลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้เฉลี่ย 18.17 กรัมต่อตา ลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน สามารถจับปูม้าได้เฉลี่ย 15.08 กรัม ต่อตา และลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 3.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าเฉลี่ยได้น้อยที่สุด คือ 11.38 กรัมต่อตา สำหรับการทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA พบว่าปริมาณปูม้าที่จับได้ในลอบแต่ละขนาดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) รวมถึงปริมาณปูม้าที่จับได้ในแต่ละช่วงเดือนก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นเดียวกัน

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของขวัญไชย อยู่ดี (2545) ที่ศึกษาขนาดตาอวนที่เหมาะสมของลอบปูในแหล่งประมงบ้านหาดทรายเปลือกหอย จังหวัดพังงา บริเวณความลึก 2-4 เมตร ในช่วงเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน พ.ศ. 2544 โดยใช้ลอบปูขนาด $14.00 \times 20.00 \times 6.80$ นิ้ว ลอบปูที่ใช้ประกอบด้วยลอบปูที่หุ้มลอบด้านข้างและด้านบนด้วยอวน ขนาดตา 1.00 นิ้ว แต่ด้านท้องลอบหุ้มด้วยอวนขนาดตาต่างกัน 8 ขนาดคือ 1.00, 1.50, 2.00, 2.50, 3.00,

3.50, 4.00 และ 4.50 นิ้ว ผลการศึกษาพบว่า ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้มากที่สุด 81.00 กรัม มีปริมาณการจับปูม้าต่อลอบเท่ากับ 27.00 กรัมต่อลอบ ลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.50 นิ้ว จับปูม้าได้น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 51.18 กรัม มีปริมาณการจับปูม้าเฉลี่ยเท่ากับ 17.06 กรัมต่อลอบ และลอบปูม้าขนาด 3.00 นิ้ว จับปูม้าได้น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 44.16 กรัม ปริมาณการจับปูม้าเฉลี่ยเท่ากับ 14.87 กรัมต่อลอบ จากผลการศึกษาของขวัญไชย อยู่ดี (2545) พบว่ามีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งผลการศึกษาที่มีความใกล้เคียงกันนั้น อาจเนื่องมาจากขนาดของลอบปูม้าที่ใช้ในการศึกษามีขนาดที่เท่ากันคือ มีขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว และ 3.00 นิ้ว แต่ที่มีปริมาณการจับปูม้าต่อลอบที่ต่างกันเล็กน้อย อาจเนื่องมาจากจำนวนครั้ง และระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างที่ไม่เท่ากัน รวมถึงความซุกซุ่มของปูม้าในพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของพรเพ็ญ แสงศรี และสุดารัฐ กะจูนศรี (2559) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขนาดตาลอบแบบพับได้ต่อการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการจับปูม้าในลอบแต่ละขนาด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน รวมถึงปริมาณปูม้าที่จับได้ในแต่ละช่วงเดือนก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) นั่นคือไม่ว่าจะจับปูม้าในช่วงเดือนใด ปริมาณปูม้าได้ที่จับได้มีปริมาณไม่แตกต่างกัน ผลการเปรียบเทียบขนาดของตาลอบ และปริมาณการจับปูม้าเฉลี่ยต่อลอบในแต่ละขนาดแสดงดังตารางที่ 5.1 ซึ่งขนาดตาลอบที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการทำประมงมากที่สุดคือ ลอบปูม้าที่มีขนาดตา 3.00 นิ้ว โดยพิจารณาจากขนาดความกว้างของกระดองที่เล็กที่สุดที่สามารถจับได้ มีขนาดเท่ากับ 83.93 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นขนาดที่ผ่านมาตรการการทำประมงปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี และมีการรบกวนสัตว์น้ำพลอยได้น้อยที่สุด คือมีปริมาณการจับสัตว์น้ำพลอยได้เฉลี่ยเท่ากับ 791.98 กรัม 18 ชนิด ซึ่งน้อยกว่าขนาดตาลอบ 2.00 นิ้ว ที่จับสัตว์น้ำพลอยได้เฉลี่ยเท่ากับ 1,071.60 กรัม 20 ชนิด

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบขนาดของตาลอบ และปริมาณปูม้าที่จับได้โดยเฉลี่ยต่อลอบ ในแต่ละขนาด

ขนาดตาลอบปูม้า (นิ้ว)	ปริมาณการจับปูม้าเฉลี่ยต่อลอบ (กรัม)	
	ขวัญไชย อยู่ดี (2545)	การศึกษาในครั้งนี้ (2560)
2.00	27.00	21.31
2.50	17.06	18.17
3.00	14.87	11.38

5.1.2 การเปรียบเทียบปริมาณสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่จับได้โดยเฉลี่ยจากลอบปูม้าในแต่ละขนาด และจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ในขนาดตาลอบแต่ละขนาด

จากการศึกษาพบว่า ลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว มีปริมาณการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 1,071.60 กรัม และลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 3.00 นิ้ว มีปริมาณการจับสัตว์น้ำพลอยได้เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 791.89 กรัม ส่วนการเปรียบเทียบชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ในลอบปูม้าแต่ละขนาด พบว่าลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว และลอบปูม้าขนาดห้องลอบ 2.50 นิ้ว สามารถจับสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุด 20 ชนิดเท่ากัน โดยมีสัดส่วนของปูกะตอยแดงมากที่สุด (*Charybdis affinis*) 28.82% และปูเสฉวนขาส้ม (*Clibanarius infraspinatus*) เท่ากับ 19.46% ตามลำดับ ส่วนลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน สามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้น้อยที่สุดคือ 10 ชนิด โดยพบปูเสฉวนขาส้ม (*Clibanarius infraspinatus*) มากที่สุด มีสัดส่วนเท่ากับ 38.78% สำหรับการทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA พบว่าปริมาณสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่จับได้ในลอบ แต่ละขนาด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบว่าช่วงเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีผลต่อการจับสัตว์น้ำพลอยได้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาของสิทธิพัฒน์ แฝ้วฉำ และคณิศร ล้อมเมตตา (2552) ที่พบว่าขนาดตาลอบปูม้าที่มีขนาดเล็กสามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่นอกเหนือสัตว์น้ำเป้าหมาย ได้มากกว่าขนาดตาลอบปูม้าที่มีขนาดใหญ่ เพราะยังตาลอบมีขนาดใหญ่สัตว์น้ำพลอยจับได้ยังมีโอกาสที่จะหลุดลอดออกไปได้มากกว่าลอบที่มีตาขนาดเล็ก และพบว่ามี ความสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของชุตานาภา คุณสุข และคณะ (2559) ที่พบว่าขนาดตาลอบปูม้าที่มีขนาดตาเล็กที่สุดคือ 2.00 นิ้ว สามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้มากที่สุด รองลงมาคือ ลอบปูม้าขนาดตา 2.50 นิ้ว และ 3.00 นิ้ว ตามลำดับ ผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ลอบปูม้าขนาดตาลอบ 2.50 นิ้วทุกด้าน ซึ่งเป็นขนาดตาลอบที่กำหนดโดยมาตรการใหม่บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี เมื่อวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2560 เป็นขนาดตาลอบที่เหมาะสมต่อการลดการใช้ประโยชน์ของสัตว์น้ำพลอยจับได้ ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนมากที่สุด เพราะลดการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำพลอยจับได้ลงเมื่อเทียบกับตาลอบขนาดอื่น ๆ คือจับสัตว์น้ำพลอยจับได้เพียง 10 ชนิด นอกจากนี้ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของชุตินาภรณ์ ชำนาญชล และคณะ (2557) ที่พบความชุกชุมของปูเสฉวนขาส้ม (*C. infraspinatus*) เป็นสัตว์น้ำพลอยจับได้ชนิดเด่นเช่นเดียวกันในลอบปูม้าขนาดตา 2.50 นิ้ว และพบว่ามี ความใกล้เคียงกับผลการศึกษาของไพลิน เทียนปรุ และลิษา สมัครพันธ์ (2556) ที่ศึกษาความ หลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงลอบปูแบบพับได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ลอบปูม้าขนาด 2.50 นิ้ว เช่นเดียวกัน โดยพบสัตว์น้ำพลอยได้ที่มีความ หลากหลายชนิดเป็นจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 19 ชนิด แต่พบสัตว์น้ำพลอยจับได้ชนิดเด่น แตกต่างกัน คือ พบปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) เป็นสัตว์น้ำพลอยได้จับชนิดเด่น รวมทั้งผลการศึกษา

ของพรเพ็ญ แสงศรี และสุदारัฐ กะฐินศรี (2559) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขนาดตาลอบแบบพับได้ต่อการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้ในลอบแต่ละขนาดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นเดียวกัน และแตกต่างจากผลการศึกษาของปริชมน พัยโคโยธี และคณะ (2558) ซึ่งศึกษาสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงลอบปูม้าขนาดตาลอบ 2.50 นิ้ว บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบสัตว์น้ำพลอยจับได้ทั้งหมด 38 สกุล 46 ชนิด ซึ่งมากกว่าผลการศึกษาครั้งนี้ที่สามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้ทั้งหมด 15 สกุล 20 ชนิด อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาเป็นระยะเวลาเพียง 4 ครั้งเท่านั้น ดังนั้นจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่จับโดยใช้ลอบปูม้าจึงมีจำนวนชนิดน้อยกว่าการศึกษาที่กล่าวมาที่ทำการศึกษาตลอดทั้งปี แต่พบว่าช่วงเดือนที่ทำการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีผลต่อการจับสัตว์น้ำพลอยจับได้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นั่นคือ ช่วงเดือนสิงหาคมเป็นช่วงที่สามารถจับสัตว์น้ำพลอยจับได้ปริมาณมากที่สุดแตกต่างจากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนอื่น ๆ เนื่องจากช่วงเดือนสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝน มีการพัดพาของน้ำทั้งภายในอ่าวและภายนอกอ่าว ทำให้มีปริมาณสัตว์น้ำในช่วงเดือนนี้มาก แตกต่างจากเดือนอื่น ๆ ที่อยู่ในช่วงฤดูแล้ง คลื่นลมสงบ

5.1.3 อัตราส่วนเพศระหว่างเพศผู้และเพศเมียในลอบปูม้าแต่ละขนาด

ผลการศึกษาอัตราส่วนเพศระหว่างประชากรปูม้าเพศผู้และเพศเมียในลอบปูม้าแบบพับได้ในแต่ละขนาด พบว่าลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว, 3.00 นิ้ว และ 2.50 นิ้ว ทุกด้านมีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.26, 1:1.12, 1:1.44, และ 1:0.89 ตามลำดับ โดยพบว่าลอบปูม้าขนาดท้องลอบ 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว และ 3.00 นิ้ว มีปูม้าเพศเมียมากกว่าปูม้าเพศผู้ ส่วนลอบปูม้าขนาดตาลอบ 2.50 นิ้วทุกด้าน มีปูม้าเพศผู้มากกว่าปูม้าเพศเมีย อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปทดสอบด้วยสถิติทดสอบไคสแควร์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้กับปูม้าเพศเมียในลอบแต่ละขนาดไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) นั่นคือมีค่าเท่ากับ 1:1

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของชุตานา คุณสุข (2549) ซึ่งพบว่าปูม้าเพศผู้มีจำนวนน้อยกว่าเพศเมีย โดยมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.19 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างเช่นเดียวกัน เช่นเดียวกับการศึกษาของพรเพ็ญ แสงศรี และสุदारัฐ กะฐินศรี (2559) ที่ศึกษาอัตราส่วนเพศในลอบปูม้า 3 ขนาด ได้แก่ ลอบปูม้าขนาด 2.00 นิ้ว, 2.50 นิ้ว และ 3.00 นิ้ว บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าอัตราส่วนเพศในลอบปูม้าแต่ละขนาดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นอัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมต่อระบบนิเวศ และความสมดุลของประชากรปูม้า เป็นดัชนีชี้วัดสถานภาพของทรัพยากรปูม้าที่สำคัญ เนื่องจากสัดส่วนของปูม้าเพศเมียจะมีผลต่อการทดแทนประชากรปูม้าวัยอ่อนรุ่นใหม่ในข่ายการประมง หากมีประชากรเพศเมียน้อยอัตราการฟักไข่จากแม่ปูไข่นอกกระดองก็จะลดลง จากการศึกษาปูม้าเพศผู้มีจำนวนน้อย

กว่าปูม้ําเพศเมี้ยนั้ Potter et al. (1983) ได้อธิบายว่าเกิดจากการเลือกแหล่งอาศัยที่แตกต่างกันของปูม้ําในแต่ละเพศ รวมถึงการอพยพเพื่อไปวางไข่ของปูม้ําเพศเมี้ยนั้ในฤดูการวางไข่ หรือฤดูผสมพันธุ์

5.1.4 การกระจายขนาดความกว้างกระดองของปูม้ําในลอบปูม้ําแต่ละขนาด

จากการศึกษาพบว่าลอบปูม้ําแบบพับได้ขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว จับปูม้ําที่มีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 84.98 ± 12.36 มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระดองที่พบมากที่สุด คือ 81.00-90.00 มิลลิเมตร ลอบปูม้ําแบบพับได้ขนาดห้องลอบ 2.50 นิ้ว จับปูม้ําที่มีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 82.69 ± 14.19 มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระดองที่พบมากที่สุด คือ 81.00-90.00 มิลลิเมตร ลอบปูม้ําแบบพับได้ขนาดห้องลอบ 3.00 นิ้ว จับปูม้ําที่มีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 94.11 ± 8.69 มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระดองที่พบมากที่สุด คือ 91.00-100.00 มิลลิเมตร และลอบปูม้ําแบบพับได้ขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน จับปูม้ําที่มีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 89.37 ± 18.51 มิลลิเมตร ช่วงขนาดความกว้างกระดองที่พบมากที่สุด คือ 101.00-110.00 มิลลิเมตร

ผลการศึกษานี้พบว่ามีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับผลการศึกษาของขวัญไชย อยู่ดี (2545) ที่ศึกษาขนาดตาลอบที่เหมาะสมของลอบปูม้ําในการทำประมงปูม้ํา พบว่าลอบปูม้ําขนาด 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้ําที่มีความกว้างกระดองมากที่สุดในช่วง 85.00-95.00 มิลลิเมตร ซึ่งมีช่วงขนาดความกว้างกระดองที่ใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้อยู่ ในลอบปูม้ําขนาด 2.50 นิ้ว สามารถจับปูม้ําที่มีความกว้างกระดองที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 95.00-105.00 มิลลิเมตร โดยพบว่ามีช่วงขนาดความกว้างกระดองที่มากกว่าการศึกษานี้ และในลอบปูม้ําขนาด 3.00 นิ้ว สามารถจับปูม้ําที่มีความกว้างกระดองที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 75.00-85.00 มิลลิเมตร โดยพบว่ามีช่วงขนาดความกว้างกระดองที่น้อยกว่าผลการศึกษานี้ เนื่องจากว่าบริเวณที่ขวัญไชย อยู่ดี (2545) ทำการทดลองเป็นบริเวณที่อยู่นอกอ่าว จึงมีสัดส่วนของปูม้ําที่มีขนาดใหญ่กว่าการศึกษาในครั้งนี้อยู่ ที่ทำการศึกษาในบริเวณอ่าว โดยส่วนใหญ่จะมีปูม้ําที่ขนาดความกว้างกระดองไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ผลจากการศึกษาในครั้งนี้อยู่ พบว่าลอบปูม้ําขนาดห้องลอบ 2.50 นิ้ว และลอบปูม้ําขนาด 2.50 นิ้วทุกด้าน สามารถจับปูม้ําที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 60.00 มิลลิเมตร (6 เซนติเมตร) มาใช้ประโยชน์ โดยมีสัดส่วนของปูม้ําที่จับมาได้เท่ากับ 1.89% และ 8.33% ตามลำดับ ซึ่งเป็นขนาดที่ไม่เหมาะสมต่อการทำประมงปูม้ําในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี สำหรับลอบปูม้ําขนาดห้องลอบ 2.00 นิ้ว และ 3.00 นิ้ว พบว่าปูม้ําที่จับมาได้ทั้งหมดมีขนาดความกว้างกระดองมากกว่า 60.00 มิลลิเมตร ซึ่งมีความเหมาะสมต่อมาตรการการทำประมงปูม้ําบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

5.1.5 การสำรวจขนาดความกว้างกระดองของปูม้ําที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์

การศึกษาช่วงขนาดความกว้างของกระดองปูม้ําที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ตลอดทั้งปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จำนวนทั้งสิ้น 565 ตัว ผลการศึกษาพบว่าปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์มีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 101.00-110.00 มิลลิเมตร มากที่สุด ซึ่งจัดว่าเป็นแนวโน้มของการจัดการทรัพยากรปูม้าที่ดี เนื่องจากช่วงขนาดความกว้างกระดองของปูม้ามีขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ของชุตานา คุณสุข และคณะ (2559) ที่สำรวจขนาดความกว้างกระดองของปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ พบปูม้าเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดอง 70.00-80.00 มิลลิเมตร มากที่สุด ปูม้าเพศเมียมีขนาดความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 80.00-90.00 มิลลิเมตร มากที่สุด และจากมาตรการการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ที่ห้ามจับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 60.00 มิลลิเมตร มาใช้ประโยชน์ พบว่ามีการนำปูม้าที่มีขนาดต่ำกว่า 60.00 มิลลิเมตร มาใช้ประโยชน์ 9.90% แต่สำหรับการศึกษารั้งนี้พบว่ามี การนำปูม้ามาใช้ลดลงเหลือเพียง 8.50%

5.1.6 ร้อยละการพัฒนารังไข่ (Ovary development)

จากการศึกษาร้อยละการพัฒนารังไข่ของรังไข่ระยะที่ 1 ถึง ระยะที่ 4 ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 344 ตัว พบว่าเดือนที่พบปูม้าเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศ ซึ่งเป็นปูม้าเพศเมียที่มีรังไข่อยู่ในระยะที่ 3 และ ระยะที่ 4 มากที่สุด อยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนธันวาคม โดยเดือนที่พบปูม้าเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศมากที่สุดในเดือนสิงหาคม พบร้อยละ 62.07 และเดือนที่พบปูม้าเพศเมียที่มีความสมบูรณ์เพศน้อยที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม พบร้อยละ 36.11

ผลการศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของชุตานา คุณสุข (2549) ที่ศึกษาปลวัดประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยมีร้อยละการพัฒนารังไข่ในช่วงเดือน สิงหาคม และเดือนกันยายน เช่นเดียวกับการศึกษาของพัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี (2556) ที่ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *P. pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยมีร้อยละการพัฒนารังไข่ในช่วงเดือนที่ใกล้เคียงกัน คือ ช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนตุลาคม และยังให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับผลการศึกษาของดวงแก้ว งามแก้ว และคณะ (2557) ที่ศึกษาวัฏจักรและฤดูกาลสืบพันธุ์ของปูม้า *P. pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบการพัฒนาของรังไข่อยู่ในช่วงเดือนธันวาคม ดังตาราง 5.2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปูม้ามีการพัฒนารังไข่ตลอดทั้งปี หรือปูม้าสามารถวางไข่ได้ตลอดทั้งปีนั่นเอง

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบช่วงเดือนที่มีการพัฒนาของรังไข่ของปูม้าเพศเมีย บริเวณ
อ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ปี พ.ศ.	ช่วงเดือนที่มีการพัฒนาของรังไข่สูงสุด
ชุตานา คุณสุข	2549	มกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม สิงหาคม กันยายน
พัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี	2556	สิงหาคม ตุลาคม
ดวงแก้ว งามแก้ว และคณะ	2557	ธันวาคม กุมภาพันธ์ มีนาคม
การศึกษาครั้งนี้	2560	มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน ธันวาคม

5.1.7 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic Index; GSI)

จากการศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI) ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบว่า ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศตลอดทั้งปี มีค่าตั้งแต่ 1.74% - 4.31% โดยพบเดือนที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุด 3 ช่วง คือ เดือนสิงหาคม มีค่าเท่ากับ 4.31% เดือนธันวาคม มีค่าเท่ากับ 4.05% และเดือนมกราคม มีค่าเท่ากับ 3.49%

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้โดยพัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี (2556) ที่ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยพบว่าปูม้ามามีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศอยู่ในช่วง 0.67% - 6.74% เดือนที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดมี 2 ช่วง คือ เดือนสิงหาคม และเดือนมีนาคม เช่นเดียวกับการศึกษาของชุตานา คุณสุข (2549) ศึกษาพลวัตประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูม้ามามีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุด 2 ช่วง คือ ช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม และ ช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน นอกจากนี้ยังใกล้เคียงกับการศึกษาของ Kunsook (2011) ที่ศึกษาชีววิทยา การสืบพันธุ์ของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูม้ามามีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุด 3 ช่วง คือ เดือนธันวาคม เดือนมีนาคม และเดือนสิงหาคม ซึ่งคาดว่าช่วงเดือนดังกล่าวเป็นช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของปูม้า แต่ผลที่ได้ในครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาของพรเพ็ญ แสงศรี และสุธารัฐ กะฐินศรี (2559) ที่ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบมีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศอยู่ในช่วง 0 - 8.69% โดยเดือนที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุดมี 3 ช่วง คือ เดือนกุมภาพันธ์ เดือนพฤษภาคม และเดือนตุลาคม ผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปูม้าเพศเมีย บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ในช่วงปีต่างๆ ดังตารางที่ 5.3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ และความเค็ม ซึ่งค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปูม้าเพศ

เมื่อในแต่ละปีมีความผันผวนแตกต่างกันโดยเฉพาะอุณหภูมิของน้ำที่สูงขึ้นจากปัจจัยเรื่องภาวะโลกร้อน (Global warming) (Potter et al., 1983) ซึ่งอุณหภูมิเป็นปัจจัยกำหนดขอบเขตการกระจายของปูม้า โดยปูม้าจะมีปริมาณความชุกชุมในบริเวณเขตร้อนเป็นส่วนมากอยู่ในช่วง 30-32 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ปริมาณความชุกชุมของปูม้าจะลดลง (สุเมธ ตันติกุล, 2527) คือปูม้าจะมีการลอกคราบช้าลง ทำให้มีการเจริญเติบโตที่ช้าเพิ่มขึ้นไปด้วย หากมีอุณหภูมิไม่เหมาะสมดังกล่าว ภายในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ปี พ.ศ./ปี ค.ศ.	ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ (GSI)	เดือนที่พบค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงสุด
ชุตานา คุณสุข	2549	0.26-2.30	มกราคม-มีนาคม สิงหาคม-กันยายน
พัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี	2556	0.67-6.74	สิงหาคม มีนาคม
พรเพ็ญ แสงศรี และสุदारัฐ กะจันศรี	2559	0-8.69	กุมภาพันธ์ พฤษภาคม ตุลาคม
Kunsook	2011	0.54-6.30	ธันวาคม มีนาคม สิงหาคม
การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้	2560	1.74-4.31	สิงหาคม ธันวาคม มกราคม

5.1.8 ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (First size at maturity)

จากการศึกษาขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบปูม้าที่มีความสมบูรณ์เพศทั้งหมด 160 ตัว ผลการศึกษาพบว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์มีค่าเท่ากับ 9.80 เซนติเมตร

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับการศึกษาของพัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี (2556) ที่ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมียมีขนาดความกว้างกระดอง 9.30 เซนติเมตร อีกทั้งยังมีความใกล้เคียงกับการศึกษาของดวงแก้วงามแก้ว และคณะ (2557) ที่ศึกษาวัฏจักรและฤดูกาลสืบพันธุ์ของปูม้า *P. pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมียมีขนาดความกว้างกระดอง 10.10 เซนติเมตร และการศึกษาของ Kunsook et al. (2014b) ที่ศึกษาการประเมินทรัพยากรปูม้าเพื่อการจัดการอย่างยั่งยืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 10.62 เซนติเมตร รวมทั้งการศึกษาของพรเพ็ญ แสงศรี

และสุदारัฐ กะฐินศรี (2559) ที่ศึกษาขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเทศเมีย บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี พบขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเทศเมียมีขนาดความกว้างกระดอง 9.80 เซนติเมตร ดังตารางที่ 5.4 ซึ่งเท่ากับผลการในครั้งนี แสดงให้เห็นว่าขนาดความกว้างกระดองแรกเริ่มสืบพันธุ์มีขนาดต่ำลง เนื่องจากการจับปูม้าที่มากขึ้น ทำให้การเข้าทดแทนที่ของปูม้าในธรรมชาติน้อยลง ซึ่งส่งผลให้ปูม้าต้องเร่งให้มีการพัฒนา สืบพันธุ์ให้เร็วขึ้น เพื่อเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นในธรรมชาติ โดยขนาดความกว้างกระดองดังกล่าว เป็นขนาดที่เหมาะสมของปูม้าเทศเมียที่จะวางไข่ ให้ความดกไข่ที่ดีที่สุด สามารถฟักไข่และมีอัตราการรอดชีวิตที่สูง โดยการกำหนดมาตรการการทำประมงควรที่จะกำหนดจากจากขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ โดยในอนาคตควรมีการปรับปรุงมาตรการเดิม โดยการเพิ่มขนาดของปูม้าที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์จาก 6 เซนติเมตร ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และต้องสร้างความเข้าใจให้กับชาวประมงในพื้นที่ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อการทำประมงปูม้าในอนาคต

ตารางที่ 5.4 การเปรียบเทียบขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ของปูม้าเทศเมีย บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ปี พ.ศ./ปี ค.ศ.	ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ (เซนติเมตร)
พัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี	2556	9.30
ดวงแก้ว งามแก้ว และคณะ	2557	10.10
พรเพ็ญ แสงศรี และสุदारัฐ กะฐินศรี	2559	9.80
Kunsook et al.	2014	10.62
การศึกษาครั้งนี้	2560	9.80

5.1.9 ความชุกชุมของปูม้าเทศเมียในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความชุกชุมของปูม้าเทศเมียในแต่ละสถานีตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 จากตัวอย่างปูม้าเทศเมียทั้งหมด 98 ตัว พบปูม้าเทศเมียมีแนวโน้มความชุกชุมมากที่สุดที่สถานีมวน้ำบริเวณปากอ่าว ได้แก่ สถานี J สถานี I และสถานี H ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติด้วย One-Way ANOVA พบว่าความชุกชุมของปูม้าเทศเมียในแต่ละสถานีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามีความแตกต่างกับการศึกษาของทิพย์วัลย์ ป็องหมู่ และคณะ (2556) ที่ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ภายหลังจากการตั้งธนาคารปูม้า บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี ที่พบว่าความชุกชุมของปูม้าเทศเมีย ในแต่ละสถานีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยพบปูม้ามีความชุกชุมบริเวณปากอ่าว

(สถานี P2 และ P3) มากที่สุด ส่วนสถานีที่พบความชุกชุมของปูม้าเพศเมียน้อยที่สุด คือ บริเวณสถานี หล้าทะเลชะเงาใบยาว (สถานี EA3) เช่นเดียวกับการศึกษาของพัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี (2556) ที่ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละสถานีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยพบปูม้าเพศเมียมีความชุกชุมมากที่สุดที่สถานีมวนน้ำบริเวณปากอ่าว (สถานี P3) และการศึกษาของนิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาการปรับปรุง มาตรการการทำประมงปูม้า เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัด จันทบุรี พบว่าความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละสถานีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยพบว่าบริเวณที่มีความชุกชุมของปูม้าเพศเมียคือ บริเวณสถานีมวนน้ำปากอ่าว ดังตารางที่ 5.5 ทั้งนี้เนื่องจากปูม้าเพศเมียมีแนวโน้มในการเคลื่อนย้ายไปนอกอ่าวตามการพัฒนาของ รังไข่ ปูม้าเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองจะหากินภายในอ่าวจนไข่มีการพัฒนาขึ้น หลังจากนั้นจึงมีการ ย้ายออกไปยังนอกอ่าวเพื่อวางไข่ นอกจากนี้บริเวณป่าชายเลนปลูกซึ่งเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำทะเล ในบริเวณนี้จะมีความตื่นเขินกว่า มีความเค็มต่ำ ซึ่งส่งผลต่อการลอกคราบเพื่อการเจริญเติบโตของปู ม้า อีกทั้งมีปริมาณออกซิเจนต่ำ ส่งผลให้พบปูม้าวัยเจริญพันธุ์น้อยลง เนื่องจากปูที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ จะอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำลึกและมีค่าความเค็มของน้ำทะเลมากกว่า (Kunsook, 2011)

ตารางที่ 5.5 ความชุกชุมของปูม้าในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ปี พ.ศ.	ความชุกชุมของปูม้า ในแต่ละสถานี
ทิพย์วัลย์ บ็องหมู่ และคณะ	2556	บริเวณปากอ่าว
พัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี	2556	บริเวณปากอ่าว
นิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	บริเวณปากอ่าว
การศึกษาครั้งนี้	2560	บริเวณปากอ่าว

5.1.10 ความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากการศึกษาความชุกชุมของปูม้าเพศเมียในแต่ละเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบปูม้าเพศเมียมีความชุกชุมมากที่สุดในเดือนมีนาคม และเดือน ที่ไม่พบความชุกชุมของปูม้าเพศเมียเลย คือ เดือนมิถุนายน เดือนกรกฎาคม และเดือนสิงหาคม สำหรับการศึกษาคความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล พบว่าปูม้ามีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าฤดู ฝน โดยพบปูม้าในฤดูแล้งและฤดูฝนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 83.00% และ 17.00% ตามลำดับ และ

จากผลการทดสอบทางสถิติโดยใช้ One-Way ANOVA พบว่าความชุกชุมของปูม้าเทศเมียในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ (2556) ที่ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ภายหลังจากตั้งธนาคารปูม้า บริเวณอ่าวคู้งกะเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูม้ามีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 52.00% และ 48.00% ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของพัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี (2556) ที่ศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูม้าเทศเมียในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 54.00% และ 46.00% ตามลำดับ และการศึกษาของนิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าปูม้าเทศเมียมีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 83.00% และ 17.00% ตามลำดับ โดยในช่วงฤดูฝนจะเป็นช่วงที่ปูม้าเทศเมียมีการวางไข่สูงสุด และปูม้าวัยอ่อนในระยะแรกจะมีการเจริญเติบโต จนเข้าสู่ข่ายการประมงใช้เวลา 1-3 เดือน ดังนั้นจึงพบความชุกชุมของปูม้ามากที่สุดในฤดูแล้ง แต่ให้ผลแตกต่างจากการศึกษาของชุตินาภรณ์ ชำนาญชล และคณะ (2557) และกุศล เรื่องประเทืองสุข (2552) ที่พบความชุกชุมของปูม้าในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของประชากรปูม้ามีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล และปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความเค็ม อุณหภูมิ ซึ่งอาจส่งผลต่อปริมาณ และอัตราการจับปูม้าในแต่ละฤดูกาลได้ (Kenney and Cosman, 2012) การเปรียบเทียบความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี แสดงดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 การเปรียบเทียบความชุกชุมของปูม้าในแต่ละฤดูกาล ในช่วงปีต่าง ๆ บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ปี พ.ศ.	ความชุกชุมของปูม้า ในแต่ละฤดูกาล
กุศล เรื่องประเทืองสุข	2552	ฤดูฝน
ทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ	2556	ฤดูแล้ง
พัชรี ไบบัว และอรอุมา สร้อยมณี	2556	ฤดูแล้ง
ชุตินาภรณ์ ชำนาญชล และคณะ	2557	ฤดูฝน
นิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	ฤดูแล้ง
การศึกษาครั้งนี้	2560	ฤดูแล้ง

5.1.11 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้าเพศเมียกับปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของประชากรปูม้าเพศเมียไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของชุตานา คุณสุข และคณะ (2559) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้าและปัจจัยทางกายภาพบางประการ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าความชุกชุมของปูม้าไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและสอดคล้องกับการศึกษาของทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ (2556) ที่ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ภายหลังจากการตั้งธนาคารปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของประชากรปูม้าไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพเช่นเดียวกัน แต่แตกต่างกับการศึกษาของนิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้าและปัจจัยทางกายภาพ ภายหลังจากการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของประชากรปูม้ามีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรดต่าง เนื่องจากค่าความเป็นกรดต่างของน้ำทะเลมีส่วนสำคัญในขั้นตอนการลอกคราบและสร้างเปลือก หรือกระดองใหม่ในการเจริญเติบโตแต่ละครั้งของลูกปูม้า และแตกต่างกับการศึกษาของชุตินาภรณ์ ชำนาญชล และคณะ (2557) ที่ศึกษาความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ โดยผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของปูม้าในแต่ละสถานีมีความสัมพันธ์กับค่าความลึกที่แสงส่องถึง เพราะวัฏจักรชีวิตของปูม้าเพศเมียนั้น มักจะอาศัยในบริเวณที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากโดยเฉลี่ย 30-32 องศาเซลเซียส โดยแหล่งอาศัยมักเป็นบริเวณที่มีแสงส่องถึง น้ำไม่ขุ่น เพื่อความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตด้านต่าง ๆ เช่น การวางไข่ การหาอาหาร และการลอกคราบ (De Lestang et al., 2003) สำหรับผลการศึกษาในครั้งนี้ ที่พบว่าความชุกชุมของปูม้าไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยกายภาพใด ๆ เลยอาจเป็นผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมบริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่างคือ ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี มีค่าปัจจัยต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกัน และไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยกายภาพภายนอกอ่าวมากนัก เช่น ความแรงของคลื่นลม เป็นต้น จึงไม่ส่งผลกระทบต่อความชุกชุมของประชากรปูม้า

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5.1.12 แนวทางปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ผลจากการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของขนาดตาอวนแบบพับได้ทั้ง 4 ขนาด พบว่าอวนปูม้าที่มีขนาดท้องอวน 2.00 นิ้ว สามารถจับปูม้า และสัตว์น้ำพลอยได้ได้มากที่สุด รวมถึงชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ที่มีมากที่สุดถึง 20 ชนิด ซึ่งทำให้สังเกตเห็นได้ว่าหากยังมีการใช้อวนปูม้าที่มีขนาดตาอวนที่ถี่มากเกินไป จะเป็นการรบกวนและทำลายระบบนิเวศ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการทำประมงในระยะยาวได้ และจากการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปูม้า พบว่าช่วงเดือนที่พบร้อยละการพัฒนาของรังไข่อยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนธันวาคม โดยพบมากที่สุดในเดือนสิงหาคม

การศึกษาค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ และพบว่าช่วงเดือนที่มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศมากที่สุด มี 3 ช่วง คือ เดือนสิงหาคม ธันวาคม และมกราคม ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าวควรนำมากำหนดเป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ดังนี้

1) ควรมีการเพิ่มขนาดตาลอบบริเวณท้องลอบจากเดิมคือ 2.50 นิ้ว ไปเป็น 3.00 นิ้ว เนื่องจากลอบปูม้าขนาด 3.00 นิ้ว สามารถจับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองมากกว่า 60 มิลลิเมตร (6 เซนติเมตร) และมีอัตราการรบกวนสัตว์น้ำพลอยได้ค่อนข้างน้อย คือ 791.89 กรัม 18 ชนิด

2) ควรมีการกำหนดขนาดความกว้างกระดองของปูม้าให้มีขนาดใหญ่ขึ้นจากเดิม 6.00 เซนติเมตร ไปเป็น 8.30 เซนติเมตร โดยพิจารณาจากค่าขนาดแรกเริ่มที่สามารถจับได้โดยลอบขนาด 3.00 นิ้ว เพื่อให้ปูม้าวัยอ่อนได้มีโอกาสเจริญเติบโตและเข้าสู่ข่ายการประมงต่อไป

3) ควรกำหนดช่วงระยะเวลาในการห้ามจับปูม้าในฤดูกลางไข่ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ ดังนั้นช่วงที่ควรงดจับปูม้าคือ เดือนสิงหาคม เดือนธันวาคม และเดือนมกราคม เนื่องจากเป็นช่วงที่ปูม้ามีการวางไข่มากที่สุด

4) เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีเจริญพันธุ์และการเจริญของรังไข่ของปูม้า สรุปได้ว่าฤดูกาลผสมพันธุ์ของปูม้าเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงธันวาคม และมีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม ในช่วงเดือนอื่น ๆ คาดว่าจะเป็นช่วงนอกฤดูกาลผสมพันธุ์ จากการศึกษาครั้งนี้จึงควรแนะนำให้ชาวประมงหลีกเลี่ยงการจับปูม้าในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคมของทุกปี เพื่อการอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนของปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนของประเทศไทย

5.2 การประเมินประชากรปูม้าภายหลังการเข้าสู่มาตรการการปรับปรุงการทำประมงบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

5.2.1 พลวัตประชากรปูม้า

จากผลการศึกษาการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์การเติบโตในครั้งนี้ ผลการศึกษาพบค่า L_{∞} ของปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 13.13 ซม. เท่ากันทั้งสองเพศ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาก่อนมีมาตรการปรับปรุงการทำประมงของชุตานา คุณสุข (2549) และกุศล เรืองประเทืองสุข (2552) พบว่า ค่า L_{∞} ของปูม้าเพศผู้และเพศเมีย มีขนาดไม่แตกต่างกันมากนักที่ 13.13, 12.95 ซม. และ 12.23, 11.23 ซม. ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาในครั้งนี้ ค่า L_{∞} มีค่ามากกว่าการศึกษาของนริศ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาพลวัตประชากรปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนเช่นเดียวกัน โดยพบค่า L_{∞} ของปูม้าเพศผู้ และปูม้าเพศเมียมีค่าเท่ากับ 12.00 และ 18.50 ซม. ตามลำดับสำหรับค่า K ของปูม้าเพศผู้และปูม้าเพศเมีย มีค่าเท่ากับ 0.25 และ 0.61 ต่อปี ตามลำดับซึ่งพบว่ามีค่าน้อยกว่าค่า K จากการศึกษาที่ผ่านมาของชุตานา คุณสุข (2549) และกุศล เรืองประเทืองสุข (2552) ที่ทำการศึกษาพลวัตประชากรของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ก่อนมีมาตรการปรับปรุงการทำประมง ดังตารางที่ 5.7 ค่าพารามิเตอร์การเติบโตของสัตว์น้ำนั้น ถูกประเมินค่ามาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่มีข้อกำหนดว่า สิ่งมีชีวิตนั้นจะต้องมีการเจริญเติบโตแบบไอโซเมตริก(Isometric growth) คือ การเจริญเติบโตทุกส่วนของร่างกายจะต้องเป็น

สัดส่วนต่อกันโดยตรง นั่นคือ ถ้าขนาดความยาวของร่างกายเพิ่มขึ้น น้ำหนักจะต้องเพิ่มขึ้นด้วย แต่สัตว์น้ำกลุ่มปุมมีลักษณะที่แตกต่างกับสัตว์ในกลุ่มอื่น คือ ปูจะมีการเจริญเติบโตโดยการลอกคราบ เพื่อเพิ่มขนาดให้ใหญ่ขึ้น ซึ่งเวลาที่ปูลอกคราบน้ำมันจะไม่กินอาหาร ทำให้มีน้ำหนักน้อย จึงทำให้การเจริญเติบโตของปูไม่เป็นสัดส่วนต่อกันโดยตรง เรียกการเจริญเติบโตแบบนี้ว่า Isometric growth อย่างไรก็ตามสาเหตุที่ปูมีค่าพารามิเตอร์การเติบโต (ค่า K) ลดลงนั้น มีหลายสาเหตุ เช่น การขาดแคลนอาหาร ปัจจัยทางการดำรงชีวิต คือ ปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ความเค็ม และอุณหภูมิ เป็นต้น (Kangas, 2000)

ตาราง 5.7 การเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์การเติบโตของปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ค่าพารามิเตอร์การเติบโต			
		ค่า L_{∞} (CM)		ค่า K (ต่อปี)	
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
*ชุตานา คุณสุข	2549	13.13	12.95	0.87	1.05
*กุศล เรืองประเทืองสุข	2552	12.23	11.23	0.56	1.10
ปรีชมน พยัคโยธี และคณะ	2558	14.08	13.47	0.82	1.10
นิธิ คำพันธ์ และ สรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	12.00	18.50	0.43	0.17
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	13.13	13.13	0.25	0.61

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้า พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้าเพศผู้มีค่าน้อยกว่าปูม้าเพศเมีย ซึ่งพบว่ามีผลสอดคล้องกับผลการศึกษาของปรีชมน พยัคโยธี และคณะ (2558) เนื่องจากอัตราส่วนในธรรมชาติของปูม้าเพศเมียมีค่ามากกว่าเพศผู้ จึงทำให้ปูม้าเพศเมียถูกจับมากกว่าเพศผู้ นอกจากนี้การศึกษาในครั้งนี้พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวมของปูม้าทั้งหมดมีค่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของกุศล เรืองประเทืองสุข (2552) ในช่วงก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมงปูม้า และมีค่ามากกว่าการศึกษาของนิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ทำการศึกษาปลวัดประชากรภายหลังมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง ดังตารางที่ 5.8 แสดงให้เห็นว่าปูม้าในอ่าวคุ้งกระเบนถูกจับมาใช้ประโยชน์มากขึ้น และจากการวิเคราะห์ขนาดความยาวแรกจับที่โอกาส 50% ของปูม้าทั้งหมด ภายหลังมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมงเพิ่มเติม คือ การเพิ่มขนาดตาจากเดิม 2.5 นิ้ว เฉพาะด้านท้องlob เป็น 2.5 นิ้ว ทุกด้านพบว่าขนาดความยาวแรกจับมีขนาด 9.71 ซม. เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของชุตานา คุณสุข (2549) และกุศล เรืองประเทืองสุข (2552) ซึ่งทำการศึกษานขนาดความยาวแรกจับ

ปุ๋ยม้าก่อนการกำหนดมาตรการปรับปรุงการทำประมงปุ๋ยม้า พบว่าขนาดความยาวแรกจับมีค่า 3.66 ซม. และ 1.46 ซม. ตามลำดับ และพบว่าขนาดความยาวแรกจับของปุ๋ยม้ามีขนาดใหญ่กว่า การศึกษาของปริชมน พยัคโยธี และคณะ (2558) และ นิธิ คำพันธ์ และ สรรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) จะเห็นได้ว่า ค่าขนาดความยาวแรกจับที่โอกาส 50% มีค่าสูงกว่างานวิจัยที่ผ่านมาที่ทำการศึกษา ขนาดความยาวแรกจับภายหลังจากการมีมาตรการปรับปรุงการทำประมงปุ๋ยม้าในช่วงแรก คือ การเพิ่ม ขนาดตาลอบบริเวณท้องลอบให้เพิ่มเป็น 2.5 นิ้ว โดยพบว่าขนาดความยาวแรกจับของปุ๋ยม้า เป็น 4.55 ซม. และ 6.74 ซม. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า มาตรการการปรับปรุงการทำประมงเรื่อง การเพิ่มขนาดตาลอบจากเดิม 2.5 นิ้ว เฉพาะด้านท้องลอบ เป็น 2.5 นิ้ว ทุกด้านส่งผลดีต่อขนาด ความยาวแรกจับของปุ๋ยม้าอย่างชัดเจน ดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.8 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม (Z) ของปุ๋ยม้าทั้งหมด บริเวณอ่าว คู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม (Z) ของปุ๋ยม้าทั้งหมด
*กุศล เรืองประเทืองสุข	2552	1.31
ปริชมน พยัคโยธี และคณะ	2558	0.78
นิธิ คำพันธ์ และ สรรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	1.70
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	1.90

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

ตารางที่ 5.9 การเปรียบเทียบค่าความยาวแรกจับ (L_{∞}) ของปุ๋ยม้าทั้งหมด บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ค่าความยาวแรกจับ (L_{∞}) (cm)
*ชุตานา คณสุข	2549	3.66
*กุศล เรืองประเทืองสุข	2552	1.46
ปริชมน พยัคโยธี และคณะ	2558	4.55
นิธิ คำพันธ์ และ สรรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	6.74
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	9.71

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

การศึกษารูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปูม้า พบปูม้าทั้งหมดมีการเจริญเติบโตเข้าสู่ข่ายการประมงตลอดทั้งปี โดยมีรูปแบบการเข้าทดแทนที่สูงสุด 2 ช่วง ช่วงแรกระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคมและช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ของชุตานา คุณสุข (2549) และกุศล เรื่องประเทืองสุข(2552) ซึ่งเป็นช่วงก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง และปริชมน พัคโยธิ และคณะ (2558) ที่ทำการศึกษารูปแบบการเข้าทดแทนที่ของปูม้า ภายหลังจากมีมาตรการปรับปรุงการทำประมงปูม้า แต่พบว่าการศึกษารูปแบบการเข้าทดแทนที่ตลอดทั้งปี 2 ช่วง เช่นเดียวกันช่วงแรกคือ ระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม ช่วงที่สองคือ ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายนแต่ให้ผลแตกต่างกับการศึกษาของ นิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา(2559) ที่พบรูปแบบการเข้าทดแทนที่ของปูม้าตลอดทั้งปีเพียงช่วงเดียว คือ ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคมสาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีการวางไข่ตลอดทั้งปี (สุเมธ ตันติกุล, 2527) แต่จะมีการวางไข่สูงสุด 2 ช่วง ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ ในระบบนิเวศนั้น เช่น ค่าอุณหภูมิ และความเค็มของน้ำทะเล ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้ปูม้าเพศเมียมีการวางไข่ รวมไปถึงค่าสภาวะการลงแรงประมง ซึ่งจะมีผลต่อการวางไข่ และการเข้าทดแทนที่ของปูม้าวัยอ่อนด้วย โดยถ้ามีการทำประมงอย่างหนักในระบบนิเวศนั้น ๆ คือ มีการใช้ประโยชน์จากแม่ปูไข่นอกกระดอง และปูม้าขนาดเล็กจนเกินกำลังผลิตตามธรรมชาติ (Overharvested) ก็จะทำให้ในฤดูกาลถัดไป มีปูม้าที่จะเข้าสู่ข่ายการประมงลดลง เพราะปูม้าเพศเมียที่มีไข่จะไม่มีโอกาสได้วางไข่นั่นเอง (บรรจง เทียนสงฆ์ศรี, 2550) ดังตารางที่ 5.10

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 5.10 การเปรียบเทียบรูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปทุมมาทั้งหมด บริเวณ
อำเภอวังกระแจะ จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	รูปแบบการเข้าทดแทนที่ของประชากรปทุมมา
*ชุตานา คุณสุข	2549	มี 2 ช่วง ช่วงแรกคือระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม ช่วงที่ 2 คือระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน
*กุศล เรืองประเทืองสุข	2552	มี 2 ช่วง ช่วงแรกคือระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม ช่วงที่ 2 คือระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์
ปริชมน พัยโยธี และคณะ	2558	มี 2 ช่วง ช่วงแรกคือระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนมกราคม ช่วงที่ 2 คือระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน
นิตติ คำพันธ์ และ สรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	มีช่วงเดียว คือ ช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม
งานวิจัยในครั้งนี	2560	มี 2 ช่วง ช่วงแรกคือระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม ช่วงที่ 2 คือระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

ผลการศึกษาอัตราการนำปทุมมาไปใช้ประโยชน์ในครั้งนีพบว่ามีความเท่ากับ 0.26 ต่อปี ส่วนอัตราการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม คือ 0.23 ต่อปี แสดงให้เห็นว่ามีอัตราการนำไปใช้ประโยชน์มากกว่าอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมเพียงเล็กน้อย สำหรับค่าอัตราการนำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดคือ 0.35 ต่อปี โดยเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาก่อนมีมาตรการปรับปรุงการทำประมงปทุมมาของชุตานา คุณสุข (2549) พบว่ามีค่าน้อยกว่า และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของปริชมน พัยโยธี และคณะ (2558) รวมถึงการศึกษาของนิตติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ซึ่งทำการศึกษาค่าอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ของปทุมมา ภายหลังกำหนดมาตรการปรับปรุงการทำประมงปทุมมาดังตารางที่ 5.11 ก็พบว่าอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาค้างนี้ มีค่าน้อยกว่าเช่นกันแสดงว่าสถานการณ์ของทรัพยากรปทุมมาในแนวโน้มน่าจะดีขึ้นคือมีการนำปทุมมาไปใช้ประโยชน์ลดลง ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

ตารางที่ 5.11 การเปรียบเทียบอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ (E) ปุ๋ยทั้งหมด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	อัตราการนำไปใช้ประโยชน์ (E)
*ชุตานา คุณสุข	2549	0.38
ปรีชมน พัยโคโยธี และคณะ	2558	0.28
นิธิ คำพันธ์ และ สรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	0.63
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	0.26

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

5.2.2 โครงสร้างของประชากรปุ๋ยบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน

5.2.2.1 อัตราส่วนเพศ

จากการศึกษา พบว่าอัตราส่วนเพศระหว่างปูม้าเพศผู้ต่อปูม้าเพศเมียมีค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ 1:0.96 นั่นคือ พบปูม้าเพศผู้มากกว่าเพศเมีย เมื่อนำไปทดสอบสถิติด้วยไคสแควร์ พบว่าอัตราส่วนปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมีย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) นั้นหมายความว่ามีส่วนของปูม้าเพศผู้ และปูม้าเพศเมีย ในสัดส่วนที่เท่ากัน โดยในธรรมชาติ ปูม้ายังสามารถที่จะจับคู่ผสมพันธุ์กันได้ปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของนิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ซึ่งพบว่าปูม้าเพศผู้ต่อปูม้าเพศเมีย มีอัตราส่วนเพศเท่ากับ 1:0.87 และมีสัดส่วนระหว่างเพศไม่แตกต่างกันแต่มีความแตกต่างกับผลการศึกษาของชุตินากรณ์ ชำนาญชล และคณะ (2557) ที่พบอัตราส่วนระหว่างปูม้าเพศผู้ต่อปูม้าเพศเมียเท่ากับ 1:1.2 นั่นคือ มีสัดส่วนของปูม้าเพศเมียมากกว่าปูม้าเพศผู้ ดังตารางที่ 5.12 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อัตราส่วนเพศนั้นจัดเป็นดัชนีชี้วัดสถานภาพของโครงสร้างประชากรปูม้าที่สำคัญ เนื่องจากสัดส่วนของปูม้าเพศเมียมีผลต่อการเข้าทดแทนที่ของปูม้าวัยอ่อน หากมีประชากรปูม้าเพศเมียน้อย อัตราการฟักไข่จากแม่ปูก็จะลดลงตามไปด้วย (Potter, 1983)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ 5.12 การเปรียบเทียบข้อมูลอัตราส่วนเพศของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	อัตราส่วนเพศของปูม้าเพศผู้ต่อเพศเมีย
*ชุตานาภา คุณสุข	2549	1:0.74
ชุตินาครณ์ ชำนาญชล และคณะ	2557	1:1.2
ปริชมน พัยคโยธี และคณะ	2558	1.0.89
นिति คำพันธ์ และ	2559	1:0.87
สรรัตน์ เลิศธัญญา		
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	1:0.96

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

5.2.2.2 การกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้า

จากการศึกษาการกระจายความถี่ความกว้างกระดองปูม้าตลอดทั้งปี มีช่วงความกว้างกระดองตั้งแต่ 2.00-12.50 ซม. โดยพบขนาดความกว้างกระดองมากที่สุดในช่วง 9.00-10.00 ซม. ซึ่งเป็นปูม้าตัวเต็มวัย ปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองรองลงมาคือ ช่วง 10.00-11.00 ซม. โดยปูม้าทั้งเพศผู้และเพศเมียจัดอยู่ในระยะตัวเต็มวัยทั้ง 2 เพศแล้ว สำหรับขนาดความกว้างกระดองปูม้าตั้งแต่ 12.50 ซม. เป็นต้นไป พบได้น้อยมาก ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 11.15 ± 1.90 ซม. และจากผลการศึกษาพบว่าปูม้าส่วนใหญ่ในอ่าวคุ้งกระเบนอยู่ในระยะตัวเต็มวัย สอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ของทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ (2556) ปริชมน พัยคโยธี และคณะ (2557) นिति คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา(2559) ที่พบประชากรปูม้าส่วนใหญ่เป็นปูในระยะตัวเต็มวัย โดยมีค่าขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 8.49 ± 0.29 ซม. 8.65 ± 1.82 ซม. และ 8.14 ± 3.41 ซม. ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างจากผลการศึกษาของ Kunsook et al. (2014b) ที่พบปูม้าในระยะวัยอ่อนมากกว่าปูม้าตัวเต็มวัย โดยพบช่วงขนาดความกว้างกระดอง 6.00-7.00 ซม.มากที่สุด และมีค่าความกว้างกระดองเฉลี่ย 7.52 ± 1.14 ซม. ดังตารางที่ 5.13 แสดงให้เห็นว่าการใช้มาตรการการปรับปรุงการทำประมง ทำให้โครงสร้างของประชากรปูม้ามีแนวโน้มที่ดีขึ้น เนื่องจากพบปูม้าตัวเต็มวัยมากกว่าปูม้าวัยอ่อน ทำให้ปูม้ามีโอกาสในการสืบพันธุ์และวางไข่ได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่ายังคงมีการจับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองน้อยกว่า 6.00 ซม. คิดเป็น 3.33% เมื่อเปรียบเทียบกับนिति คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา ที่พบการจับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองน้อยกว่า 6.00 ซม. คิดเป็น 0.63% พบว่ามีปริมาณมากกว่า

ตารางที่ 5.13 การเปรียบเทียบการกระจายความถี่ความกว้างของปมู้า บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ช่วงความกว้างกระดอง	ค่าความกว้างกระดองเฉลี่ย (cm)
*Kunsook et al.	2014b	6-7	7.52±1.14
ทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ	2556	8-9	8.49±0.29
ปรีชมน พัยโคโยธี และคณะ	2557	7-8	8.65±1.82
นิตี คำพันธ์ และ สรรัตน์ เลิศธัญญา	2558	7-8	8.14±3.41
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	10-11	11.15±1.90

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

5.2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปมู้า

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดอง (CW) และน้ำหนัก (W) ของปมู้า พบว่าปมู้ามีการเจริญเติบโตแบบอัลโลเมตริก (Allometric growth) โดยมีสมการแสดงความสัมพันธ์ดังนี้

สมการความสัมพันธ์คือ

$$W = a (CW)^b$$

ผลการศึกษูปมู้าเพศผู้

$$W = 0.0107CW^{1.8716}$$

ผลการศึกษูปมู้าเพศเมีย

$$W = 0.021CW^{1.7167}$$

ผลการศึกษูปมู้าทั้งหมด

$$W = 0.0147CW^{1.7971}$$

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของชุตานาภา คุณสุข (2549) นิตี คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่พบว่าปมู้ามีค่าการเจริญเติบโตแบบอัลโลเมตริก คือ มีค่าสัมประสิทธิ์ b ของปมู้าเพศผู้น้อยกว่าปมู้าเพศเมีย สำหรับการเจริญเติบโตของปมู้าแบบอัลโลเมตริกนั้น เป็นเพราะปมู้าเป็นสัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียที่มีการเจริญเติบโต และเพิ่มขนาดด้วยการลอกคราบ ทำให้เส้นโค้งการเจริญเติบโตเป็นแบบขั้นบันได (Stepwise curve) โดยในแต่ละขั้นจะแสดงถึงการลอกคราบของปมู้า ซึ่งในระยะนี้ปมู้าจะไม่กินอาหาร ทำให้ปมู้ามีน้ำหนักลดลง และการเจริญเติบโตไม่เป็นไปตามสัดส่วนของร่างกาย โดยการศึกษาความสัมพันธ์ b มีความสำคัญในการศึกษาพลวัตประชากร (กุศล เรื่องประเทืองสุข, 2552) และยังพบว่า เมื่อปมู้ามีอายุเท่ากันปมู้าเพศผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย (Davis, 1988)

5.2.3 ความชุกชุมและการกระจายของปมู้าบริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

5.2.3.1 ความชุกชุมของปมู้าในแต่ละสถานี

การศึกษาความชุกชุม และการกระจายของปมู้าในแต่ละสถานี พบว่าปมู้ามีความชุกชุมในสถานีปากอ่าว (สถานี J) มากที่สุด และน้อยที่สุดที่บริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี C)

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ (2556) ; ชุตติมากรณ์ ชำนาญชล และคณะ (2557) ที่พบความชุกชุมของปฏูมามากที่สุดบริเวณปากอ่าว อันเนื่องมาจากเป็นบริเวณที่ประชากรปฏูมามีการอพยพเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างในอ่าว และนอกอ่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการหาอาหาร และการวางไข่ (Kunsook et al., 2014b) แต่มีความแตกต่างกับผลการศึกษาของนิธิตำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่พบความชุกชุม และการกระจายของปฏูมในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาวมากที่สุดดังตารางที่ 5.14 ซึ่งผลการศึกษาที่แตกต่างนี้อาจเป็นเพราะความแปรผันของปัจจัยทางกายภาพในรอบปีที่แตกต่างกัน โดยการศึกษาของนิธิตำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา พบว่าความชุกชุมและการแพร่กระจายของปฏูมเป็นผลจากค่าความเป็นกรดเบส (pH) โดยบริเวณที่มีค่า pH สูงจะมีความชุกชุมของปฏูมมาก นั่นคือในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาวนั่นเอง ส่วนในบริเวณที่มีค่า pH ต่ำจะพบปฏูมมีความชุกชุมน้อย โดยพบบริเวณป่าชายเลนปลูก

ตารางที่ 5.14 ความชุกชุมของปฏูมในแต่ละสถานี บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ความชุกชุมของปฏูมในแต่ละสถานี
*ทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ	2556	บริเวณปากอ่าว
ชุตติมากรณ์ ชำนาญชล และคณะ	2557	บริเวณปากอ่าว
นิธิตำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	บริเวณแหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาว
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	บริเวณปากอ่าว

หมายเหตุ * ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

5.2.3.2 ความชุกชุมของปฏูมในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

ผลการศึกษาความชุกชุมของปฏูมในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน พบว่าปฏูมมีความชุกชุมในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในเวลากลางวัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของนิธิตำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559); ทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ (2556) ที่พบความชุกชุมของปฏูมในช่วงเวลากลางคืนมากกว่าในเวลากลางวันเช่นเดียวกันดังตารางที่ 5.15 เนื่องจากปฏูมามีพฤติกรรมการหลบซ่อนตัวในเวลากลางวันโดยการขุดรูฝังตัวอยู่ในทราย และจะออกหากินในช่วงเวลากลางคืน โดยจากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่มีการวิเคราะห์อาหารในกระเพาะของปฏูม พบว่าช่วงเวลากลางวันกระเพาะอาหารของปฏูมจะว่าง ส่วนช่วงเวลากลางคืนกระเพาะอาหารของปฏูมจะมีอาหารอยู่เต็มกระเพาะ (Kunsook, 2011)

ตารางที่ 5.15 ความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในแต่ละสถานี
*Kunsook	2011	พบในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน
*ทิพย์วัลย์ ป้องหมู่ และคณะ	2556	พบในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน
นิตี คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	พบในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	พบในเวลากลางคืนมากกว่ากลางวัน

หมายเหตุ * ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

5.2.3.3 ความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในแต่ละฤดูกาล

การศึกษาความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในแต่ละฤดูกาล พบว่าปุ๋ยน้ำมีความชุกชุมในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของชุตานา คุณสุข (2549) ปริชมน พัยคโยธี และคณะ (2558) นิตี คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่พบความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝนเช่นเดียวกัน เนื่องจากฤดูฝนเป็นช่วงที่ปุ๋ยน้ำมีการวางไข่สูงสุด ซึ่งจะทำให้ปุ๋ยน้ำเข้าสู่ข่ายการประมงสูงในช่วงฤดูแล้งเป็นจำนวนมาก แต่มีความแตกต่างจากผลการศึกษาของชุตินากรณ์ และคณะ (2557) และกุศล เรื่องประเทืองสุข (2552) ที่พบความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ดังตารางที่ 5.16 สาเหตุที่ผลการศึกษาที่มีความแตกต่างกันนี้อาจจะเนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ซึ่งจะส่งผลต่ออัตราการจับ และปริมาณปุ๋ยน้ำในแต่ละฤดูกาล (Kenney and Cosman, 2001) รวมทั้ง อุณหภูมิ และความเค็ม จะส่งผลต่อการลอกคราบของปุ๋ยน้ำเพื่อการเจริญเติบโตจนเข้าสู่ข่ายการประมง (บรรจง เทียนสงรัมย์, 2549)

ตารางที่ 5.16 การเปรียบเทียบความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	ความชุกชุมของปุ๋ยน้ำในแต่ละฤดูกาล
*ชุตานา คุณสุข	2549	ฤดูแล้ง
*กุศล เรื่องประเทืองสุข	2552	ฤดูฝน
ชุตินากรณ์ ชำนาญชล และคณะ	2557	ฤดูฝน
ปริชมน พัยคโยธี และคณะ	2558	ฤดูแล้ง
นิตี คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	ฤดูแล้ง
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	ฤดูแล้ง

หมายเหตุ * ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

5.2.3.4 สัตส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย

จากการศึกษาสัตส่วนของปูม้าวัยอ่อนและปูม้าตัวเต็มวัย โดยใช้ลอบปูแบบพับได้ พบสัตส่วนของปูม้าเพศผู้และเพศเมียในระยะวัยอ่อนน้อยกว่าในระยะตัวเต็มวัย ส่วนปูม้าที่จับโดยอวนจมปูม้าพบสัตส่วนของปูม้าเพศผู้และเพศเมียในระยะวัยอ่อนน้อยกว่าในระยะตัวเต็มวัย โดยเป็นผลในรอบปีดังกล่าว มีการกำหนดมาตรการการทำประมงปูม้าที่มีขนาดน้อยกว่า 6 ซม. รวมทั้งการใช้ลอบและอวนที่มีขนาดตาเล็กในการจับปูม้า จึงทำให้พบปูม้าที่มีขนาดใหญ่มากขึ้นในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน รวมทั้งการอพยพของปูม้าที่มีขนาดใหญ่จากนอกอ่าวที่เข้ามาอาศัยในอ่าวเพื่อการหาอาหารที่มากขึ้นโดยเฉพาะในบริเวณป่าชายเลนปลูก (ปริชมน พัยคโยธิ และคณะ, 2558) ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการศึกษานิติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่พบปูม้าในระยะวัยอ่อนน้อยกว่าในระยะตัวเต็มวัย แต่แตกต่างจากผลการศึกษาของชุตานา คุณสุข (2549) ที่พบปูม้าในระยะวัยอ่อนมากกว่าปูม้าในระยะตัวเต็มวัย ซึ่งผลการศึกษาที่แตกต่างกันนี้อาจเป็นเพราะผลจากการกำหนดมาตรการการทำประมงปูม้า ที่ทำให้พบสัตส่วนของปูม้าตัวเต็มวัยมากขึ้น

5.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของปูม้ากับปัจจัยทางกายภาพ พบว่าความชุกชุมของประชากรปูม้าไม่มีความสัมพันธ์กับค่าปัจจัยทางกายภาพใดเลย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของทิพย์วัลย์ ป่องหมู่และคณะ (2556) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับความชุกชุมของปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน เช่นเดียวกันผลการศึกษาพบว่าความชุกชุมของปูม้า ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพใดเลย โดยอาจเป็นเพราะว่าด้วยรูปทรงของอ่าวคุ้งกระเบน ที่ไม่มีสิ่งขวางกั้นใดที่ทำให้ปัจจัยทางกายภาพในรอบปีมีการเปลี่ยนแปลง แปรผันไม่มากนัก ทำให้ระบบนิเวศมีความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) ยกเว้นบางช่วงของปี เช่น ฤดูมรสุมที่มักมีความแปรผันของความเค็ม และอุณหภูมิค่อนข้างมาก โดยสถานที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ก็คือ ในบริเวณปากอ่าว นั่นเอง (กุศล เรืองประเทืองสุข, 2552) แต่มีความแตกต่างกับผลการศึกษานิติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาพลวัตประชากรปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบว่าความชุกชุมของปูม้ามีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรดต่าง โดยถ้าค่าความเป็นกรดต่างมีค่าสูง จะพบความชุกชุมของปูม้ามาก แต่ถ้าค่าความเป็นกรดต่างต่ำ จะพบความชุกชุมน้อยโดยค่าความเป็นกรดต่างจะมีผลต่อการสืบพันธุ์ วางไข่ และการลอกคราบของปูม้า (Kangas, 2000)

5.2.5 ชีวิตวิทยาประชากรของสัตว์น้ำพลอยได้

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2560 พบสัตว์น้ำพลอยได้ทั้งหมด 29 สกุล 33 ชนิด โดยพบสัตว์น้ำพลอยได้ในฟาร์มอาร์โทรโปลา 17 ชนิด ฟาร์มคอร์ดาตา 11 ชนิด และฟาร์มมอลลัสกา 7 ชนิด ผลการศึกษาพบว่าบริเวณป่าชายเลนปลูก (สถานี C) มีความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้

มากที่สุด คือ 12 ชนิด และมีปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) เป็นสัตว์น้ำชนิดเด่น ซึ่งผลที่ได้พบว่ามีผลสอดคล้องกับผลการศึกษาของไพลิน เทียนปรุ และลิษา สมัครพันธ์ (2556) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงลอบปูแบบพับได้ บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรีพบสัตว์น้ำพลอยได้ส่วนใหญ่อยู่ในไพล์มาร์โทรโพดาเช่นเดียวกัน จำนวน 19 ชนิด และสัตว์น้ำพลอยได้ชนิดเด่นคือปูหินก้ามฟ้า (*T. crenata*) เช่นเดียวกัน และสอดคล้องกับผลการศึกษานิติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงลอบปูแบบพับได้ บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบสัตว์น้ำพลอยได้ส่วนใหญ่อยู่ในไพล์มาร์โทรโพดา เช่นเดียวกัน พบความหลากหลายชนิดจำนวน 19 ชนิด และพบสัตว์น้ำพลอยได้ชนิดเด่นต่างกันคือ ปูเสฉวนขาสาม (*Clibanarius infraspinus*) ดังตารางที่ 5.17 จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้น้อยกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้ของนิติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา แสดงว่ามาตรการการปรับปรุงการทำประมงส่งผลดี คือ มีการรวบรวมสัตว์น้ำพลอยได้ลดลงถึง 20 ชนิด

ตารางที่ 5.17 การเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคู้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	บริเวณที่พบการกระจายจำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้	สัตว์น้ำพลอยได้ชนิดเด่น	จำนวนชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้
*ไพลิน เทียนปรุ และลิษา สมัครพันธ์	2556	บริเวณมวนน้ำปากอ่าว	ปูหินก้ามฟ้า	46
นิติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา	2559	บริเวณมวนน้ำปากอ่าว	ปูเสฉวนขาสาม	53
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	บริเวณป่าชายเลนปลุก	ปูหินก้ามฟ้า	33

หมายเหตุ *ก่อนมีมาตรการการปรับปรุงการทำประมง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี พบว่ามีความชุกชุมในแต่ละสถานีไม่แตกต่างกัน นั่นคือ พบสัตว์น้ำพลอยได้ในปริมาณที่เท่า ๆ กันในทุกสถานี ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ของนิติ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศธัญญา (2559) ที่ศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละสถานี พบว่ามีความชุกชุมในแต่ละสถานีไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากผลการศึกษาของไพลิน เทียนปรุ และลิษา สมัครพันธ์ (2556) ที่พบความชุกชุมและการกระจายของสัตว์น้ำพลอยได้มากที่สุด ในสถานีมวนน้ำปากอ่าว อันเป็นผลจากการอพยพออกจากชายฝั่งของสัตว์น้ำพลอยได้ โดยเฉพาะช่วงฤดูกลางใจ (Kangas, 2000)

ผลการศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาล พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง ความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในฤดูแล้ง และฤดูฝนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 40% และ 60% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของนิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศัญญา (2559) และปริชมน พยัคโยธี และคณะ (2558) ที่ศึกษาความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในแต่ละฤดูกาล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนผลการศึกษาพบว่ามีความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้งซึ่งอาจเป็นเพราะในช่วงฤดูฝนมีน้ำพัดพาเอาสารอาหาร และแร่ธาตุต่าง ๆ จากแผ่นดินเข้ามาในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน ทำให้มีปริมาณอาหารในอ่าวเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้มีความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้เพิ่มมากขึ้นนั่นเอง(สุวลักษณ์ สารณัฐพันธ์ และคณะ, 2554) ดังตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 การเปรียบเทียบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

นักวิจัย	ปี	สถานที่พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้	ฤดูกาลที่พบความชุกชุมของสัตว์น้ำพลอยได้
ปริชมน พยัคโยธี และคณะ	2558	แหล่งหญ้าทะเลชะเงาใบยาว	ฝน
นิธิ คำพันธ์ และสรรัตน์ เลิศัญญา	2559	ไม่แตกต่าง	ฝน
งานวิจัยในครั้งนี้	2560	ไม่แตกต่าง	ฝน

สรุปว่าภายหลังจากมีการวางมาตรการการทำประมงปูม้าเพิ่มเติมค่าตัวชี้วัดทางชีววิทยาที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของมาตรการ คือ ค่าความยาวแรกจับ ค่าอัตราการนำไปใช้ประโยชน์ ค่าการกระจายความถี่ความกว้างกระดอง ค่าความหลากหลายชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้

5.2.6 แนวทางการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากผลการศึกษาโครงสร้างประชากรปูม้าภายใต้มาตรการการปรับปรุงการทำประมงบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี จึงเห็นได้ว่าควรมีการปรับปรุงมาตรการการทำประมง เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้าอย่างยั่งยืน โดยมีแนวทางดังต่อไปนี้

- 1) ควรเพิ่มขนาดตาลอบปูม้า ให้มีขนาดเท่ากับ 2.5 นิ้ว ในทุกด้าน เพราะจะทำให้มีการเพิ่มขนาดความยาวแรกจับของปูม้าให้ใหญ่ขึ้น เพิ่มขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย และช่วงขนาดความกว้างกระดองให้สูงขึ้น ตลอดจนลดการนำสัตว์น้ำพลอยได้ที่มีขนาดเล็กขึ้นมาใช้ประโยชน์
- 2) ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับปรุงการทำประมงปูม้าต่อไป เพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

5.3 การประเมินสถานภาพของระบบนิเวศหญ้าทะเล บริเวณอ่าวคู้กระเบนและบริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

5.3.1 สถานภาพของระบบนิเวศหญ้าทะเล

จากผลการศึกษาตัวชี้วัดสถานภาพของหญ้าทะเลผสมนางทั้งในบริเวณหาดเจ้าหลาวและอ่าวคู้กระเบน พบว่ามีช่วงเปอร์เซ็นต์การปกคลุมอยู่ในช่วง 30%-100% และ 47.78%-100% ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของแหล่งหญ้าทะเลจากผลการศึกษาของ Purvaja et al. (2018) พบว่าแหล่งหญ้าทะเลทั้งสองบริเวณอยู่ในสถานะเบาบาง (Sparse = 30-40%) ในช่วงฤดูฝน และกลับมาหนาแน่นในช่วงฤดูฝน (Very dense = 80-100%) นอกจากนี้ผลการศึกษาคุณภาพน้ำและปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ พบว่าแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเจ้าหลาวและอ่าวคู้กระเบนมีค่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ค่าอุณหภูมิ น้ำ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความเค็ม และค่าปริมาณออกซิเจนละลาย โดยถ้าหากมีการกำหนดมาตรการการปลูกและฟื้นฟูหญ้าทะเล ในพื้นที่ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย จึงมีความเหมาะสม และควรปลูกหญ้าทะเลในช่วงฤดูแล้ง เพื่อลดการทำลายหญ้าทะเลโดยคลื่นและลม สำหรับผลการศึกษาพบว่าความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหลายชนิดในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล บริเวณหาดเจ้าหลาว มีช่วงความหนาแน่นตั้งแต่ 39 ตัว/ตารางเมตร ถึง 78.2 ตัว/ตารางเมตร ส่วนในบริเวณอ่าวคู้กระเบน พบช่วงความหนาแน่นน้อยกว่า ตั้งแต่ 22.8 ตัว/ตารางเมตร ถึง 32.3 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งความแตกต่างของความหนาแน่นของสัตว์ทะเลที่พบนั้นอาจจะเป็นเนื่องมาจากลักษณะของดิน โดยดินที่มีความเหมาะสมกับการปลูกหญ้าทะเลควรจะมีทรายเป็นองค์ประกอบ ซึ่งในบริเวณอ่าวคู้กระเบนนั้นพบองค์ประกอบของทรายค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่เป็นโคลน ผลจากการปลูกและฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเล

5.3.2 สถานภาพของสัตว์ทะเล บริเวณแหล่งหญ้าทะเล

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์ทะเล บริเวณหญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟู หาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบสัตว์ทะเลทั้งหมด 5 ไฟลัม 32 สกุล 34 ชนิด โดยพบความหลากหลายชนิดในไฟลัมมอลลัสกัมมากที่สุด จำนวน 16 สกุล 17 ชนิด เช่น หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetaii*), หอยถั่วเขียว (*Clithon sowerbyana*), หอยขอบกระดิ่ง (*Nassarius pullus*), หอยทับทิม (*Umbonium vestiarium*), หอยตลับ (*Meretrix meretrix*) และหอยแครง (*Tegillarca granosa*) เป็นต้น สัตว์ทะเลชนิดเด่น ได้แก่ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) และหอยเจดีย์ (*Sermyla riquetaii*) โดยพบว่าผลการศึกษาที่ได้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของนิชากร เห็ดตุ้ม และคณะ (2557) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทะเลที่อยู่ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนางที่มีการฟื้นฟูเช่นเดียวกัน บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี โดยพบหอยทะเลทั้งหมด 7 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetaii*), หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*), หอยขอบกระดิ่ง (*Nassarius pullus*), หอยทับทิม (*Umbonium vestiarium*), หอยตลับ (*Meretrix meretrix*) และหอยแครง (*Tegillarca granosa*)

และพบสัตว์ชนิดเด่น คือ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) และหอยเจดีย์ (*Semyla riquetii*) เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้พบความหลากหลายชนิดของหอยมากกว่า เนื่องจากเป็นการศึกษาภายหลังจากการปลูกฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเลผสมนางแล้วทำให้หญ้าทะเลที่ทำการปลูกไปมีการแพร่กระจายครอบคลุมพื้นที่มากกว่าเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของณิชากร เห็ดตุม และคณะ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Satumanatpan et al. (2011) ที่ทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบความหลากหลายของหอยมากที่สุดคือ 26 สกุล 28 ชนิด และพบหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) เป็นสัตว์ชนิดเด่นเช่นเดียวกัน และพบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาของศิรินันท์ ไชยวาที (2555) ที่ทำการศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินกลุ่มหอย ในแหล่งหญ้าทะเลผสมนาง (*Halodule pinifolia*) บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบหอยชนิดเด่น คือ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) เช่นเดียวกัน เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเลเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับหอยหลายชนิด โดยเฉพาะในกลุ่มหอยฝาเดียว อาหารที่สำคัญ ได้แก่ สาหร่าย แพลงก์ตอน ซากพืชซากสัตว์ ซึ่งอาหารเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีอย่างอุดมสมบูรณ์ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่ามีความแตกต่างกับณิชากร เห็ดตุม และคณะ (2551) ที่ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเล (*Halophila ovalis*) บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินกลุ่มไส้เดือนทะเลมีความหลากหลายชนิดมากที่สุด โดยอาจเป็นไปได้ว่าที่ผลการศึกษานี้มีความแตกต่างกันเพราะชนิดของหญ้าทะเลที่พบและปัจจัยทางกายภาพภายในระบบนิเวศมีความแตกต่าง จึงทำให้พบความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินในกลุ่มไส้เดือนทะเลในการศึกษานี้ทั้งชนิดและจำนวนที่น้อยกว่า

ผลการศึกษาศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลผสมนาง (*Halodule pinifolia*) ที่มีการฟื้นฟู จำนวน 9 คุวอดแตรท พบสัตว์หน้าดินมีความชุกชุมสูงสุด คือ คุวอดแตรทที่ 2 มีความหนาแน่น 78.2 ตัว/ตารางเมตร และน้อยสุด คือ คุวอดแตรทที่ 3 มีความหนาแน่น 39 ตัว/ตารางเมตร เมื่อนำค่าความหนาแน่นที่ได้ในแต่ละคุวอดแตรทไปทดสอบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ผลการศึกษานี้พบว่ามีความแตกต่างกับณิชากร เห็ดตุม และคณะ (2551) ที่ทำการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 3 สถานี พบสัตว์หน้าดินมีความชุกชุมสูงสุดในสถานี B โดยพบความหนาแน่นมีค่าสูงถึง 14,745 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษานี้มีความชุกชุมน้อยกว่า เนื่องจากการศึกษาของณิชากร เห็ดตุม และคณะ ทำการศึกษาในพื้นที่หญ้าทะเลที่เป็นธรรมชาติ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพที่มีความแตกต่างกัน เช่น ลักษณะของพื้นทะเล และอนุภาคตะกอนดิน จึงทำให้พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินน้อยกว่า และมีความแตกต่างกับสุเทพ เจือละออง และคณะ (2554) ที่ทำการศึกษาสัตว์หน้าดิน บริเวณแหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ อ่าวมะขามป้อม จังหวัดระยอง จำนวน 6 สถานี พบสถานีที่ 5 มีความชุกชุมสูงสุด โดยมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 533 ตัว/ตารางเมตร ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบความชุกชุมน้อยกว่า เนื่องจากการศึกษาสัตว์หน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลที่ได้รับการปลูกฟื้นฟูไม่ใช่พื้นที่หญ้าทะเลตามธรรมชาติ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพของน้ำทะเล เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ปริมาณ O_2 ละลาย ความลึกที่แสงส่องถึงที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้พบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินน้อยกว่า นอกจากนี้จากรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ของสมบัติ ภูวชิรานนท์ และคณะ (2553) พบว่าหญ้าทะเลที่เกิดจากการฟื้นฟูจะต้องใช้ระยะเวลาหลายปีในการ

พื้นตัว เพื่อทำหน้าที่ตามระบบนิเวศ เช่น การหมุนเวียนของสสารอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ และจะค่อย ๆ มี สัตว์น้ำต่าง ๆ เข้ามาอาศัยอยู่ โดยช่วงแรก ๆ พื้นที่ที่หญ้าทะเลจะมีลักษณะเฉพาะของการปลูก คือ พื้นที่จะเป็นพื้นที่เล็ก ๆ ตามแปลง ยังไม่ค่อยมีการแผ่ขยายใบและรากมากนัก จึงทำให้ยังไม่ค่อยมี สัตว์ทะเลมาอาศัยอยู่ เมื่อเวลาผ่านไปต้นหญ้าทะเลมีการเจริญเติบโต แพร่ขยายออกด้านข้างมากขึ้น มีความหนาแน่นของต้นหญ้ามากขึ้น จึงทำให้สัตว์ทะเลมีการเข้ามาอาศัยอยู่มากขึ้นนั่นเอง สำหรับผล การศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาล พบความชุกชุมมากที่สุดในช่วงฤดูฝน พบสัตว์หน้า ดินทั้งหมด 3,606 ตัว คิดเป็น 75% และในฤดูร้อน พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 1,207 ตัว คิดเป็น 25% ซึ่ง พบว่ามีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐวดี บันติวิวัฒน์กุล และคณะ (2553) ที่ศึกษาสัตว์ทะเล หน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการศึกษาพบว่าในช่วงฤดูฝนมี ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินมากกว่าฤดูแล้งเช่นเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกับการศึกษาของศิริพันธ์ ไชยวาที (2555) ที่ศึกษาชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินกลุ่มหอยฝาเดียวและหอยสองฝา ในแนว หญ้าทะเลผสมนาง (*Halodule pinifolia*) บริเวณอ่าวคังกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบความชุกชุมของ สัตว์หน้าดินกลุ่มหอยในช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบสัตว์หน้าดินในฤดูฝน มากกว่าในฤดูแล้ง เนื่องจากในฤดูฝนพื้นที่ในบริเวณหาดเจ้าหลาวจะได้รับอิทธิพลจากฤดูลมมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ จึงทำให้มีปริมาณน้ำฝนพัดพาพวกอินทรีย์สารจากบนบกลงมาสู่แหล่งหญ้าทะเล ทำ ให้สัตว์หน้าดินที่บริโภคพวกอินทรีย์สารเข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลเพิ่มขึ้น รวมทั้ง ปริมาณแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบความอุดมสมบูรณ์มากในฤดูฝน จึงทำให้มีความชุก ชุมของสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง

สำหรับความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินบริเวณแหล่งหญ้าทะเลผสมนาง (*H. pinifolia*) อ่าวคัง กระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 23 สกุล 25 ชนิด โดยพบสัตว์หน้าดิน ในไฟลัมมอลลัสกา (Mollusca) มากที่สุด คือ 14 สกุล 16 ชนิด หอยชนิดเด่น ได้แก่ หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) (70.8%) และหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) (11.3%) ซึ่งพบว่ามี ความสอดคล้องกับ Satumanatpan et al. (2011) ที่ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน ในระบบนิเวศหญ้าทะเลอ่าวคังกระเบนจังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบหอยทั้งหมด 26 สกุล 28 ชนิด โดยสัตว์หน้าดินกลุ่มหอยเป็นสัตว์ชนิดเด่น ได้แก่ หอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) หอย เจดีย์และหอยถั่วเขียวมีบทบาทหน้าที่เชิงระบบนิเวศ คือ กินอินทรีย์สารที่อยู่ตามพื้นท้องทะเล โดยเฉพาะในระบบนิเวศหญ้าทะเลที่อยู่ใกล้บริเวณชายฝั่งนั้นมักมีอินทรีย์สารเป็นจำนวนมากจาก บริเวณฝั่งพัดพาลงมา อีกทั้งจากการสังเกตผลจากการปลูกหญ้าทะเลในระยะแรกนั้น สัตว์กลุ่มแรกที่ เริ่มเข้ามาอยู่อาศัยในบริเวณหญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟู ก็คือ หอยทั้งสองชนิดนี้ คือ หอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) และหอยถั่วเขียว (*Clithon oualaniensis*) จากนั้นจึงเริ่มมีสัตว์หน้าดินชนิดอื่น ๆ เข้ามา อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้พบหอยเจดีย์ (*Sermyla riquetii*) เป็นชนิดเด่น อาจจะเนื่องมาจาก ปัจจัยกายภาพในเรื่องของอุณหภูมิของน้ำ ที่พบว่าการศึกษาครั้งนี้ค่าอุณหภูมิของน้ำค่อนข้างสูง ถึง 34 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของหอยถั่วเขียวซึ่งมีเปลือก ค่อนข้างบางกว่าพวกหอยเจดีย์ ที่มีเปลือกหนากว่านั่นเอง (Lewis, 1996) นอกจากนี้การศึกษานี้ยัง พบว่ามีความแตกต่างกับการศึกษาของวศิน และคณะ (2552) ที่ศึกษาความหลากหลายของสัตว์ทะเล

หน้าดิน บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินไฟลัมแอนนิลิดา (Annelida) มากที่สุด โดยสัตว์หน้าดินชนิดเด่น ได้แก่ ไส้เดือนทะเลในวงศ์ Capitellidae รองลงมา ได้แก่ สัตว์หน้าดินในไฟลัม Mollusca และยังพบว่ามีความแตกต่างกับการศึกษาของ นพดล (2547) ที่ศึกษาโครงสร้างสังคมสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบ ไส้เดือนทะเล 63 ชนิดกลุ่มหอย 37 ชนิด และพบว่ากลุ่มไส้เดือนทะเลเป็น สัตว์หน้าดินชนิดเด่นโดยในการศึกษาในครั้งนี้ที่พบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินชนิดเด่นที่น้อยกว่า ตลอดจนชนิดของสัตว์หน้าดินชนิดเด่นที่แตกต่างกันเพราะว่าการศึกษาของวศิน และคณะ (2552) และ นพดล (2547) เป็นการศึกษาในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลตามธรรมชาติ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ที่พบ หอยเป็นสัตว์หน้าดินชนิดเด่น เนื่องจากหอยเป็นสัตว์ที่กินอินทรีย์สารและแพลงก์ตอนพืชแพลงก์ตอน สัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณแหล่งหญ้าทะเล แต่การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาในพื้นที่หญ้าทะเลที่มีการ ปลุกฟื้นฟูโดยจากรายงานวิจัยของกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (2559) พบว่าหญ้าทะเลที่ได้รับการฟื้นฟูนั้นส่วนใหญ่มักมีความชุกชุมของสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ค่อนข้างน้อยกว่าแหล่งหญ้าทะเลตาม ธรรมชาติ เนื่องจากในช่วงระยะแรกของการฟื้นฟู หญ้าทะเลจะยังไม่สามารถทำหน้าที่ในเชิงระบบ นิเวศได้ เช่น การหมุนเวียนสารอาหาร อินทรีย์สาร ซากพืช ซากสัตว์ ต้องรอระยะเวลา 2-3 ปี หญ้า ทะเลจึงจะทำหน้าที่ในเชิงระบบนิเวศได้ รวมถึงการเข้ามาอาศัยอยู่ของสัตว์ทะเลหน้าดินด้วย ลักษณะ ของพื้นที่ปลุกหญ้าทะเลจากการปลูก โดยทั่วไประยะแรก ๆ จะเป็นพื้นที่ที่หญ้าทะเล มีการกระจาย ตัวออกด้านข้างได้น้อย นั่นคือ พื้นที่ปกคลุมยังไม่กว้างขวาง จึงทำให้ยังมีจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน เข้ามาอาศัยอยู่น้อยนั่นเอง

สำหรับการศึกษาความชุกชุมของสัตว์หน้าดินบริเวณหญ้าทะเลผืนนาง จำนวน 9 ครอบคลุม พบ ความชุกชุมมากที่สุดในครอบคลุมที่ 4 โดยพบสัตว์หน้าดินมีความหนาแน่นเท่ากับ 32.3 ตัว/ตารางเมตร ครอบคลุมที่พบความชุกชุมสัตว์หน้าดินน้อยที่สุดในครอบคลุมที่ 6 พบสัตว์หน้าดินมีความ หนาแน่นเท่ากับ 22.8 ตัว/ตารางเมตร อย่างไรก็ตามจากผลทดสอบทางสถิติพบว่าความชุกชุมของ สัตว์หน้าดินในแต่ละครอบคลุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่า การศึกษาในครั้งนี้ทำการสำรวจในแหล่งหญ้าทะเลที่มีการฟื้นฟูที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenous area) เนื่องจากในการปลุกหญ้าทะเลเพื่อฟื้นฟูนั้น จำเป็นที่จะต้องปลุกในพื้นที่ เดียวกัน และห่างกันไม่มาก เพื่อให้รากของหญ้าทะเลได้มีการชอนไชแพร่กระจายลงเกาะพื้นที่ของ ทะเลได้ จึงทำให้ความชุกชุมของสัตว์หน้าดินไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษานี้พบว่ามีความแตกต่างกับการศึกษาของณัฐดี และคณะ (2553) ที่ศึกษาชนิดและ การแพร่กระจายของสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลธรรมชาติ บริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 4 สถานี ผลการศึกษาพบว่า สถานีที่ 3 อ่าวหินลาด พบความชุกชุมมากที่สุด มีค่าความ หนาแน่นเท่ากับ 7,167 ตัว/ตารางเมตร โดยพบความชุกชุมของสัตว์หน้าดินมากกว่าการศึกษาในครั้ง นี้ เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาในพื้นที่หญ้าทะเลที่มีการปลุกฟื้นฟู จึงทำให้พบความ หนาแน่นของสัตว์หน้าดินน้อยกว่าบริเวณแหล่งหญ้าทะเลตามธรรมชาติ ผลการศึกษาพบความชุกชุม ของสัตว์หน้าดินในแต่ละฤดูกาลพบว่าในช่วงฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม 2559 และเดือนตุลาคม 2559) มีความชุกชุมมากกว่าฤดูแล้ง (เดือนเมษายน 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ 2560) ซึ่งในฤดูฝนพบสัตว์ หน้าดินทั้งหมด 1,299 ตัว คิดเป็น 57% และในฤดูแล้ง พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 985 ตัว คิดเป็น 43%

โดยมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐดี และคณะ (2553) ที่ศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ามีความชุกชุมในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้งเช่นเดียวกัน แต่มีความแตกต่างจากสุเมตต์ ปุจฉาการ (2548) ที่ศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ผลการศึกษาพบสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน สำหรับการศึกษาในครั้งนี้พบสัตว์หน้าดินและในดินในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากในฤดูฝนเป็นฤดูผสมพันธุ์และวางไข่ของสัตว์หน้าดินส่วนใหญ่ อีกทั้งปริมาณน้ำฝนยังช่วยพัดพาสารอินทรีย์จากบนบกลงมาสู่บริเวณแหล่งหญ้าทะเล รวมทั้งมีความอุดมสมบูรณ์ของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งมีมากในช่วงฤดูฝน และเป็นอาหารที่สำคัญของสัตว์หน้าดิน ทำให้มีความชุกชุมของสัตว์หน้าดินในฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง

5.4 การรวบรวมข้อมูลพันธุกรรมของปูน้ำเค็มและสัตว์น้ำพลอยได้บางชนิด จากการ ทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการรวบรวมข้อมูลทางพันธุกรรมของปูน้ำเค็มและสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปลาบางชนิด จากการทำประมงปูม้าโดยวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน Cytochrome oxidase I (COI) โดยยีน COI เป็นยีนที่มีศักยภาพสูงในการนำมาใช้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอ เพื่อการระบุชนิดในสัตว์ ทั้งนี้เนื่องจากลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI นี้ มีความผันแปรต่ำหรือแทบไม่มีความแตกต่างกันเลยในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน แต่พบว่ามีค่าผันแปรสูงในสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน (วุฒิพงศ์ มหาคำ, 2554) กล่าวคือ ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีนดังกล่าวนี้ มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันนั่นเองจึงมีการนำเอายีน COI มาใช้เป็นดีเอ็นเอบาร์โค้ด เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาในสัตว์หลากหลายกลุ่ม เช่น นก (Yang et al., 2010) หมึก (Wakabayashi et al., 2006) หอย (Blair et al., 2006) เพลี้ย (Glover et al., 2010) รวมถึงสัตว์ในกลุ่มปู (อเด ยามินดาโก และคณะ, 2556; Ma et al., 2012) และปลา (ตุจจุติ ปานพรหมมินทร์ และคณะ, 2556; Persis et al., 2009) ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ายีน COI สามารถนำมาใช้ในการจำแนกชนิดสัตว์ในกลุ่มปูและปลาได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิดที่มีความคล้ายคลึงกันทางสัณฐานวิทยา และทำให้เกิดความสับสนในการจำแนกชนิดด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา

5.4.1 ข้อมูลทางพันธุกรรมของปูน้ำเค็มจากการทำประมงปูม้าบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน อำเภอกา ใหม่ จังหวัดจันทบุรี

จากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI ของตัวอย่างปูน้ำเค็ม จำนวน 33 ตัวอย่างเมื่อทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของปูน้ำเค็มกับข้อมูลพันธุกรรม GenBank และ BOLD สามารถระบุชนิดตัวอย่างปูน้ำเค็มด้วยดีเอ็นเอบาร์โค้ด ได้ทั้งหมด 11 ชนิด ใน 4 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Calappidae, Menippidae และ Portunidae โดย วงศ์ Calappidae มี 1 ชนิด ได้แก่ ปูหนุมนาน หกตุ่ม (*A. lunaris*) วงศ์ Menippidae มี 1 ชนิด ได้แก่ ปูใบ้ก้ามโต (*M. hardwickii*) วงศ์ Portunidae มี 9 ชนิด ได้แก่ ปูม้า (*P. pelagicus*) ปูม้าสามจุด (*P. sanguinolentus*) ปูหินก้ามฟ้า (*T. crenata*) ปูม่วง (*S. tranquebarica*) ปูขาว (*S. paramamosain*) ปูกะตอยขาว (*C. anisodon*)

ปูหินอินโดแปซิฟิก (*C. hellerii*) ปูม้าลาย (*C. feriatius*) และปูหินก้ามสั้น (*C. natator*) โดยพบว่ามีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมอยู่ในช่วง 97.54%-100% ซึ่งเป็นค่าที่สูงและยอมรับได้ในการนำมาใช้ระบุชนิดในสัตว์ (ดุจฤดี ปานพรหมมินทร์, 2556) ส่วนปูอีก 4 ชนิด คือ ปูเสฉวนขาฟ้า (*C. virescens*) ปูเป็ใบไม้ (*N. callida*) ปูแมงมุม (*H. diacanthus*) และ ปูกะตอยแดง (*C. affinis*) พบว่าไม่สามารถระบุชนิดได้จากการใช้ข้อมูลทางพันธุกรรม โดยจากการเปรียบเทียบข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ของตัวอย่างกับฐานข้อมูล GenBank พบว่า ปูเสฉวนขาฟ้า (*C. virescens*) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปูที่อยู่ในสกุลเดียวกัน คือ *C. longitarsus* เท่ากับ 96% ปูเป็ใบไม้ (*N. callida*) มีความใกล้เคียงทางพันธุกรรมกับปูที่อยู่ในสกุลเดียวกัน คือ *N. simplex* เท่ากับ 85% ปูแมงมุม (*H. diacanthus*) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมกับปู *M. tortugae* เท่ากับ 86% และปูกะตอยแดง (*C. affinis*) พบว่ามีความใกล้เคียงทางพันธุกรรมกับ *G. depressus* เท่ากับ 95%-96% โดยปูทั้ง 4 ชนิดนี้ พบว่าไม่ปรากฏข้อมูลทางพันธุกรรมที่ใกล้เคียงกับปูชนิดใดเลยในฐานข้อมูล BOLD โดยค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมที่ใช้ในการระบุชนิด หากมีค่าที่ต่ำกว่า 97% สามารถสันนิษฐานได้ว่า ยังไม่มีผู้ใดศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดในสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นมาก่อน (ดุจฤดี ปานพรหมมินทร์, 2556) ดังนั้น หากนำข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ ของปูทั้ง 4 ชนิด ดังกล่าวลงในฐานข้อมูล GenBank และ BOLD ก็จะเป็นการเพิ่มข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ในฐานข้อมูลพันธุกรรมดังกล่าว

ในจำนวนปู 15 ชนิดนี้ มี 3 ชนิด ที่ให้ผลการระบุชนิดที่ไม่สอดคล้องกันกับการจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาโดยชนิดที่ 1 คือ ตัวอย่าง C-01 และ C-02 ที่ระบุชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นปูหนุมานลายจุด (*M. victor*) ทั้ง 2 ตัวอย่าง แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดแล้วพบว่า ระบุชนิดได้เป็นปูหนุมานหกตุ้ม (*A. lunaris*) ทั้ง 2 ตัวอย่าง ชนิดที่ 2 คือ ตัวอย่าง C-15 และ C-16 ที่ระบุชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เป็นปูดำ (*S. serrata*) แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ด พบว่า ระบุชนิดได้เป็นปูขาว (*S. paramamosain*) และปูม่วง (*S. tranquebarica*) ตามลำดับชนิดที่ 3 คือ ตัวอย่าง C-18, C-19 และ C-20 ที่ระบุชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เป็นปูม่วง (*S. tranquebarica*) แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ด พบว่า ระบุชนิดได้เป็น ปูขาว (*S. paramamosain*)

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างปูน้ำเค็มที่ได้ทำการระบุชนิดแตกต่างจากการใช้ข้อมูลทางพันธุกรรม จำนวน 7 ตัวอย่าง **แสดงดังตาราง ที่ 5.19** โดยตัวอย่างแรกและ ตัวอย่างที่สองให้ผลการจัดจำแนกชนิดจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้เป็นปูหนุมาน (*M. victor*) แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมแล้วพบว่า เป็นปูหนุมานหกตุ้ม (*A. lunaris*) เนื่องจากปูทั้ง 2 ชนิดนี้มีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันมาก และพบว่าตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีลักษณะของตุ้มที่อยู่บนกระดอง ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการระบุชนิดไม่ชัดเจน จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจัดจำแนกชนิด (ภาวิณี บัณฑิตชาติ และวรัญญา แก้วพลี, 2559) ชนิดที่ 2 และชนิดที่ 3 ให้ผลการจัดจำแนกชนิดจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้เป็นปูดำ (*S. serrata*) และปูขาว (*S. paramamosain*) แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรมแล้วพบว่า เป็นปูขาว (*S. paramamosain*) และปูม่วง (*S. tranquebarica*) ตามลำดับ เนื่องจากปูในสกุล *Scylla* มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก โดยเฉพาะลักษณะกระดอง จำนวนซี่ฟัน และสีของกระดอง ทำให้มี

ปัญหาในการจัดจำแนกชนิด อย่างไรก็ตาม บู่ในกลุ่มนี้สามารถจัดจำแนกชนิดได้อย่างแม่นยำ โดยการ
ใช้ข้อมูลทางพันธุกรรม (Ma et al., 2012; Balasubramanian et al., 2014)

ตารางที่ 5.19 เปรียบเทียบผลการระบุชนิดตัวอย่างบู่ที่เก็บจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาและข้อมูล
ดีเอ็นเอบาร์โค้ด

รหัสตัวอย่าง	สัณฐานวิทยา	ดีเอ็นเอบาร์โค้ด
C-01 และ C-02	<i>M. victor</i>	<i>A. lunaris</i>
C-15	<i>S. serrata</i>	<i>S. paramamosain</i>
C-16	<i>S. serrata</i>	<i>S. tranquebarica</i>
C-17, C-18 และ C-20	<i>S. tranquebarica</i>	<i>S. paramamosain</i>

5.4.2 ข้อมูลทางพันธุกรรมของสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปลา จากการทำประมงบู่บริเวณอ่าว
คุ้งกระเบน อำเภอกาบัง จังหวัดจันทบุรี

ผลการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างปลาทะเลที่ได้ในครั้งนี้นี้กับข้อมูลพันธุกรรม
สากล GenBank และ BOLD พบว่าสามารถระบุชนิดของปลาทะเลจากข้อมูลทางพันธุกรรมได้ทั้งหมด
จำนวน 14 ชนิด โดยมี 11 ชนิด ที่ได้ผลสอดคล้องกันทั้ง 2 ฐานข้อมูล คือ GenBank และ BOLD
ได้แก่ ปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) ปลาปักเป้าตุ๊กแก (*Chelonodon patoca*) ปลาหัวหางพัด
(*Monacanthus chinensis*) ปลาสิกุลหัวอ่อน (*Alepes djedaba*) ปลาแมว (*Thryssa hamiltonii*) ปลา
ซ่อนทะเล (*Rachycentron canadum*) ปลาตุ๊กทะเลลาย (*Plotosus lineatus*) ปลาแป้น (*Ambassis
nalua*) ปลาแป้นกระดาน (*Photopectoralis bindus*) ปลากระพงข้างปาด (*Lutjanus russelli*)
และปลาลิ้นควาย (*Pseudorhombus arsius*) โดยมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรม อยู่ในช่วง
97.84%-100% ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ สำหรับนำมาใช้ในการระบุชนิดในสัตว์ (ดูจุดที่ ปานพรหมมินทร์,
2556) และมีตัวอย่างจำนวน 2 ตัวอย่างที่ให้ผลการระบุชนิดไม่สอดคล้องกันทั้ง 2 ฐานข้อมูล คือ
ปลากระบอก (รหัส F-12) ข้อมูลทางพันธุกรรมในฐานข้อมูล GenBank สามารถระบุชนิดได้ว่าเป็น
ปลากระบอก *Planiliza parmata* มีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 99% ส่วนในฐานข้อมูล
BOLD ได้ผลการจัดจำแนกถึงแค่ในระดับสกุล (Genus) เท่านั้น คือ *Planiliza* sp. โดยมีความ
คล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 100% ดังนั้นจึงทำการระบุชนิดเป็นปลากระบอก (*P. parmata*) และ
ตัวอย่างปลาคางคก (รหัส F-17) ข้อมูลทางพันธุกรรมในฐานข้อมูล GenBank ระบุชนิดได้เป็นปลาย่า
ตุ๊ก (*Batrachomoeus trispinosus*) ส่วนในฐานข้อมูล BOLD สามารถระบุชนิดได้เป็นปลาย่าตุ๊ก
(*B. dubius*) มีความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 81% และ 82.87% ตามลำดับ ตัวอย่างที่เหลืออีก
1 ตัวอย่าง คือ ปลาหัวแข็ง (รหัส F-11) พบว่า ให้ผลการระบุชนิดที่สอดคล้องกันทั้งฐานข้อมูล
GenBank และ BOLD คือระบุชนิดได้ว่าเป็นปลาหัวแข็ง (*Atherinomorus endrachtensis*) แต่มีค่า
ความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมเท่ากับ 93% และ 93.3% ตามลำดับ ซึ่งในกรณีของปลาคางคกและ
ปลาหัวแข็ง ที่มีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมต่ำ อาจเป็นเพราะว่าในฐานข้อมูลพันธุกรรมสากล
GenBank และ BOLD ยังไม่มีข้อมูลพันธุกรรมในส่วนของยีน COI ของปลาทั้ง 2 ชนิด เพราะฉะนั้น

ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จึงสามารถเพิ่มข้อมูลพันธุกรรมของปลาทั้ง 2 ชนิด ในฐานข้อมูลพันธุกรรมได้

ในจำนวนปลาทั้งหมด 14 ชนิด พบว่า มี 9 ชนิด ที่ให้ผลการระบุชนิดสอดคล้องกันทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาและข้อมูลทางพันธุกรรม ได้แก่ ปลาหมอสี (*L. lentian*) ปลาปักเป้าตุ๊กแก (*C. patoca*) ปลาวัหวางพัด (*M. chinensis*) ปลาสีกุลหัวอ่อน (*A. djedaba*) ปลาแมว (*T. hamiltonii*) ปลาช่อนทะเล (*R. canadum*) ปลาดุกทะเลลาย (*P. lineatus*) ปลาแป้น (*A. naluva*) และปลาเกะพงข้างป่าน (*L. russellii*) และมีตัวอย่างปลาจำนวน 5 ตัวอย่าง ที่ให้ผลการจัดจำแนกชนิดไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา และข้อมูลทางพันธุกรรมโดยตัวอย่างแรก คือ ตัวอย่างรหัส F-11 ซึ่งผลการจำแนกชนิดจากลักษณะทางสัณฐานได้เป็นปลาหัวแข็ง (*A. pinguis*) แต่เมื่อทำการระบุชนิดโดยใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมพบว่าเป็นปลาที่อยู่ในสกุลเดียวกัน คือ ปลาหัวแข็ง (*A. endrachtensis*) แต่พบว่ามีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมต่ำ (ตารางที่ 5.20) ประกอบกับในฐานข้อมูลพันธุกรรมทั้งสองฐานข้อมูล ไม่มีข้อมูลพันธุกรรมในส่วนของยีน COI ของปลาหัวแข็ง (*A. pinguis*) อยู่ ดังนั้นผลการจัดจำแนกชนิดของตัวอย่างนี้ จึงยึดตามผลที่ได้จากการจัดจำแนก โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือระบุชนิดเป็นปลาหัวแข็ง (*A. pinguis*) ตัวอย่างที่สอง คือ ตัวอย่างรหัส F-17 ซึ่งการจำแนกชนิดจากลักษณะทางสัณฐานได้เป็นปลาคางคก (*Allenbatrachus grunniens*) แต่เมื่อทำการระบุชนิดโดยใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมพบว่าเป็นปลายาดุก (*B. trispinosus*) ในฐานข้อมูล GenBank และปลายาดุก (*B. dubius*) ในฐานข้อมูล BOLD ซึ่งมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมต่ำทั้งสองฐานข้อมูล (ตารางที่ 5.20) การจัดจำแนกชนิดของตัวอย่างนี้จึงระบุชนิดเป็นปลาคางคก (*A. grunniens*) ตามข้อมูลจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาส่วนที่เหลืออีกสามตัวอย่าง คือ ตัวอย่างรหัส F-12, F-14 และ F-16 พบว่าผลการจัดจำแนกชนิดจากลักษณะทางสัณฐาน จำแนกได้เป็นปลากระบอกหางแบน (*Mugil dussumieri*) ปลาแป้นใหญ่ (*Leioganathus equulus*) และปลาลิ้นหมา (*Pseudorhombus argus*) แต่ผลการวิเคราะห์ทางพันธุกรรม พบว่าระบุชนิดได้เป็นปลากระบอก (*P. pamata*) ปลาแป้นกระดาน (*Photopectoralis bindus*) และปลาลิ้นควาย (*P. arsius*) ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความคล้ายคลึงทางพันธุกรรมสูง อยู่ในช่วง 97.84%-100% ดังนั้นการระบุชนิดทั้งสามตัวอย่างนี้ จึงยึดตามผลที่ได้จากการจัดจำแนก โดยใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมโดยผลการจำแนกชนิดที่ไม่สอดคล้องกันจากข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาและข้อมูลทางพันธุกรรม เป็นผลมาจากความคล้ายคลึงกันของลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยปลากระบอกหางแบน (*M. dussumieri*) และปลากระบอก (*P. pamata*) มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ ลำตัวยาว ส่วนหัวทุ่และมนปากเล็ก และมีเกล็ดขนาดใหญ่มีสีขาเงินปลาแป้นใหญ่ (*L. equulus*) และปลาแป้นกระดาน (*P. bindus*) มีความคล้ายคลึงกันโดยมีลักษณะลำตัวแบน คล้ายพัด เกล็ดด้านล่างมีสีขาเงิน และครีบหลังมีลักษณะเรียวยาวแหลม และปลาลิ้นหมา (*P. argus*) กับปลาลิ้นควาย (*P. arsius*) พบว่ามีลักษณะที่คล้ายกัน คือ มีลำตัวด้านข้างแบน ด้านที่มีสีเข้มอยู่ทางซีกซ้าย และมีตาทั้งสองข้างอยู่ด้านเดียวกัน ปากค่อนข้างกว้าง และฟันเล็กแหลมแสดงดังตารางที่ 5.20

ตารางที่ 5.20 เปรียบเทียบผลการระบุชนิดตัวอย่างปลาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาและข้อมูล ดีเอ็นเอบาร์โค้ด

รหัสตัวอย่าง	สัณฐานวิทยา	ดีเอ็นเอบาร์โค้ด
F-12	<i>Mugil dussumieri</i>	<i>P. parmata</i>
F-14	<i>Leioganthus equulus</i>	<i>Photopectoralis bindus</i>
F-16	<i>Pseudorhombus argus</i>	<i>P. arsius</i>

ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าข้อมูลทางพันธุกรรมสามารถนำมาใช้ในการจำแนกชนิดปูน้ำเค็มและปลาทะเลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถใช้เป็นแนวทางในการจำแนกชนิดปูและปลาที่มีข้อจำกัดจากการจำแนกชนิดด้วยลักษณะทางสัณฐาน เช่น อยู่ในระยะวัยอ่อน สภาพตัวอย่างไม่สมบูรณ์ และชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานคล้ายคลึงกัน เป็นต้น และผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ยังทำให้ทราบชนิดปูและปลาที่เป็นสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงปูม้า ซึ่งปูและปลาหลายชนิดมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถเจริญเติบโตเพื่อเข้าสู่ข่ายการประมงได้ต่อไปผลที่ได้จักเป็นการช่วยให้ชาวบ้านตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของสัตว์ทะเลชนิดอื่น ๆ นอกเหนือไปจากปูม้านำไปสู่การอนุรักษ์ รวมถึงการรณรงค์ให้ใช้เครื่องมือประมงที่มีขนาดตาที่เหมาะสมสำหรับการทำประมงในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรีต่อไป

5.5 การแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากปูม้าและปูน้ำเค็ม บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี

การดื้อยาของจุลินทรีย์ในปัจจุบันเป็นปัญหาใหญ่ที่มีผลกระทบต่อประชากรโลกสาเหตุมาจากการใช้ยาปฏิชีวนะเกินความจำเป็นส่งผลให้การดื้อยาของจุลินทรีย์มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ และส่งผลให้เชื้อก่อโรคมียุคความรุนแรงในการก่อโรคและต้านทานต่อยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาเพิ่มมากขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องหาแหล่งสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดใหม่เพื่อแก้ปัญหาการดื้อยาเหล่านี้ เชื้อแอคติโนมัยซีทจัดเป็นจุลินทรีย์กลุ่มหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจเป็นอย่างมากเพราะสามารถสร้างสารเมตาบอไลต์ทุติยภูมิที่มีประโยชน์ ได้แก่ สารปฏิชีวนะต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัสสารต้านการอักเสบ และสารต้านเนื้องอก เป็นต้น (รัตนภรณ์ศรีวิบูลย์, 2552) สามารถพบทั่วไปในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ และเนื้อเยื่อต่างๆ (Tan et al., 2006) โดยแอคติโนมัยซีทบางกลุ่มสามารถเจริญอยู่ในเนื้อเยื่อสัตว์ได้เช่น ลำไส้ปลวก (กนกกร สินมา, 2012) ลำไส้ปลาแมคเคอเรล (Pan et al., 2015) เป็นต้น ซึ่งมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากสัตว์ซึ่งคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากลำไส้ปลวกได้จำนวน 83 ไอโซเลต พบว่ามี 5 ไอโซเลต คือ ไอโซเลตที่ 3, 7, 9, 66 และ 67 ที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อก่อโรคในมนุษย์ ได้แก่ *S. aureus*, *B. cereus*, *C. utilis*, *P. aeruginosa* และ *E. coli* โดยเชื้อแอคติโนมัยซีทสายพันธุ์ FSPNRU 102 ที่คัดแยกได้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อก่อโรคได้ดีที่สุด เมื่อศึกษาทางสัณฐานวิทยาของสาย

พันธุ์นี้แสดงให้เห็นว่าเชื้อสายพันธุ์นี้อยู่ในสกุล *Streptomyces* และเมื่อศึกษาลำดับเบส 16s rDNA พบว่าเป็นเชื้อ *Streptomyces niveoruber* (Khucharoenphaisan และคณะ, 2012) และการคัดแยกเชื้อ แอคติโนมัยซีทจากปลาแมคเคอเรล (Japanese Spanish mackerel) สปีชีส์ *Scomberomorus niphonius* ใน Bohai Sea ได้สายพันธุ์ 11A07^T เมื่อนำไปศึกษา 16s rDNA พบว่าอยู่ในสกุล *Streptomyces* มีความคล้ายคลึงกับ *Streptomyces rimosus* subsp. *Paromomycinus* DSM 41429^T ถึง 97.41% เมื่อทำ phylogenetic tree พบว่าสายพันธุ์ 11A07^T มีความคล้ายคลึงกับ *Streptomyces panacagrif* soil 519^T, *Streptomyces sodophilus* YIM 80305^T, *Streptomyces albus* subsp. *albus* NRRL B-2396^T (97.30%, 97.10% และ 96.83%) ตามลำดับ แล้วได้ตั้งชื่อสายพันธุ์ 11A07^T ว่า *Streptomyces bohaiensis* (Pan et al., 2015) ในการทดลองนี้ผู้วิจัยสนใจทำการคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากสัตว์ เนื่องจากมีการศึกษาค้นคว้าก่อนข้างน้อย โดยผู้วิจัยสนใจที่จะคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากปูทะเล ได้แก่ ปูม้า ปูหินก้ามฟ้า และปูดำ เพราะจังหวัดจันทบุรีเป็นจังหวัดที่ติดกับทะเลทำให้มีการทำประมงเป็นจำนวนมาก และในการคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากปูทะเลยังไม่เคยมีผู้ใดศึกษามาก่อน ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าน่าจะได้เชื้อแอคติโนมัยซีทที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ทดสอบ

ผลการคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทจากเหงือกและอวัยวะภายในของปูม้า ปูหินก้ามฟ้า และปูดำ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ด้วยวิธีการ spread plate (กนกกร สีนมา และคณะ 2012) บนอาหาร HV agar ซึ่งเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีท เนื่องจากในอาหารมีส่วนประกอบของแหล่งคาร์บอนและแหล่งไนโตรเจนสูงเหมาะสมแก่การเจริญของเชื้อแอคติโนมัยซีท (พงศัรวี นิมน้อย, 2558)

ผู้วิจัยสามารถคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทได้ทั้งหมด 12 ไอโซเลท โดยคัดแยกได้จาก **เหงือกและ** อวัยวะภายในปูม้า 4 ไอโซเลท ปูหินก้ามฟ้า 8 ไอโซเลท แต่ไม่สามารถแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทได้จาก **เหงือกและ** อวัยวะภายในของปูดำ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ Sivasubramanian et al. (2016) ที่คัดแยกเชื้อแบคทีเรียจากส่วนของลำไส้ปูชายเลนบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน Tamil Nadu ชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ของอินเดีย โดยการבודตัวอย่างลำไส้ปู เชื้อที่พบเป็นแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* (113 ไอโซเลท), *Staphylococcus* (30 ไอโซเลท), *Vibrio* (48 ไอโซเลท) และไม่พบแบคทีเรียในกลุ่มแอคติโนมัยซีท ปูทะเลที่นำมาศึกษาเป็นปูที่ได้จากกลุ่มที่ทำวิจัยเกี่ยวกับการสำรวจความหลากหลายของสัตว์ทะเล บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยปูที่ได้ในแต่ละครั้งมีปริมาณน้อย และเป็นปูที่แข็งแรง ซึ่งอาจทำให้อวัยวะภายในบางส่วนมีการย่อยสลายหรืออาจเกิดจากการใช้อาหารเลี้ยงเชื้อในการคัดแยกแอคติโนมัยซีทน้อยชนิด เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเพียงชนิดเดียว ในการคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีท คือ อาหาร humic acid vitamin agar ซึ่งเป็นไปได้ว่าอาหารที่ใช้ อาจไม่เหมาะสมกับเชื้อแอคติโนมัยซีทบางชนิด ทำให้เชื้อที่มีอยู่ในเหงือกและอวัยวะภายในปูทะเล ไม่สามารถเจริญได้ เพราะอาหารที่ใช้ในการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทมีได้หลายชนิด เช่น อาหาร ISP-2 agar อาหาร *actinomycete isolation agar* หรือ อาหาร starch casein agar เป็นต้น เพราะเหตุนี้ อาจทำให้ปริมาณเชื้อที่คัดแยกได้จากเหงือกและอวัยวะภายในปูทะเลมีปริมาณน้อย

การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ทดสอบของเชื้อแอคติโนมัยซีททั้ง 12 ไอโซเลท พบว่าเชื้อทั้ง 12 ไอโซเลทไม่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ทดสอบในกลุ่มของแบคทีเรีย ได้แก่

E. coli ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *P. aeruginosa* ATCC 28753 และ *B. cereus* ได้ แต่แอสคิตินอิมยซีท 11 ไอโซเลท มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 และมีเชื้อแอสคิตินอิมยซีท 6 ไอโซเลท ได้แก่ GB-A01, GC-A02, GC-D01, IP-M01, IT-A01 และ IT-M01 ที่สามารถยับยั้งราสาย 2 ชนิด คือ *Fusarium oxysporum* และ *Phytophthora* sp. ได้ แต่ทุกไอโซเลทไม่สามารถยับยั้ง *Aspergillus niger* ได้ เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบต่อแอสคิตินอิมยซีททั้ง 11 ไอโซเลท พบว่าแอสคิตินอิมยซีทไอโซเลท IP-M02 ให้ผลในการยับยั้งเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 สูงที่สุด คือ มีระยะยับยั้งเป็น 37.00 ± 3.60 mm รองลงมาคือ ไอโซเลท CG-M01 มีระยะยับยั้งเป็น 31.50 ± 1.91 mm ในขณะที่ไอโซเลท GC-A02 ยังยับยั้งราสาย *Fusarium oxysporum* ได้ดีที่สุด โดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น 85.93 ส่วนไอโซเลท GC-D01 ยังยับยั้งราสาย *Phytophthora* sp. C2 และ *Phytophthora* sp. R01 ได้ดีที่สุดโดยมีร้อยละการยับยั้งเป็น 73.34 และ 84.32 ตามลำดับ แต่ในการศึกษาขั้นต่อไปผู้วิจัยทำการคัดเลือกเชื้อไอโซเลท GC-D01 และ IP-M01 เพราะสามารถยับยั้งเชื้อราได้ทั้ง 3 ชนิดโดย GC-D01 เป็นตัวแทนของเชื้อที่แยกได้จากเหงือกในขณะที่ IP-M01 เป็นตัวแทนของเชื้อที่แยกได้จากอวัยวะภายใน โดยเลือกใช้ ethyl acetate เป็นตัวทำละลายในการสกัดสารเนื่องจาก ethyl acetate เป็นสารอินทรีย์ที่มีจุดเดือดไม่สูง คือ 77.1 °C และมีคุณสมบัติเป็นสารที่มีขั้วเป็นกลาง สามารถดึงสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีขั้วสูงและขั้วต่ำและเป็นสารที่สามารถระเหยออกได้ง่ายด้วยเครื่อง rotary evaporator จากนั้นได้ทำการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้ง (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการฆ่า (MMC) เชื้อ *C. albican* ATCC 90028 สำหรับงานวิจัยนี้ใช้วิธี broth micro-dilution ซึ่งเป็นการทดสอบหาความไวของเชื้อทดสอบต่อสารสกัดหยาบวิธีนี้เป็นวิธีที่ละเอียดวิธีหนึ่งและใช้สารสกัดหยาบในปริมาณน้อย หลักการโดยทั่วไปของวิธีนี้คือเลี้ยงเชื้อที่ต้องการทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวที่มีสารสกัดในความเข้มข้นต่าง ๆ ผสมอยู่และสังเกตการเจริญของเชื้อทดสอบ (ประสาทรพ บริสุทธิ์เพชร, 2551) ในการทดลองครั้งนี้ใช้ความเข้มข้นสุดท้ายในช่วง $0.5 - 512 \mu\text{g/ml}$ จากการทดลองพบว่าไม่สามารถบอกค่า MIC ได้เนื่องจากทุกหลุมมีความขุ่นเกิดขึ้น แต่เมื่อนำเชื้อในแต่ละหลุมปริมาตร $10 \mu\text{l}$ มา streak plate พบว่าสารสกัดแอสคิตินอิมยซีทไอโซเลท IP-M01 ที่ความเข้มข้น $64 \mu\text{g/ml}$ สามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 ได้ 100% ขณะที่สารสกัดจากเชื้อไอโซเลท GC-D01 มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งและฆ่าเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 เป็น $128 \mu\text{g/ml}$ ส่วนค่า MIC และ MMC ของยา nystatin อยู่ที่ความเข้มข้น 4 unit/ml สามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yiqing และคณะ (2015) ที่คัดแยกเชื้อ *Streptomyces diastaticus* subsp. *ardesiacus* จาก *Artemisia annua* (หัวโกรจูลูพาลัมพา) จากการศึกษาพบว่าเมื่อนำมาสกัดด้วย ethyl acetate เป็นสารกลุ่ม phenazine และตั้งชื่อสารว่า diastaphenazine เมื่อนำมาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *C. albican* พบว่ามีค่า MMC อยู่ที่ $128 \mu\text{g/ml}$

เมื่อนำเชื้อแอสคิตินอิมยซีททั้ง 12 ไอโซเลทมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาด้วยวิธี slide culture พบว่าลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของไอโซเลท GB-A01, GC-A03, IP-A01, IP-M01 และ IT-A01 สร้างสปอร์มีลักษณะตรงยาวแบบ Rectiflexibiles คือ สปอร์มีลักษณะเป็นเส้นตรงปลายโค้งงอเล็กน้อย ไอโซเลท GC-A02 และ IT-A02 เส้นสายสปอร์มีลักษณะเรียงตัวแบบ whorls คือ การเกิดสปอร์เป็นวงรอบเส้นใยและมีแขนงแบบ umbels คือการเกิดสปอร์ที่มีลักษณะซ้อนกันเป็นชั้นๆ

ไอโซเลท GC-D01, GC-M01, IP-M02 และ IT-M01 สปอร์มีลักษณะแบบ *Retinaculiaperti* คือ มีลักษณะเป็นห่วง คล้ายตะขอ หรือห่วงปลายเปิด หรือที่ปลายมีการบิดเป็นเกลียวสั้นๆ 1-3 รอบ ส่วน ไอโซเลท GC-A04 สปอร์มีลักษณะคล้ายกระบอง (รัตนารณ ศรีวิบูลย์, 2549)

เมื่อนำเชื้อแอกติโนมัยซีททั้ง 12 ไอโซเลทมาทำการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของ ยีน 16S rRNA โดยทำการสกัด DNA เพิ่มปริมาณ DNA ส่งsequenceและ BLAST พร้อมทั้งสร้าง ตารางเปรียบเทียบความคล้ายคลึง และการสร้าง phylogenetic tree พบว่าแอกติโนมัยซีทไอโซเลท GB-A01, GC-A03, GC-D01, IP-A01, IT-A01, IT-A02 มีความคล้ายคลึงกับ *Kitasatospora phosalacinea* DSM 43860^T ที่สุดถึงร้อยละ 96-99 เมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์ 16S rDNA เปรียบเทียบกับเชื้อสกุล *Kitasatospora* ใน species ใกล้เคียงพบว่ามีความคล้ายคลึงกับ *K. niigatensis* NBRC 16453^T 98.91%, *K. saccharophila* JCM 14559^T 98.81%, *K. cineracea* SK-3255^T 98.80% , *K. paracochleatus* DSM 4166^T 98.78% , *K. griseola* JCM 3339^T 98.77%, และ *K. cheerisanensis* KCTC 2395^T 98.32% ส่วนไอโซเลท GC-A02, GC-A03, GC-M01, IP-M01, IP-M02 และ IT-M01 มีความคล้ายคลึงกับ *Streptomyces diastaticus* subsp. *ardesiacus* NRRL B-1773^T อยู่ในช่วงร้อยละ 97-100 เมื่อนำลำดับนิวคลีโอไทด์เปรียบเทียบกับเชื้อ สกุล *Streptomyces* ใน species ใกล้เคียงพบว่ามีความคล้ายคลึงกับ *St. coelicoflavus* NBRC 15399^T 99.45%, *St. tritolerans* DAS 165^T 98.88%, *St. fragilis* NRRL 2424^T 98.86%, *St. tendae* ATCC 19812^T 98.86%, *St. violaceoruber* ICSSB 1016^T 98.81% และ *St. humiferus* AS 4.1070^T 98.81% งานวิจัยในครั้งนี้พบเชื้อกลุ่มแอกติโนมัยซีทในสกุล *Kitasatospora* และสกุล *Streptomyces* เมื่อเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อที่แยกได้กับ *K. phosalacinea* ใน *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 5 The Actinobacteria Part B* ของ Goodfellow et al. (2012) พบว่าทุกไอโซเลทมีข้อมูลลักษณะทาง สัณฐานวิทยาตรงกับ *K. phosalacinea* คือ มีสปอร์เป็นสี่เหลี่ยมของสายสปอร์เป็นเส้นตรงแบบ Rectiflexibiles โคโลนีสีน้ำตาลแต่บางส่วนมีลักษณะที่ต่างกันออกไปคือมีลักษณะสายสปอร์แบบ spirals และโคโลนีมีสีเหลืองครีม ขณะที่เมื่อพิจารณาเชื้อที่มีความคล้ายกับ *St. diastaticus* subsp. *ardesiacus* s NRRL B-1773^T ในลักษณะทางสัณฐานวิทยากับเชื้อ *St. diastaticus* subsp. *ardesiacus* ใน *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 5 The Actinobacteria Part B* ของ Goodfellow et al. (2012) พบว่าทั้งหมด (6 ไอโซเลท) มีลักษณะ ตรงกันคือสปอร์เป็นสี่เหลี่ยม มีลักษณะสายสปอร์แบบ Rectiflexibiles สร้างสารสีน้ำตาล แต่มีบาง ไอโซเลทมีลักษณะสปอร์แบบ *Retinaculiaperti* และบางไอโซเลทสร้างสารสีแดงลงในอาหาร ซึ่งเป็นลักษณะที่ต่างกันออกไป

การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน 16S rRNA ยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเชื้อที่แยกได้ จัดอยู่ในสปีชีส์ใดเนื่องจากยีน 16S rRNA มีขนาดประมาณ 1,500 bp เท่านั้น ในขณะที่ขนาดจีโนม ของเชื้อต้นแบบคือ *Streptomyces* มีขนาดจีโนมทั้งหมดอยู่ที่ 8,667,507 bp และ *Kitasatospora* มีขนาดจีโนมทั้งหมดอยู่ที่ 8,726,570 ซึ่งการศึกษา ยีน 16S rRNA ถือว่าครอบคลุมเนื้อที่ยีนเพียง 0.017% จากลำดับนิวคลีโอไทด์ทั้งหมดเท่านั้นดังนั้นหากต้องการผลการระบุสายพันธุ์ที่มีความ

แม่นยำการศึกษาด้วยวิธี DNA-DNA hybridization ซึ่งเป็นเทคนิคที่อาศัยคุณสมบัติเรื่องการจับคู่ของเบสอย่างจำเพาะของดีเอ็นเอทั้งหมด (Kawamura et al., 1998)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาหาทางเลือกใหม่ ๆ ในการค้นหาแหล่งของยาปฏิชีวนะซึ่งปัจจุบันมีเชื้อก่อโรคมามากมายที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะแอกติโนมัยซีทเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีความสนใจเพราะสามารถสร้างสารเมตาบอไลต์ทุติยภูมิที่มีประโยชน์ได้ผลจากงานวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเชื้อแอกติโนมัยซีทไอโซเลท GC-D01 และ IP-M01 มีความสามารถในการต้านเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 ได้ และสารสกัดหยาบยังมีฤทธิ์ยับยั้งและฆ่าเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 ได้ที่ความเข้มข้น 64-128 µg/ml นับว่างานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยที่มีประโยชน์เพราะสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาต่อไป เนื่องจากแอกติโนมัยซีททั้ง 2 ไอโซเลทมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. albican* ATCC 90028 และยังสามารถยับยั้งราสาย 2 ชนิด คือ *Fusarium oxysporum* และ *Phytophthora* sp. ซึ่งเป็นราก่อโรคพืช จึงอาจนำไปศึกษาองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมโรคพืชทางการเกษตรต่อไปได้

5.6 การสร้างแบบจำลองทางนิเวศวิทยา เพื่อการจัดการทรัพยากรปูม้า และหญ้าทะเล บริเวณอ่าวคู้กระเบน จังหวัดจันทบุรี

จากผลการศึกษาพบว่าชุมชนมีความตระหนัก และมีส่วนร่วมต่อการจัดการทรัพยากรปูม้า บริเวณอ่าวคู้กระเบนเป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากข้อคิดเห็นที่ได้มีการนำเสนอเพิ่มเติมจากการกำหนดมาตรการของหน่วยงานรัฐในท้องถิ่น และในระดับชาติ การดำเนินการจัดอบรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรปูม้า และหญ้าทะเลได้มีการทำมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2557 ชุมชนได้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรปูม้า และความพยายามต่าง ๆ ของภาครัฐ และนักวิจัย ในการที่จะเพิ่มผลผลิตของปูม้าในธรรมชาติ การจัดการอบรมให้องค์ความรู้ ทำให้ชุมชนได้เห็นถึงบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องว่ามีบทบาทใดต่อการจัดการทรัพยากรปูม้า และหญ้าทะเล ซึ่งจะทำให้การจัดการทรัพยากรปูม้าไม่ใช่เป็นเรื่องของใคร หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งอีกต่อไป ซึ่งจะทำให้มาตรการที่ออกมาโดยภาครัฐ จะได้รับความร่วมมือ และช่วยกันในการพัฒนา แก้ไข ปรับปรุงมาตรการต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี