

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดการทำวิจัยปูม้า

ปูม้า *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) จัดเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจของประเทศไทยที่สร้างรายได้จากการส่งออกจำนวนมากให้กับประเทศไทย เนื่องจากมีรสชาติดี และมีคุณค่าทางอาหารสูง จึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั้งในและนอกประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2555 พบว่าประเทศไทยสามารถจับปูม้าจากการทำประมงได้เกือบ 20,000 ตัน คิดเป็นรายได้เข้าประเทศกว่า 3,000 ล้านบาท (สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย, 2558) จากการเป็นที่ต้องการบริโภคดังกล่าวได้ทำให้เกิดการจับปูม้าขึ้นมาใช้ประโยชน์โดยไม่มีแผนการจัดการแต่อย่างใด ทำให้ผลผลิตของปูม้าจากธรรมชาติมีการลดลงอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2550 ทั้งในฝั่งอันดามันและอ่าวไทย (กรมประมง, 2558) โดยในระยะแรกผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน พยายามที่จะแก้ไขปัญหาการขาดแคลนปูม้าทั้งในประเทศ และปูม้าที่มีการส่งออก หลายแนวทาง เช่น การทำธนาคารปูม้า การเพาะเลี้ยงปูม้า การห้ามการจับปูม้าในฤดูวางไข่ เป็นต้น ซึ่งจากการประเมินกลุ่มประชากรปูม้าจากหลายๆ ตัวชี้วัดทางชีววิทยา ก็ยังบ่งชี้ว่าสถานการณ์ปูม้ายังอยู่ในสภาพวิกฤติอยู่ ต่อมาในปี 2555 จึงได้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับต่างประเทศ คือ NFI Crab Council ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เข้ามามีบทบาทเป็นผู้นำในการจัดการทรัพยากรปูม้าในประเทศอาเซียนที่มีการส่งออกปูม้าไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาอย่างจริงจัง โดยในประเทศไทย NFI Crab Council ได้มีความร่วมมือกับ WWF สมาคมอาหารแช่เยือกแข็งไทย และกรมประมง จึงได้มีการวางแผนการจัดการทรัพยากรปูม้าของประเทศไทยออกมา หนึ่งในนั้นก็คือ มาตรการในการปรับปรุงการทำประมง (FIP) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะปรับปรุงวิธีการเพื่อที่จะได้มาซึ่งปูม้าที่เหมาะสมต่อการทำประมงในระยะยาว เช่น มาตรการการห้ามจับปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองต่ำกว่า 6 เซนติเมตร มาตรการการห้ามจับด้วยลอบปูม้าที่มีตาข่ายขนาดต่ำกว่า 2.5 นิ้ว เป็นต้น ซึ่งมาตรการดังกล่าวมีการประกาศใช้แล้วในพื้นที่อ่าวคุ้งกระเบน ซึ่งเป็นแหล่งการทำประมงปูม้าที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ โดยหลังจากการประกาศใช้มาตรการปรับปรุงการทำประมง กลุ่มผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนให้ทำการศึกษาพลวัตประชากรของปูม้า สถานภาพของสัตว์น้ำ เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพ และนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำ หลังเกิดมาตรการการปรับปรุงการทำประมง โดยตัวชี้วัดทางชีววิทยาที่จะนำมาใช้ในการประเมินการฟื้นฟูของประชากรปูม้าหรือไม่ นั้น ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์การเติบโต การตาย การเข้าทดแทนที่ อัตราการใช้ประโยชน์ อัตราส่วนเพศ ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย ขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ความตกไข่ เป็นต้น (Kunsook, Paphavasit, & Gajasen, 2014b : pp. 41-59) สำหรับมาตรการหนึ่งที่สำคัญ ก็คือ การลดการใช้ประโยชน์สัตว์น้ำพลอยได้ลง 20% ซึ่งนอกเหนือจากการลดขนาดตาข่ายลอบปูม้าลงแล้ว (ตามมาตรการการปรับปรุงการทำประมง) ก็ควรมีการเพิ่มความตระหนักเกี่ยวกับทรัพยากรสัตว์น้ำในกลุ่มนี้ด้วย เนื่องจากมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศอ่าวคุ้งกระเบนในระยะยาว โดยเฉพาะในเรื่องของแหล่งอาหารของสัตว์เศรษฐกิจนั่นเอง สัตว์น้ำพลอยได้กลุ่มใหญ่ที่สำคัญที่ติดมากับการทำประมงปูม้า ได้แก่ กลุ่มปู โดยผู้วิจัยคิดว่าสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มนี้มีความสำคัญ เนื่องจากหากมีการบริหารจัดการ และมีการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม มนุษย์จะสามารถมีปูน้ำเค็มไว้บริโภคได้ตลอดชั่วลูกหลาน เนื่องจากสัตว์ในกลุ่มปู จะสามารถวางไข่ได้มากตั้งแต่ 50,000- 1,000,000 ฟอง (บรรจงเทียนสงรัมย์, 2550 : หน้า 10) ถ้ามีโอกาสที่จะได้วางไข่ ดังนั้นในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มปู ผู้วิจัยจึงนำวิธีการทางชีววิทยาโมเลกุล (DNA Barcoding) มาใช้ใน

การจัดจำแนก นอกเหนือจากการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เพื่อประโยชน์ต่อการสร้างฐานพันธุกรรมของปูน้ำเค็ม ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบนจังหวัดจันทบุรี และประเทศไทย นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติมในส่วนของการแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากปูม้า และ

ปูน้ำเค็มชนิดอื่น ๆ เนื่องจากในปัจจุบันจากข้อมูลของกรมอนามัยโลก และกระทรวงสาธารณสุข พบว่าในแต่ละปีประเทศไทย ต้องใช้งบประมาณในการสั่งซื้อยา ซึ่งเป็นยาที่มีแบคทีเรียบางชนิดเริ่มดื้อแล้วจากต่างประเทศเป็นมูลค่ามหาศาล ด้วยเหตุนี้นักวิทยาศาสตร์จึงต้องค้นหาตัวยาหรือสารต้านจุลินทรีย์ชนิดใหม่ ๆ แทนที่ยาปฏิชีวนะตัวเดิมที่มีเชื้อดื้อยามากขึ้นในแต่ละปี โดยที่ผ่านมามีการคัดเลือกจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เนื่องจากจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสามารถในการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพออกมาเพื่อให้ตนเองครอบครองหรือเข้าถึงแหล่งอาหารเพื่อการมีชีวิตรอดหรือเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ของตัวเองต่อไป โดยกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหรือสารปฏิชีวนะได้นั้น ส่วนใหญ่จะได้มาจากเชื้อกลุ่มแอกติโนมัยซีต (Actinomycetes) รองลงมาคือเชื้อราและแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ตามลำดับ แต่ปัจจุบันการหาจุลินทรีย์จากดินเป็นที่แพร่หลายมีการศึกษากันมากแล้ว ดังนั้นการหาจุลินทรีย์จากแหล่งอื่น ๆ จึงถูกพิจารณามากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาหาจุลินทรีย์ที่อาศัยร่วมกับสิ่งมีชีวิตในทะเล โดยเน้นไปที่เชื้อแอกติโนมัยซีตและแบคทีเรียที่อยู่ในปูม้าและปูน้ำเค็มที่สามารถสร้างสารออกฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคได้ ซึ่งยังมีผู้ศึกษากันน้อย โดยถ้ามีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจ ปูม้าหรือปูน้ำเค็มจะกลายเป็นทรัพยากรที่มีมูลค่าเพิ่ม ชาวประมงตระหนักถึงความสำคัญเพราะเป็นแหล่งรายได้ในอนาคต และยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งยารักษาโรค เพื่อนำมาใช้ในการพึ่งพาตนเองอีกด้วย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินกลุ่มประชากรปูม้าและโครงสร้างประชากรปูม้า มีดังนี้ กุศล เรื่องประเพณีของปู (2553) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรปูม้าวัยอ่อน และปัจจัยทางกายภาพบางประการ พบว่าอุณหภูมิและความเค็มมีผลต่อการกระจายของปูม้าวัยอ่อนในบริเวณอ่าว

จริญญา เกษมศรี วราภรณ์ และธมลวรรณ นพคุณานนท์ (2556) ศึกษาความหลากหลายชนิดของปูน้ำเค็ม ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปูทั้งหมด 17 ชนิด โดยพบความชุกชุมมากที่สุดในระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเล

ไพลิน เทียนปฐ และลิสสา สมศรีพันธ์ ( 2556) ศึกษาสัตว์น้ำพลอยได้ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี โดยใช้ลอบปูม้า ผลการศึกษาพบสัตว์น้ำ 36 ชนิด

ชุตานา คุณสุข พรพิมล กาญจนवास และ พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา (2557) ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า ภายหลังจากตั้งธนาคารปูม้า ผลการศึกษาพบว่าตัวชี้วัดทางชีววิทยา เช่น อัตราส่วนเพศ ความตกไข่ เปอร์เซ็นต์ของปูไข่นอกกระดอง และอัตราการใช้ประโยชน์ มีแนวโน้มที่ดีขึ้น และบ่งบอกว่ามีปูม้าปริมาณมากขึ้นที่เข้าสู่ข่ายการทำประมง ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

ชุตานา คุณสุข พงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา และวิรัชกร กรินท์ธัญญกิจ (2560) ศึกษาประสิทธิภาพของลอบแบบพับได้ ต่อการจับปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ทั้งหมด 3 ครั้ง ในเดือนมีนาคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน 2559 โดยใช้ลอบแบบพับได้ที่มีขนาดท้องลอบต่างกัน 3 ขนาด ได้แก่ 2 นิ้ว, 2.5 นิ้ว และ 3 นิ้ว ผลการศึกษาพบว่าลอบขนาดตา 2.5 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้มากที่สุดเฉลี่ย คือ 750.17 กรัม รองลงมาคือลอบปูม้าขนาดตา 3 นิ้ว และ 2 นิ้ว ตามลำดับ โดยสามารถจับปูม้าได้ 711.24 กรัม และ 667.68 กรัม สำหรับปริมาณสัตว์น้ำพลอยได้ พบว่าลอบปูม้าขนาดตา 2 นิ้ว

สามารถจับสัตว์น้ำพลอยได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ 880.44 กรัม รองลงมา คือ ลอบปูม้าขนาดตา 2.5 นิ้ว และ 3 นิ้ว ตามลำดับ โดยสามารถจับได้ 764.63 กรัม และ 446.91 กรัม อัตราส่วนระหว่างเพศในลอบปูม้าขนาดตา 2 นิ้ว, 2.5 นิ้ว และ 3 นิ้ว มีอัตราส่วนเท่ากับ 1 :0.92, 1:0.39 และ 1:1.13 โดยพบว่าในลอบแต่ละขนาด อัตราส่วนเพศไม่มีความแตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) การศึกษาการกระจายความกว้างกระดองพบว่าลอบปูแบบพับได้ขนาดตา 2 นิ้ว และ 2.5 นิ้ว จะจับปูม้าได้ในช่วงขนาดความกว้างกระดอง 71-80 มิลลิเมตรมากที่สุด แต่สำหรับลอบปูแบบพับได้ขนาดตา 3 นิ้ว สามารถจับปูม้าได้ที่ขนาดความกว้างกระดอง 81-90 มิลลิเมตรมากที่สุด โดยผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการปรับปรุงมาตรการการทำประมงปูม้า โดยเฉพาะมาตรการการเพิ่มขนาดตาลอบปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

Miller (2001b) ได้ระบุตัวชี้วัดที่แสดงให้เห็นถึงสถานภาพของทรัพยากรปูชนิด *Callinectes sapidus* บริเวณอ่าว Chesapeake ได้แก่ ค่าความตกไข่ ค่าสัดส่วนของปูที่มีไข่นอกกระดองต่อปูเพศเมียทั้งหมด ค่าอัตราการใช้ประโยชน์ (E) และค่าการเข้าทดแทนที่ของปูวัยอ่อน เป็นต้น

Bhatrasataponkul et al. (2007) ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า โดยใช้ลอบแบบพับได้ในการเก็บตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าปูม้าในบริเวณดังกล่าว มีอัตราการใช้ประโยชน์ที่มากเกินไป อัตรากำลังผลิตตามธรรมชาติ

Songrak et al. (2013) ศึกษาประสิทธิภาพของลอบปูม้า บริเวณอ่าวสิเกา จังหวัดตรัง โดยการเก็บตัวอย่างปูม้าทุกเดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม 2010 ถึงเดือนกรกฎาคม 2011 จากชาวประมง 3 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านจางกลาง บ้านน้ำราบ และบ้านหาดสำราญ จำนวนปูม้าที่จับได้ มีดังนี้ 1 ,208 ตัว 1,357 ตัว และ 1,555 ตัว ตามลำดับ ความกว้างกระดองอยู่ในช่วง 4.75-13.25 ซม. , 5.25-14.00 ซม. และ 5.25-14.00 ซม. ตามลำดับ

Kunsook, Paphavasit, & Gajaseni (2014b), Tantichaiwanit et al. (2010) ศึกษาการประเมินทรัพยากรปูม้า ในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบค่าดัชนีชี้วัดหลายชนิดบ่งชี้ว่าทรัพยากรชนิดนี้อยู่ในสถานการณ์วิกฤติ หากไม่มีการวางแผนการจัดการโดยเร่งด่วน

Safaie et al. (2015) ศึกษาการกระจายของขนาดความกว้างกระดอง ปริมาณผลจับสัตว์น้ำต่อหน่วยการลงแรงประมง และมวลชีวภาพของปูม้า (*Portunus segnis*) ในบริเวณชายฝั่งตอนเหนือของอ่าวเปอร์เซีย ประเทศอิหร่าน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2010 ถึงเดือนกันยายน 2012 ผลการศึกษาพบว่าประชากรส่วนใหญ่ที่จับได้ทั้งเพศผู้และเพศเมียเป็นระยะตัวเต็มวัย มีขนาดมากกว่า 10 เซนติเมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงธันวาคมถึงเดือนพฤษภาคม ในขณะที่ปูม้าวัยอ่อนส่วนใหญ่จะพบในช่วงมิถุนายนถึงตุลาคม และค่าเฉลี่ยปริมาณผลจับสัตว์น้ำต่อหน่วยการลงแรงประมง (CPUE) มีค่าเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม โดยจะพบค่า CPUE มากในช่วงพระจันทร์เต็มดวง และมีค่าสูงสุดในบริเวณชายฝั่งที่ตื้นที่ระดับความลึกน้อยกว่า 10 เมตร และจะมีค่าน้อยลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การประเมินค่ามวลชีวภาพพบว่าการเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม โดยมีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม 2011 ถึง 110 ตัน ผลการศึกษาค่า CPUE และการประเมินค่ามวลชีวภาพพบว่า เดือนตุลาคม เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเปิดฤดูกาลทำการประมงปูม้าในทางตอนเหนือของอ่าวเปอร์เซีย

Hamid & Wardiatno (2015) ศึกษาพลวัตประชากรของปูม้า *Portunus pelagicus* บริเวณอ่าวลาซงโก หมู่เกาะบูตันกลาง ประเทศอินโดนีเซีย ตั้งแต่เดือนเมษายน 2013 ถึงเดือนมีนาคม 2014 โดยใช้อวนจมนปูม้า 3 ขนาด ได้แก่ 1.5, 2.5, และ 3.5 นิ้ว ผลการศึกษาพบว่าปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีค่าพารามิเตอร์การเติบโต ดังนี้ เพศผู้ มีค่า  $L_{\infty} = 152.04$  มม. ค่า  $K = 0.93$  ต่อปี ส่วนเพศเมียมีค่า  $L_{\infty} = 173.04$  มม. ค่า  $K = 0.68$  ต่อปี ค่าการตายรวมของเพศผู้และเพศเมียมีค่าเท่ากับ 2.8 และ 2.95 ตามลำดับ และค่าอัตราการนำไปใช้ประโยชน์มีค่าเท่ากับ 0.61 และ 0.71 ตามลำดับ

Afzaal et al. (2016) ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า บริเวณชายฝั่งปากีสถาน ทางเหนือของทะเลอาระเบีย ผลการศึกษาพบปูม้าทั้งหมด 1459 ตัว โดยใช้ข้อมูลการกระจายความกว้างกระดองของปูม้ารายเดือน และวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป FISAT ผลการศึกษาพบค่าพารามิเตอร์การเจริญเติบโตมีค่า ดังนี้ ค่า  $L_{\infty} = 17.85$  ซม. ค่า  $K = 1.7$  ต่อปี ค่า  $t_0 = 0.975$  ค่าสัมประสิทธิ์การตายทั้งหมด การตายจากธรรมชาติ และการตายจากการประมง มีค่าเท่ากับ 4.6 , 1.684 และ 2.915 ต่อปี ตามลำดับ ค่าผลผลิตต่อการเข้าทดแทนที่ของปูวัยอ่อนพบว่าปูม้าที่เข้าสู่ข่ายการประมงมีอายุ 2 เดือน ถึง 1 ปี อัตราการนำไปใช้ประโยชน์มีค่าเท่ากับ 0.633 เมื่อประเมินจากตัวชี้วัดทางชีววิทยาทั้งหมด พบว่าประชากรปูม้าในบริเวณนี้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากเกินไปกำลังผลิต (Overexploitation) และควรมหามาตรการในการอนุรักษ์ทรัพยากรปูม้าเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

Hamid & Wardiatno (2016) ศึกษาการกระจาย ขนาดตัว และไข่ของปูไข่นอกกระดอง ในแหล่งอาศัยที่หลากหลายของอ่าวลาซงโก หมู่เกาะบูตันกลาง ประเทศอินโดนีเซีย ตั้งแต่เดือนเมษายน 2013 ถึงเดือนมีนาคม 2014 โดยใช้ลอบ และอวนจมนปูม้า สุ่มตัวอย่างใน 7 สถานี ผลการศึกษาพบว่าปูไข่นอกกระดองจะมีสีเหลืองไปจนกระทั่งถึงสีเทาดำ โดยพบที่ระดับความลึก 0.35 ถึง 31.0 เมตร บริเวณพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นทราย และโคลน และบริเวณที่มีหญ้าทะเลปกคลุม และไม่มีหญ้าทะเลปกคลุม ขนาดของแม่ปูไข่นอกกระดองจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของแหล่งอาศัย สีของไข่ และฤดูกาล ปูม้าไข่นอกกระดองนั้นจะมีการพัฒนาของรังไข่ในระดับที่แตกต่างกันออกไป แสดงให้เห็นถึงการกระจายในแหล่งอาศัยที่กว้างตั้งแต่บริเวณที่ตื้นไปจนถึงในระดับทะเลลึก

Hamid et al. (2016) ศึกษาสถานภาพของกลุ่มประชากรปูม้า บริเวณอ่าวลาซงโก ประเทศอินโดนีเซีย ในเดือนเมษายน 2013 ถึงเดือนมีนาคม 2014 โดยใช้ลอบแบบพับได้และอวนจมนปูม้า ข้อมูลจำนวนชาวประมง และจำนวนเครื่องมือประมง เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ผลการศึกษาพบว่าจำนวนเครื่องมือประมงเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่ปี 2006 เป็นต้นมา แต่ปริมาณการจับปูม้าทั้งหมดไม่เพิ่มขึ้น ในขณะที่จำนวนของชาวประมงนั้นมีการลดลง จำนวนของเครื่องมือประมง ปี 2006 และปี 2014 ได้แก่ 2,670 และ 15,355 ยูนิต ส่วนปริมาณการจับผลการศึกษาพบ 44 ,194.56 กก. และ 66 ,926.6 กก. ปริมาณการจับปูม้าในแต่ละวันนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละเดือน ผลการประเมินกลุ่มประชากรปูม้าในบริเวณอ่าวลาซงโกพบว่าอยู่ในสภาพวิกฤติ และควรจะมีการกำหนดมาตรการการทำประมงปูม้าที่มีประสิทธิภาพโดยเร่งด่วน

Giraldes et al. (2016) ศึกษาการประเมินกลุ่มประชากรปูม้า *Portunus segnis* บริเวณตะวันตกของอ่าวอาระเบีย ผลการศึกษาพบว่าในบริเวณดังกล่าวประสบกับปัญหาการนำปูม้ามาใช้ประโยชน์มากเกินไปกำลังผลิต อันเนื่องมาจากการทำประมง เช่น การวางอวนในพื้นที่ชายฝั่งน้ำตื้น ซึ่งติดกับบริเวณป่าชายเลน และแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งมีผลกระทบต่อประชากรปูม้า *Portunus*

*segnis* นอกจากนี้ยังเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งทำให้สภาพแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

Kunsook & Dumrongrojwatthana (2017) ศึกษาความหลากหลาย และความชุกชุมของปูน้ำเค็มจากการทำประมงลอบปูม้าในบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบปูน้ำเค็มทั้งหมด 11 สกุล 17 ชนิด โดยวงศ์ Portunidae พบความหลากหลายมากที่สุด 10 ชนิด ปูที่มีความชุกชุมมากที่สุด คือ ปูหิน *Thalamita crenata*

การศึกษามิถุวิทยาทางเคมีของปูม้าจากรายงานวิจัยก่อนหน้านี้ มีดังนี้

Stewart et al. (2007) ศึกษามิถุวิทยาของรังไข่ปูม้าและปูทะเลในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่าการพัฒนาของรังไข่ของปูม้าและปูทะเลมีความคล้ายคลึงกัน โดยวัฏจักรของรังไข่แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 เป็นระยะที่ปูวางไข่ไปแล้ว ระยะที่ 2 เป็นระยะที่เริ่มมีการแบ่งเซลล์พัฒนา ระยะที่ 3 เป็นระยะที่พัฒนาแล้วในเบื้องต้น และระยะที่ 4 เป็นระยะที่พัฒนาเต็มที่แล้ว

Stewart et al. (2010) ศึกษาการสร้างสเปิร์มในปูม้าด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและแบบอิเล็กตรอนทั้ง SEM และ TEM ผลการศึกษาพบว่าอวัยวะของปูม้าประกอบไปด้วยด้านหน้าและด้านหลัง และถูกแยกจากกันด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน *vas deferens* ประกอบไปด้วยส่วนหน้า ส่วนกลาง และส่วนท้าย ระยะ spermatid มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของโครมาติน และ acrosome

สำหรับการศึกษาตีเอ็นเอบาร์โค้ด เพื่อการจัดจำแนกชนิดของปูที่เป็นสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงปูม้า บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี ในการทำประมงปูม้า นอกจากจะได้ปูม้าซึ่งเป็นสัตว์เป้าหมายแล้ว ก็ยังอาจจะได้ปูน้ำเค็มชนิดอื่น ๆ ที่เป็นผลพลอยได้หรือเป็นสัตว์น้ำพลอยได้ ( Bycatch) ขึ้นมาด้วย ปูที่ถูกจับได้บางชนิดก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทั้งนำไปบริโภคและจำหน่าย เช่นปูทะเล (*Scylla* sp.) ปูหินก้ามฟ้า (*Thalamita crenata*) ปูกระตอยแดง (*Charybdis affinis*) และปูหินอินโดแปซิฟิก (*C. hellerii*) เป็นต้น ส่วนปูบางชนิดก็ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ และชาวประมงก็จะโยนทิ้งไป เช่น ปูเสฉวนก้ามฟ้า (*Clibanarius virescens*) ปูใบก้ามหัก (*Macrophthalmus vietnamensis*) และปูหนุมาน (*Matuta victor*) เป็นต้น (ไพลิน เทียนปรุ และลิษา สมัครพันธ์, 2556 : หน้า 20) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสัตว์น้ำพลอยได้นั้น ไม่ได้เป็นเป้าหมายของการจับ จึงมีอัตราการถูกทิ้งไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล ทั้งในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพที่ลดลงและส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ในเชิงสายใยอาหาร และที่สำคัญ สัตว์น้ำพลอยได้ มักจะถูกจับขึ้นมาในขณะที่เป็นวัยอ่อนหรือยังไม่โตเต็มวัย ทำให้ประสบปัญหาเกี่ยวกับการเข้าทดแทนที่ของประชากรในธรรมชาติ ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ด้วยเหตุนี้ ทำให้หลาย ๆ ประเทศทั่วโลก ได้ตระหนักถึงการสูญเสียทรัพยากรปูน้ำเค็มจำนวนมากที่ถูกจับขึ้นมาในฐานะที่เป็นสัตว์น้ำพลอยได้ และเห็นควรที่จะมีมาตรการเร่งด่วน เพื่อเข้ามาจัดการทรัพยากรประมงนี้ ( Asis, Destura, & Santos, 2016 : pp. 1981-1985)

อย่างไรก็ตาม ในการจัดการทรัพยากรปูที่เป็นผลพลอยได้จากการทำประมงในแหล่งน้ำหนึ่ง ๆ ให้เป็นไปอย่างยั่งยืน สิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะต้องทราบก็คือ ชนิดที่ถูกต้องของปูเหล่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลชีววิทยาบางประการของปูแต่ละชนิด เช่น การแพร่กระจาย ฤดูกาลวางไข่ แหล่งวางไข่ และแหล่งอนุบาลปูวัยอ่อน รวมถึงทำให้สามารถประเมินปริมาณการจับได้ในแต่ละรอบปี ซึ่งโดยทั่วไป การจำแนกหรือการระบุชนิดของปูมักจะใช้ข้อมูลจากลักษณะทางสัณฐาน ( Morphological

characteristic) หรือลักษณะภายนอกที่ปรากฏอย่างชัดเจน เช่น ลักษณะของกระดอง สี ขาเดิน หนวด ก้ามหนีบ ขน ส่วนท้อง และฟันข้างกระดอง เป็นต้น (ชัยดำรง สิงห์เจริญวัฒน์ สรารัตน์ สมยา และ ชูตภา คุณสุข, 2556) เป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนก ซึ่งการจำแนกโดยใช้วิธีดังกล่าวนี้สามารถใช้ได้ดีกับปู ที่มีลักษณะภายนอกแตกต่างกันมาก ๆ แต่ถ้าเป็นปูที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก วิธีการดังกล่าวก็ อาจจะไม่แม่นยำและมีประสิทธิภาพมากพอ หรือบางชนิดอาจมีชื่อเรียกท้องถิ่นแตกต่างกันไป ทั้งที่เป็นชนิดเดียวกัน หรืออาจอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ หรืออาจเป็นปูที่อยู่ในระยะวัยอ่อน ซึ่งอาจมีลักษณะที่ไม่เหมือนกันกับระยะที่โตเต็มวัย ก็จะทำให้มีปัญหาในการจัดจำแนกชนิด หากใช้เพียงข้อมูลจาก ลักษณะทางสัณฐานเพียงอย่างเดียว (ดุจฤดี ปานพรหมมินทร์, 2556 : หน้า 174-181; ประภาส ยมเกิด และดุจฤดี ปานพรหมมินทร์, 2556 : หน้า 64-70; Teletchea, 2009 : p. 265) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช่วิธีการที่มีความแม่นยำสูงในการจัดจำแนก ซึ่งในปัจจุบัน ได้มีการนำเอาความรู้และเทคนิค วิธีการทางชีวโมเลกุลมาใช้ในการศึกษาอนุกรมวิธานและการระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งวิธีการหนึ่งที่ยอมรับใช้ คือ การศึกษาความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ในไมโทคอนเดรียลดีเอ็นเอ ในรูปแบบของการทำดีเอ็นเอบาร์โค้ด (DNA Barcoding)

ดีเอ็นเอบาร์โค้ด เป็นเครื่องหมายทางพันธุกรรม ที่เป็นลำดับนิวคลีโอไทด์สายสั้น ๆ ซึ่งนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิตได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ โดยในสัตว์นิยมใช้ ลำดับนิวคลีโอไทด์ทางด้านปลาย 5' ในส่วนของยีน Cytochrome oxidase I (COI) ซึ่งอยู่บนไมโทคอนเดรียลดีเอ็นเอ (Mitochondrial DNA) มีขนาดประมาณ 650 คู่เบส (Hebert et al., 2003 : p. 313) ซึ่งลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของดีเอ็นเอบาร์โค้ดนี้ มีลักษณะที่พิเศษ คือ เป็นส่วนที่มีความแตกต่างกันมากพอที่จะแยกสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันออกจากกันได้อย่างชัดเจน ในขณะที่สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันจะมีความแตกต่างกันน้อยมากหรือไม่มีเลย (ดุจฤดี ปานพรหมมินทร์ , 2556 : หน้า 174; ดุจฤดี ปานพรหมมินทร์ และสาธิต พุทธรังค์ , 2557 : หน้า 7) จึงสามารถนำมาใช้ตรวจสอบและจำแนกชนิด สิ่งมีชีวิตได้อย่างแม่นยำ แม้ว่าตัวอย่างจะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันมาก ไม่สมบูรณ์ หรืออยู่ในช่วงระยะวัยอ่อน (Pegg et al., 2006 : p. 7) ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้ข้อมูลจากดีเอ็นเอบาร์โค้ดกันอย่างแพร่หลาย ในการจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ รวมถึงปูน้ำเค็มที่เป็นสัตว์น้ำพลอยได้เช่น รายงานการวิจัยของ Keskin & Atar (2013) ซึ่งศึกษาการใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดในการจัดจำแนกชนิดของสัตว์น้ำพลอยได้ในกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในประเทศตุรกีพบปูน้ำเค็มที่เป็นสัตว์น้ำพลอยได้จำนวน 5 ชนิด คือ *Callinectes sapidus*, *Carcinus aestuarii* และ *Necorapuber* อยู่ในวงศ์ Portunidae *Maja squinado* วงศ์ Majidae และ *Cancer pagurus* วงศ์ Cancridae และเมื่อไม่นานมานี้ Landschoff & Lemaitre (2017) ได้ศึกษาการใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อจำแนกชนิดปูเสฉวน (Hermit crab) ในวงศ์ Parapaguridae ซึ่งเป็นสัตว์น้ำพลอยได้จากการใช้อวนจับสัตว์ทะเลหน้าดินในโครงการสำรวจสัตว์ทะเลหน้าดินในแอฟริกาใต้ ซึ่งแต่เดิมนั้นจำแนกชนิดได้ 2 ชนิด คือ *Parapagurus bouvieri* และ *Sympagurus dimorphus* แต่จากการวิเคราะห์ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดพบปูเสฉวนชนิดใหม่ (New species) คือ *Paragiopagurus atkinsonae* ซึ่งมีลักษณะทางสัณฐานคล้ายคลึงกับชนิด *Sympagurus dimorphus* นอกจากนี้ยังพบว่ามีการนำข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดมาใช้ในการศึกษาการจัดจำแนกชนิดของปูน้ำเค็ม หลากหลายกลุ่มทั้งกลุ่มปูแท้จริง (Brachyura) และกลุ่มปูไม่แท้จริง (Anomura) ดังตัวอย่างรายงานวิจัยดังนี้

อเด ยามินดาโก, วันศุกร์ เสนานาญ และนงนุช ตั้งเกริกโอฬาร (2556) ศึกษาการจำแนกชนิดของปูแสมสกุล *Metopograpsus* โดยวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บางส่วนของยีน COI ร่วมกับยีน 16S rRNA และ 12S rRNA เพื่อจำแนกความแตกต่างระหว่างชนิดของปูแสมที่มีลักษณะทางสัณฐานที่คล้ายกัน

3 ชนิด คือ *Metopograpsus oceanicus*, *M. frontalis* และ *M. latifrons* ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลทางพันธุกรรมสามารถบ่งชี้ความแตกต่างระหว่างชนิดได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการที่ได้จากทุกยีน แสดงให้เห็นว่าปูทั้ง 3 ชนิดแยกสายวิวัฒนาการออกจากกัน

Harrison (2004) ศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมของปูน้ำเค็มในสกุล *Austinixa* จำนวน 8 ชนิด โดยใช้ข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI และ 16S rRNA ผลจากการศึกษาพบว่ามีปู 2 ชนิด คือ *Austinixa aidae* และ *A. hardyi* ไม่พบความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน 16S rRNA และพบความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์เพียง 2 ตำแหน่ง ในส่วนของยีน COI จากข้อมูลดังกล่าวจึงมีความเป็นไปได้ว่าตัวอย่างปูทั้งสองอาจเป็นปูชนิดเดียวกัน

Macpherson & Machordom (2007) ศึกษาการใช้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาพร้อมกับข้อมูลทางพันธุกรรมในส่วนของยีน COI และยีน 16S rRNA เพื่อระบุชนิดของปูไม่แท้จริง (*Anomura*) ในสกุล *Munida* จำนวน 3 ชนิด คือ *M. tuberculata*, *M. notate* และ *M. clinata* จากบริเวณนิวแคลิโดเนีย ในประเทศฝรั่งเศสโดยปูทั้ง 3 ชนิดนี้มีลักษณะทางสัณฐานที่ใกล้เคียงกันมาก ผลจากการศึกษาพบว่าข้อมูลทางพันธุกรรมสามารถใช้ในการจำแนกชนิดของปูทั้ง 3 ชนิด ออกจากกันได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับความแตกต่างกันของความยาวหนวดและลักษณะหนามบริเวณหนวด

Sotelo, Moran & Posada (2008) ศึกษาการใช้ข้อมูลทางพันธุกรรมในส่วนของยีน COI และ 16S rRNA ในการระบุชนิดของปูแมงมุมที่พบบริเวณทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและทางตะวันออกเฉียงเหนือของมหาสมุทรแอตแลนติก ซึ่งตั้งแต่ออดีตจนถึงปัจจุบันปูแมงมุมทั้ง 2 ประชากร มีการระบุชนิดไว้ว่าเป็นชนิดเดียวกัน คือ *Maja squinado* ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าความแตกต่างทางพันธุกรรมในส่วนของยีน COI และ 16S rRNA ภายในปูแต่ละประชากรมีค่าต่ำมาก คือ มีค่า 0.0-0.3% ในส่วนของยีน COI และ 0.0% สำหรับยีน 16S rRNA ขณะเดียวกันพบว่ามีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างประชากรเท่ากับ 5.3-8.7% สำหรับยีน COI และ 0.6-2.5% ในส่วนของยีน 16S rRNA นอกจากนี้ผลจากการสร้างแผนภูมิวิวัฒนาการ ยังพบว่าปูทั้ง 2 ประชากร แยกสายวิวัฒนาการออกจากกันอย่างชัดเจน ผลที่ได้จึงบ่งชี้ว่าปูแมงมุม 2 ประชากรดังกล่าวเป็นคนละชนิดกัน

Hirose, Osawa & Hirose (2010) ศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดของปูเสฉวนในสกุล *Clibanarius* จำนวน 11 ชนิด ในเกาะริวกิว (Ryukyu) ของประเทศญี่ปุ่น การจำแนกชนิดของปูในสกุลนี้สามารถจำแนกได้จากรูปแบบของสีที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหากตัวอย่างปูดังกล่าวผ่านการรักษาสภาพในเอทานอล ก็จะมีผลทำให้สีของปูนั้นเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการจำแนกชนิด งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ที่จะนำเอาเทคนิคทางด้านดีเอ็นเอบาร์โค้ดมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดจำแนกชนิดปูในสกุลดังกล่าว ผลจากการศึกษาพบว่าปูเสฉวนแต่ละชนิดมีรูปแบบลำดับนิวคลีโอไทด์ที่แตกต่างกัน และเมื่อนำข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ไปสร้างแผนภูมิเชิงวิวัฒนาการ พบว่าปูแต่ละชนิดแยกสายวิวัฒนาการออกจากกันอย่างชัดเจน

Ma, Ma & Ma (2012) ศึกษาการใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI หรือดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อจำแนกชนิดของปูน้ำเค็มสกุล *Scylla* จำนวน 4 ชนิด คือ *S. paramamosain*, *S. serrata*, *S. tranquebarica* และ *S. olivacea* ซึ่งปูในสกุลนี้เป็นปูที่มีลักษณะทางสัณฐานใกล้เคียงกันมาก และมักเกิดความสับสนในการจัดจำแนกชนิด โดยพัฒนาวิธีการที่จะตรวจสอบและระบุชนิดของปูทั้ง 4 ชนิดได้อย่างรวดเร็วผ่านปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส หรือ PCR ผลจากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนของยีน COI โดยใช้ไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะกับปูแต่ละชนิดพบว่าปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดที่ต่างกันภายในปูแต่ละชนิด และในปีเดียวกันนี้ Viswanathan และคณะ (2012) ได้ใช้ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดเพื่อระบุชนิดของปูในสกุล *Scylla* ที่พบบริเวณชายฝั่งทางตะวันออกของประเทศอินเดีย ผลจากการ

วิเคราะห์ข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีน COI ของตัวอย่างปูที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ กับข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนของยีนเดียวกันของปูในสกุล *Scylla* จำนวน 4 ชนิด คือ *S. olivacea*, *S. serrata*, *S. paramamosain* และ *S. tranquebarica* ที่นำมาจากฐานข้อมูลพันธุกรรมสากลพบว่า รูปแบบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างปูทะเลที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ มีความคล้ายคลึงกับ *S. olivacea* มากที่สุด และเมื่อนำข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ไปใช้ในการสร้างแผนภูมิเชิงวิวัฒนาการพบว่า ตัวอย่างปูที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้รวมเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันกับ *S. olivacea* แสดงให้เห็นว่าปูทะเลที่พบแพร่กระจายอยู่ในบริเวณชายฝั่งทางตะวันออกของประเทศอินเดียมีเพียงชนิดเดียว คือ *S. olivacea*

Eman และคณะ (2016) ศึกษาการจัดจำแนกชนิดของปูน้ำเค็มจากอ่าวสุเอซ ทางตอนเหนือของทะเลแดง ในประเทศอียิปต์ โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและข้อมูลทางพันธุกรรมในส่วนของยีน COI จากการศึกษาปูจำนวน 5 ชนิดที่มีความแตกต่างกัน ทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางพันธุกรรม โดยระบุชนิดได้เป็น *Charybdis hellerii*, *C. natator*, *Portunus pelagicus*, *Liocarcinus corrugatus* และ *Atergatis roseus* ซึ่งงานวิจัยในคั้งนี้เป็นารายงานคั้งแรกที่พบ *L. corrugatus* ในทะเลแดง ประเทศอียิปต์

ทรัพยากรทางทะเลของประเทศไทย เป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและจุลินทรีย์ที่หลากหลาย โดยงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าสารที่มีอยู่ภายในสัตว์ทะเล เช่น เพรียงหัวหอม ฟองน้ำ สามารถนำมาสกัดและมีฤทธิ์ยับยั้งมะเร็งชนิดต่าง ๆ โดยประโยชน์ของจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในทรัพยากรทางทะเลก็คือ การสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพออกมาเพื่อให้ตนเองครอบครองหรือเข้าถึงแหล่งอาหารเพื่อการมีชีวิตรอดหรือเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ของตัวเองต่อไปได้ ซึ่งกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหรือสารปฏิชีวนะได้นั้น ส่วนใหญ่จะได้มาจากเชื้อกลุ่มแอคติโนมัยซีส รองลงมาคือ เชื้อราและแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ ตามลำดับ แต่ปัจจุบันการหาจุลินทรีย์จากดินเป็นที่แพร่หลายมีการศึกษากันมากแล้ว ดังนั้นการหาจุลินทรีย์จากแหล่งอื่น ๆ จึงถูกพิจารณามากขึ้น เช่น การหาจากในเนื้อเยื่อพืชจะได้กลุ่มของ endophytic microorganism (Endophytic bacteria และ endophytic fungi) ต่อมาได้มีผู้ศึกษากลุ่มจุลินทรีย์ที่อยู่ในทะเล (marine microorganism) หรือกลุ่มจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตในทะเล เช่น ฟองน้ำ และเพรียง ซึ่งมีรายงานการพบจุลินทรีย์และสารออกฤทธิ์ชนิดใหม่ ๆ แอคติโนมัยซีสเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่สามารถสร้างเส้นใย (Hyphae) เป็นสายยาวคล้ายเชื้อรา โดยสามารถสร้างได้ทั้งเส้นใยใต้ผิวอาหาร (Substrate mycelium) และเส้นใยเหนือผิวอาหาร (Aerial mycelium) มีปริมาณ G+C content สูง (ประมาณ 55-75) (Jeffrey, 2008; Lo et al, 2002) การดำรงชีพส่วนใหญ่ของแอคติโนมัยซีสอยู่ในลักษณะของสปอร์ มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ เป็นที่รู้จักกันดีว่าสามารถผลิตแอนติไบโอติกและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้และมีความสำคัญในทางอุตสาหกรรม (Naikpatil and Rathod, 2011: pp. 48-53) แอคติโนมัยซีสสามารถสร้างสารเมตาโบไลต์ทุติยภูมิ (Secondary metabolites) จำนวนมากที่ผลิตในช่วงของระยะการเจริญคงที่ (Stationary phase) เป็นระยะช่วงท้ายของการเจริญจัดเป็นสารที่ไม่จำเป็นต่อการเจริญหรือการแพร่พันธุ์ของจุลินทรีย์ แตกต่างจากสารเมตาโบไลต์ปฐมภูมิ (Primary metabolites) ซึ่งจุลินทรีย์ผลิตในปริมาณที่มากในระยะของการเจริญ (Primary growth phase) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาหาจุลินทรีย์ที่อาศัยร่วมกับสิ่งมีชีวิตในทะเลโดยเน้นไปที่เชื้อแอคติโนมัยซีส และแบคทีเรียที่อยู่ใน ปูม้าและปูน้ำเค็มที่สามารถสร้างสารออกฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคได้ซึ่งยังมีผู้ศึกษากันน้อย โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

**แอคติโนมัยซีส** มีการจัดจำแนกตามลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Kingdom Monera

## Phylum Actinobacteria

### Class Actinobacteria

#### Subclass Actinobacteridae

#### Order Actinomycetales

แอกติโนมัยซีทเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่สามารถสร้างเส้นใย(hyphae) เป็นสายยาว ซึ่งมีทั้งเส้นใยใต้อาหาร (substrate mycelium) และเส้นใยเหนือผิวอาหาร (aerial mycelium) หรืออาจพบเฉพาะเส้นใยใต้ผิวอาหาร เป็นแบคทีเรียที่มีปริมาณ Mol% G + C ที่สูงกว่าแบคทีเรียแกรมบวกทั่วไป คืออยู่ในช่วงประมาณ 55 – 78% (Goodfellow et al., 2012) โคลนินของแอกติโนมัยซีทมีลักษณะที่แตกต่างจากโคลนินของแบคทีเรียอื่น ๆ คือมีลักษณะทึบแสง เส้นใยเหนืออาหารแข็งมีลักษณะคล้ายผงแป้งเมื่อมองด้วยตาเปล่า ผิวโคลนินอาจเรียบหรือย่นคล้ายหนังสัตว์ หรือมีเส้นใยสั้น ๆ มองด้วยตาเปล่าคล้ายกำมะหยี่ สามารถสร้างรงควัตถุสีต่าง ๆ เช่น ขาว เทา เขียว เหลือง ส้ม แดง ชมพู ม่วง หรือแดง เป็นต้น ที่สำคัญแบคทีเรียหลายชนิดในกลุ่มแอกติโนมัยซีทมีความสามารถในการสร้างสารแอนติไบโอติกที่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้หลายชนิด เช่น ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย รา ไวรัส หรือโปรโตซัว รวมทั้งสารที่สามารถต้านเซลล์มะเร็ง หรือเนื้องอก นับว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่มที่มีความสำคัญทางการแพทย์ และทางเภสัชกรรมเป็นอย่างมาก (Wink, Mohammadipanah, & Hamedi, 2017 : p. 10)

แบคทีเรียในกลุ่มแอกติโนมัยซีทสามารถพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ส่วนใหญ่มักพบในดิน เนื่องจากในดินที่อุดมสมบูรณ์ 1 กรัม สามารถพบแอกติโนมัยซีทได้มากกว่า 1 ล้านเซลล์ โดยเชื้อแอกติโนมัยซีทสามารถมีชีวิตอยู่ได้ด้วยการใช้สารอินทรีย์เพียงเล็กน้อยที่มีอยู่ในดิน อย่างไรก็ตามแอกติโนมัยซีทในดินมักพบอยู่ในระยะพักตัวคือในลักษณะของสปอร์ เมื่อมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ สารอาหาร อุณหภูมิ และความชื้นที่เหมาะสมจะมีการงอกของสปอร์ และสร้างเป็นเส้นใยขณะเดียวกันในดินจะพบสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราด้วย โดยสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะช่วยทำให้ระบบนิเวศในดินมีความสมดุล ดังนั้นในการคัดแยกเชื้อแอกติโนมัยซีทจึงจำเป็นต้องมีการเติมสารยับยั้งการเจริญของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ด้วย (Taechowisan et al., 2017 : p. 1330)

ปัจจุบันแบคทีเรียในกลุ่มแอกติโนมัยซีทกำลังได้รับความสนใจอย่างมากทั้งจากนักจุลชีววิทยา นักเทคโนโลยีชีวภาพ นักพันธุศาสตร์ หรือนักนิเวศวิทยา เพราะนอกจากจะพบว่ามีการสร้างสารเมตาโบไลต์ที่สำคัญหลายชนิดยังมีโครงสร้างทางพันธุกรรมที่มีความหลากหลายสูง แอกติโนมัยซีทยังสามารถสร้างเอนไซม์ออกมาภายนอกเซลล์ (Extracellular enzymes) ได้อีกหลายชนิด ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในหลาย ๆ ด้าน (รัตนารักษ์ ศรีวิบูลย์, 2549 : หน้า 10) ในงานวิจัยต่าง ๆ การหาจุลินทรีย์จากดินเป็นที่แพร่หลายมีการศึกษากันมากแล้ว ดังนั้นการหาจุลินทรีย์จากแหล่งอื่น ๆ จึงถูกพิจารณามากขึ้น เช่น การหาจากในเนื้อเยื่อพืชจะได้กลุ่มของ endophytic microorganism (endophytic bacteria และ endophytic fungi) ต่อมาได้มีผู้ศึกษากลุ่มจุลินทรีย์ที่อยู่ในทะเล (Marine microorganism) หรือกลุ่มจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตในทะเล เช่น ฟองน้ำ และเพรียง ซึ่งก็มีรายงานการพบจุลินทรีย์และสารออกฤทธิ์ชนิดใหม่ ๆ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาหาจุลินทรีย์ที่อาศัยร่วมกับสิ่งมีชีวิตในทะเลซึ่งยังมีผู้ศึกษาน้อย โดยเน้นไปที่สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในทะเลซึ่งเป็นอีกหนึ่งทรัพยากรสำคัญและเป็นแหล่งที่ น่าจะสามารถค้นพบแอกติโนมัยซีทบางกลุ่มที่มีการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Indraningrat, Smidt & Sipkema, 2016 : p. 87)

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้น คัดแยกและ ศึกษาเชื้อแอกติโน มัยสีที่แยกได้จากอวัยวะ ภายในและเหงือกของปูทะเลบางชนิด บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนในจังหวัดจันทบุรี เนื่องจากปูเป็นสัตว์ เศรษฐกิจที่ได้รับความนิยม มีการเพาะพันธุ์ และส่งออกสูงตามความต้องการของตลาดทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ก่อนหน้านี้มีรายงานการศึกษาเชื้อแอกติโนมัยสีทจากปูทะเลโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ ที่เตรียมด้วยน้ำจืดของ วรัญญา บุตรดี (2560) และ นภาพร ดอกพุดรา (2560) จากการศึกษาพบว่า สามารถแยกเชื้อแอกติโนมัยสีทจากปูทะเลได้เพียง 6 ไอโซเลท ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาแยก เชื้อแอกติโนมัยสีทภายในเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของปูทะเลบางชนิด โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมด้วยน้ำ ทะเลเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาแอกติโน มัยสีทที่มีการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ จากเหงือกและอวัยวะภายในของปูทะเลบางชนิด ทำให้เกิดประโยชน์ในด้านการศึกษาทางการแพทย์ ที่ อาจนำไปพัฒนาและผลิตเป็นยาปฏิชีวนะ ซึ่งอาจทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ในอนาคตต่อไป นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ดังนี้

สุภานันท์ แซ่ลิ้ม (2548) ทำการแยกเชื้อแอกติโนมัยสีทที่เก็บจากทะเลในประเทศไทย โดย แยกเชื้อได้ทั้งหมด 58 สายพันธุ์ ได้สารสกัดหยาบทั้งหมด 208 ตัวอย่าง ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการ เจริญเติบโตของ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella* Typhi และ *Shigella sonnei* คัดป็นร้อยละ 8.65, 18.75, 6.25, 8.65 และ 5.76 ตามลำดับ โดยแยกสาร สกัดด้วยวิธี solvent partitioning กับเมทานอลและเฮกเซน เมื่อเลือกสารสกัดที่มีฤทธิ์ดีที่สุดจากเชื้อ รหัส CNA053C นำมาทดสอบหาค่า MIC พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.58, 0.146, 0.29, 9.38, 150 และ 300 µg/ml ตามลำดับ

อัมพรรัตน์ ประไพวงศ์ (2554) ทำการคัดแยกแบคทีเรียทะเลได้ทั้งหมด 514 ไอโซเลทจาก กัลปังหา ปะการัง ฟองน้ำและเพรียง รวมทั้งสิ้น 26 ตัวอย่าง ใน 4 จังหวัด ฝั่งอันดามันของประเทศไทยพบ แบคทีเรียที่มีฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคทั้งหมด 29 ไอโซเลท โดยไอโซเลท P0915 มีฤทธิ์ดีที่สุด ซึ่งสาร สกัดจากตัวทำละลาย ethyl acetate ของเชื้อไอโซเลท P0915 เมื่อทดสอบโดยวิธี broth microdilution สามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวก *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* PSU 106, *Staphylococcus aureus* MRSA NPRC 001R, MRCA NPRC 002R, MRSA NPRC 003R, MRSA NPRC 004R และแบคทีเรียแกรมลบ *Vibrio parahaemolyticus* PSU 1681 ซึ่งมีค่า MIC อยู่ในช่วง 256 - 512 µg/ml และมีค่า MBC อยู่ในช่วง 512 - 1,024 µg/ml และยังสามารถยับยั้งไซยาโน แบคทีเรีย *Microcystis aeruginosa* TISTR 8305 ได้ 93.91% ที่ความเข้มข้นของสาร 4,500 µg/ml เมื่อทำการวิเคราะห์ทางซีวโมเลกุล (16 rDNA analysis) สามารถระบุชนิดของไอโซเลท P0915 ได้เป็น *Pseudoalteromonas flavipulchra*

Zheng et al. (2000) ทำการแยกเชื้อแอกติโนมัยสีทจากพื้นผิว (surface) ของพืชและ ผิวหนังชั้นนอกสุด (epidermis) และลำไส้ของสัตว์ทะเล เพื่อศึกษาหาฤทธิ์ต้านมะเร็งและต้าน จุลินทรีย์ พบว่า แอกติโนมัยสีทจากทะเล 20.6% มีความเป็นพิษต่อเซลล์ P388 และ 18.6% มีความ เป็นพิษต่อเซลล์ KB โดยส่วนใหญ่เป็นเชื้อใน genus *Micromonospora* และแอกติโนมัยสีทจากทะเลที่ มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์มักเป็นเชื้อใน genus *Streptomyces*

Anand et al. (2006) ทำการแยกแบคทีเรียจากฟองน้ำ 4 ชนิด คือ *Echinodictyum* sp., *Spongia* sp., *Sigmadocia fibulatus* และ *Mycale mannarensis* จาก Tuticorin coast, Gulf of Mannar region พบว่าแยกได้ 75 ไอโซเลท เมื่อทำการทดสอบดูการสร้างสารปฏิชีวนะด้วยวิธี agar-overlay กับเชื้อทดสอบคือ *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*,

*Vibrio harveyi* และ *Candida albicans* พบว่ามี 21% ของเชื้อทั้งหมดสร้างสารปฏิชีวนะได้เป็นทั้งแบบ broad spectral จนถึงแบบ species specific โดยเชื้อรหัส SC3 มีประสิทธิภาพมากที่สุด เชื้อรหัส SC3 มีลักษณะเป็น Gram-positive rod, sporulating, motile, catalase และ oxidase ให้ผลเป็นบวกจากการศึกษา 16s rRNA ของเชื้อรหัส SC3 พบว่าอยู่ในจีนัส *Vibrio* และ *Bacillus* โดยมีค่า sequence similarity อยู่ในช่วง 95-99%

Gandhimathi et al. (2008) ทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์ (Microbial symbionts) จากฟองน้ำ *Callyspongia diffusa* ในอ่าว Bengal ของประเทศอินเดีย ได้ marine endosymbiotic actinomycete จำนวน 26 สายพันธุ์ (38.46%) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์โดยเฉพาะสายพันธุ์ CPI 3, CPI 9, CPI 12 และ CPI 13 มีฤทธิ์มาก โดยเชื้อสายพันธุ์ CPI 13 ซึ่งมีศักยภาพ (สามารถยับยั้ง *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida tropicalis*, *Aspergillus fumigatus* และ *Aspergillus flavus* ได้) และถูกระบุชนิดด้วยวิธีทาง Molecular identification และวิธีดั้งเดิมพบว่าเป็น *Streptomyces* spp.

Zaher (2010) ทำการแยกเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราจากปู xanthid จากเกาะ Satang, Sarawak ประเทศ มาเลเซีย ได้แบคทีเรีย 9 ไอโซเลท และเชื้อรา 4 ไอโซเลท จากการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียครั้งที่สองด้วยวิธี agar well สำหรับเชื้อแบคทีเรีย และวิธี agar overlay technique สำหรับเชื้อรา พบว่าเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ B1.4, B2.3, B2.4 และ B2.5 และเชื้อราสายพันธุ์ B1.1, B1.4 และ B2.1 ให้ผลบวกกับเชื้อทดสอบ จากนั้นทำการสกัดสารจากเชื้อด้วย methanol แล้วทดสอบฤทธิ์ยับยั้งด้วยวิธี Kirby-Bauer disc-diffusion พบว่าสารสกัดจากแบคทีเรีย B2.4 และ B2.5 สามารถยับยั้งแบคทีเรียทดสอบได้ทุกตัว ส่วนสารสกัดจากเชื้อรา B1.4 และ B2.1 สามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ โดยสารสกัดจากเชื้อรา B1.4 ให้บริเวณยับยั้งกับเชื้อ *S. aureus* มากที่สุด (9 mm) และสายพันธุ์ B1.4 ถูกระบุว่าเป็น *Penicillium* sp. ส่วนเชื้อแบคทีเรีย B2.4 และ B2.5 ถูกระบุว่าเป็น Gram-negative bacteria

กนกกร สีนมา และคณะ (2547) คัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทที่ได้จากลำไส้ของปลวกหน้าดิน (*Termes comis* และ *Pericapritermes longignathus*) ปลวกที่กินหญ้า (*Speculitermes* sp.) ปลวกกินไม้ (*Microcerotermes* sp.) และปลวกที่สร้างสวนเห็ด (*Macrotermes gilvus*) สามารถคัดแยกเชื้อแอคติโนมัยซีทได้จำนวน 800 ไอโซเลท โดยมีค่าระหว่าง  $6 \times 10^4$  ถึง  $94.2 \times 10^4$  โคโลนี/20 ลำไส้ เชื้อแอคติโนมัยซีทในลำไส้ของปลวกที่โตเต็มวัยมีมากกว่าปลวกอายุน้อย โดยพบแอคติโนมัยซีทในสัดส่วนที่สูงในลำไส้ส่วนท้ายบริเวณ P3 เชื้อแอคติโนมัยซีทที่แยกได้จากลำไส้ปลวกเมื่อจำแนกชนิดโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่าส่วนใหญ่จัดอยู่ในสกุล *Streptomyces*

Kunz et al. (2014) ศึกษาสาร streptophenazines (A-H) ทั้ง 8 ตัวที่ผลิตจากเชื้อ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ HB202 ซึ่งแยกได้จากฟองน้ำชื่อ *Halichondria panacea* จาก Baltic sea โดยสาร streptophenazines G และ K มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus epidermidis* ด้วยค่า IC<sub>50</sub> เท่ากับ 8.4 M และ 14.5 M ตามลำดับ ขณะที่กับเชื้อ *Bacillus subtilis* มีค่า IC<sub>50</sub> เท่ากับ 8.2 M และ 21.6 M ตามลำดับ นอกจากนั้นสาร streptophenazines G, I-K ยังมีฤทธิ์ต้านเอ็นไซม์ phosphodiesterase type 4B (PDE 4B) ในระดับปานกลางอีกด้วย

Vicente et al. (2015) ศึกษาหาเชื้อแอคติโนมัยซีทจากฟองน้ำ Caribbean สำหรับหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพชนิดใหม่ พบสาร frigocyclinone (1), dimethyldehydrorabelomycin (3) และอนุพันธ์ของสาร angucyclinone 6 ตัว ซึ่งแยกได้จากเชื้อ *Streptomyces* sp. สายพันธุ์ M7\_15 ที่อยู่กับฟองน้ำชื่อ *Scopalina ruetzleri* ผลจากการศึกษาฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง

rhabdomyosarcoma (SJCRH30) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่า frigocyclinone (1; ให้ค่า  $EC_{50} = 5.2 \mu\text{M}$ ), monacyclinone C (6; ให้ค่า  $EC_{50} = 160 \mu\text{M}$ ), monacyclinone E (8; ให้ค่า  $EC_{50} = 270 \mu\text{M}$ ) และ monacyclinone F (9; ให้ค่า  $EC_{50} = 0.73 \mu\text{M}$ ) โดยพบว่าฤทธิ์ทางชีวภาพที่ดีที่สุดเป็นสาร monacyclinone F (9) คือทั้งต้านเซลล์มะเร็ง rhabdomyosarcoma และต้านเชื้อ Gram-positive bacteria (*Bacillus subtilis* และ *Mycobacterium smegmatis*) ที่ความเข้มข้น 1 mg/mL มีค่า inhibition diameter เท่ากับ 4 mm ซึ่งในโครงสร้างมี aminodeoxysugar subunit อยู่ด้วย

Pan et al. (2015) คัดแยกแอกติโนมันซีทจากปลาแมคเคอเรล ( Japanese Spanish mackerel) สปีชีส์ *Scomberomorus niphonius* ใน Bohai Sea ได้เชื้อสายพันธุ์ 11A07<sup>T</sup> เมื่อนำไปศึกษายีน 16s rRNA พบว่าอยู่ในสกุล *Streptomyces* มีความคล้ายคลึงกับ *St. rimosus* subsp. *Paromomycinus* DSM 41429<sup>T</sup> ถึง 97.41% เมื่อทำ phylogenetic tree พบว่าสายพันธุ์ 11A07<sup>T</sup> มีความคล้ายคลึงกับ *St. panacagri* Gsoil 519<sup>T</sup>, *St. sodophilus* YIM 80305<sup>T</sup> และ *St. albus* subsp. *albus* NRRL B-2396<sup>T</sup> (97.30%, 97.10% และ 96.83% ) ตามลำดับ แล้วได้ตั้งชื่อสายพันธุ์ 11A07<sup>T</sup> ว่า *Streptomyces bohaisensis*

Samak, Solyman & Hanora. (2018) แยกเชื้อในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจากทะเลแดง และทดสอบศักยภาพด้วยกระบวนการชีวสังเคราะห์โดยการตรวจหากลุ่มยีน PKS และ NRPS ที่เกี่ยวข้องกับ การผลิตสารเมแทบอลิต์ทุติยภูมิ พบว่าเชื้อแบคทีเรียจำนวน 50 สายพันธุ์ถูกแยกออกจากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในทะเลแดงจำนวน 8 สายพันธุ์ และ เมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคมาตรฐาน (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 และ *Candida albicans* ATCC 10231) ด้วยวิธี well diffusion พบเชื้อจำนวน 5 ไอโซเลทที่มีฤทธิ์ต้าน *Candida albicans* ATCC 10231 และทำการตรวจสอบการมีกลุ่มยีน PKS และ NRPS ด้วยวิธี PCR โดยใช้ degenerative primers 5 ชุด พบว่า 60% ของกลุ่มเชื้อที่แยกได้มีกลุ่มยีน PKS และ NRPS อย่างน้อยหนึ่งชนิด และ เมื่อทำการศึกษาลำดับยีน 16 S rRNA แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายทางชีวภาพของแบคทีเรียที่แยกได้จากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในทะเลแดง พบว่าแบคทีเรีย ที่แยกได้ จัดอยู่ในกลุ่มอัลฟาโพร ทิโอ แบคทีเรีย แกมมาโพร ทิโอ แบคทีเรีย แอกติโนมันซีท และ เพอร์มิกิวเทส

สำหรับการศึกษาด้านการจัดการทรัพยากรปูม้าและสัตว์น้ำพลอยได้อย่างมีส่วนร่วม โดยใช้แบบจำลองทางนิเวศวิทยานั้น มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Leteurtre, Kunsook & Dumrongrojwatthana. (2011) ศึกษาการจัดการทรัพยากรปูม้าแบบมีส่วนร่วม โดยใช้แบบจำลองเพื่อนคู่คิด บริเวณอ่าวคังกระเบน พบว่าชาวประมงมีความต้องการให้สร้างธนาคารปูม้า เพื่อเพิ่มผลผลิตปูม้าในบริเวณนอกอ่าว และในอ่าว ซึ่งจะเป็นผลดีต่อชาวประมงรอบปูม้า และอวนจมนปูม้า

ชุตานา คุณสุข วิรังรอง กรินทร์ธัญญกิจ และพงษ์ชัย ดำรงโรจน์วัฒนา (2559) ศึกษาการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำพลอยได้จากการทำประมงลอบปูม้า ใน 2 หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านคลองชุด และหมู่บ้านท่าแกลง ผลการศึกษาพบว่าผู้เข้าร่วมอบรมมีความเข้าใจในสถานการณ์การลดลงของสัตว์น้ำพลอยได้มากขึ้น รวมทั้งสามารถที่จะนำเสนอแนวทางการอนุรักษ์สัตว์น้ำพลอยได้ที่สามารถดำเนินการเห็นผลได้ อย่างเป็นรูปธรรม เช่น การลดการใช้ประโยชน์หอยทะเลจำนวนมาก โดยการปล่อยลงสู่พื้นทางธรรมชาติ ได้แก่ บริเวณหล้าทะเล และป่าชายเลน เป็นต้น