



เลขที่เอกสาร: 61120135610216000

สวพ-ว-4(1)

ใบนำส่งรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2556

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส พ-ท(ด)29.56 ชื่อโครงการ การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปูและการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์

(3) หัวหน้าโครงการ ผศ.พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์

(4) หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการวิจัยสาขาเกษตรศาสตร์

(6) รายงานที่ส่ง รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับจริง) จำนวน 3 ชุด พร้อม CD/Diskette 5 แผ่น

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

(ผศ.พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์)

หัวหน้าโครงการ

23 มี.ย. 2558

ใบรับรายงานวิจัย

เลขที่รับ(สวพ).....

วันที่รับ.....

ขอส่งรายงานวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ (1) 2556

(2) ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว รหัส พ-ท(ด)29.56 ชื่อโครงการ การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปูและการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์

(3) หัวหน้าโครงการ ผศ.พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์

(4) หน่วยงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน

(5) ประเภทโครงการวิจัย โครงการวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการวิจัยสาขาเกษตรศาสตร์

(6) รายงานที่ส่ง รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับจริง) จำนวน 3 ชุด พร้อม CD/Diskette 5 แผ่น

(7) การเผยแพร่ผลงานวิจัย ประสงค์ให้ สวพ. เผยแพร่ได้

ลงชื่อ.....

(เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนา)

...../...../.....



รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
ทุนอุดหนุนวิจัย มก.ปีงบประมาณ 2556

รหัสโครงการวิจัย พ-ท(ด)29.56
การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมปูและการประยุกต์
ไปใช้ประโยชน์

The study of species diversity and life history of waste crab from bottom gill net for
the application of usage

หัวหน้าโครงการ ผศ.พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์
หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน
หน่วยงานหลัก ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน

แหล่งทุน : ทุนอุดหนุนวิจัย มก.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัย (Project)
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโครงการวิจัย

1.1 รหัส พ-ท(ด)29.56 ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมปู และการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์

1.2 ลักษณะโครงการ เป็นโครงการวิจัยเดี่ยว

1.3 ชื่อหัวหน้าโครงการ ผศ.พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์

1.4 หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน

หน่วยงานหลัก ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน

1.5 ประเภทโครงการ โครงการวิจัยเชิงพื้นที่ โครงการวิจัยสาขาเกษตรศาสตร์

1.6 ระยะเวลาดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ 1 ปี ปีงบประมาณ 2556

1.7 สถานที่ดำเนินงานวิจัย/เก็บข้อมูล

- ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง ม.เกษตรศาสตร์

ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง ม.เกษตรศาสตร์

สถานีวิจัยประมงศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

หมู่บ้านชาวประมง จ.ชลบุรี

1.8 งบประมาณรวมตลอดโครงการ 200,000.00 บาท ประกอบด้วย

ปีงบประมาณ 2556 ได้รับ 200,000.00 บาท

1.9 วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

1. ศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม สถานภาพของปูที่ได้จากอวนจมปูใน จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง

2. ศึกษาการแพร่กระจายในรอบปีของปูที่ได้จากอวนจมปูใน จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง

2. ศึกษาชีวประวัติ ได้แก่ การเจริญเติบโต การกินอาหาร การสืบพันธุ์ ของปูชนิดเด่นที่ได้จากอวนจมปูและมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์และปูที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล

3. ศึกษาปริมาณสารอาหารในปูที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นอาหารทางเลือกทดแทน

4. ศึกษาปริมาณคาร์บอนในเปลือกปูชนิดต่างๆ

1.10 เป้าหมายผลงานวิจัยตลอดโครงการ

ปีงบประมาณ เดือนที่ ผลงานวิจัยที่คาดว่าจะได้

2556 1-6 ศึกษาความหลากหลายของปูบริเวณพื้นที่ จ.ชลบุรี คาดว่าน่าจะพบไม่
50 ชนิด และ จ.ระยอง คาดว่าน่าจะไม่น้อยกว่า 80 ชนิด โดยความหลา

ของปูที่พบในเขต จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง น่าจะมีความแตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างของลักษณะพื้นที่ท้องทะเล ความลึกของพื้นที่ท้องทะเล และแหล่งที่อยู่อาศัยของปู ความชุกชุมของปูที่พบในแต่ละบริเวณน่าจะมีผันแปรตามฤดูกาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งขึ้นอยู่กับคลื่นลมและกระแสน้ำ ผลต่อการวางอวนและออกเรือจับปู สถานภาพของปูที่พบคาดว่าจะหายาก (rare species) น่าจะมีความหลากหลายชนิดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50 ส่วนปูชนิดเด่นพบชุกชุมและแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างน่าจะกว่าร้อยละ 10 ซึ่งปูกลุ่มนี้อาจนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นแหล่งอาหารเลือกทดแทน หรืออาจเป็นปูที่มีความสำคัญในระบบนิเวศวิทยา นอกจะทำการศึกษาวงชีวิตเบื้องต้นของปูชนิดเด่นอย่างน้อย 2 ชนิด โดยศึกษาการเจริญเติบโต อัตราส่วนเพศ ความตกไข่ และองค์ประกอบของอาหารภายในกระเพาะ รวมทั้งศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้องชนิดนั้นๆ ซึ่งจะทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับชีวประวัติปู ซึ่งจะมีผลสำคัญต่อการนำไปใช้ประโยชน์หรือการจัดการทรัพยากรปูต่อไป ซึ่งเดือนที่ 1-6 ได้ทำการศึกษาวงชีวิตของปูชนิดเด่น ซึ่งพบปริมาณมา 2 ชนิด คือ ปูเป และปูก้ามยาวดำ และจะมีการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาเบื้องต้นของปูทั้ง 2 ชนิด โดยศึกษาเรื่องการแบกวัตถุในน้ำ เป็ดมู และการปกปิดลำตัวด้วยวัสดุต่างๆของปูก้ามยาวดำ จากนั้นศึกษาส่วนของการใช้ประโยชน์ได้มีการนำปูชนิดอื่นๆ ที่มีการนำมาซื้อขายเป็นอาหารนอกเหนือจากปูม้าประมาณ 10 ชนิด มาหาคุณค่าทางอาหารเริ่มต้นเพื่อการพัฒนาเป็นอาหารทางเลือกทดแทนปูม้าและปูทะเลที่นับวันจำนวนลง ซึ่งคาดว่าน่าจะมีปูที่มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงหรือสูงกว่า

7-12 ศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของปูใน 2 พื้นที่จนครบ 1 รอบ เปรียบเทียบความแตกต่างของการแพร่กระจายของปูในเขต จ.ชลบุรี | ระยอง ซึ่งคาดว่ามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน และจะมีความหลากหลายของปูเพิ่มมากขึ้นอีก โดยความหลากหลายของอวนจับปู จ.ระยอง น่าจะต่ำกว่า 100 ชนิด ปัจจัยที่น่าจะมีผลต่อความหลากหลาย ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่สำคัญคือ ลักษณะพื้นที่ท้องทะเล บริเวณที่ทำการประมง ฤดูกาล และได้ทำการศึกษาวงชีวิตของปูชนิดเด่นเพิ่มอีก 1 ซึ่งเป็นปูที่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าปูม้านั้นคือปูใบม่วง ซึ่งเป็นปูที่หาประมงนำมาจำหน่ายเฉพาะส่วนก้ามและเริ่มมีการบริโภคกันมากขึ้น จากปูใบม่วงเป็นปูที่อยู่ในกลุ่มปูใบที่มักมีรายงานความเป็นพิษ จึงได้

ความเป็นพิษเบื้องต้นของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย ซึ่งคาดว่าจะไม่เป็นพิษ เนื่องจากยังไม่มีรายงานความเป็นพิษของปูใบม่วงในประเภ และมีการศึกษาการใช้ประโยชน์จากเปลือกปูในรูปของคาร์ทีนอยด์เพื่อพัฒนาแหล่งคาร์ทีนอยด์ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่อไป การศึกษาการใช้เปลือกปูฤๅษีเป็นตัวดูดซับไนเตรทในน้ำ เพื่อปรับไปใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้ง ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่เปลือกปูจะดูดซับได้ ตามที่ได้มีงานวิจัยที่มีการใช้เปลือกปูเป็นวัสดุดูดซับโลหะห

1.11 สรุปผลการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ

- วัตถุประสงค์ (ตามแผน)

1.1. สำรวจความหลากหลายชนิดความชุกชุม และสถานภาพของปูในอวนจมปู จ.ชลบุรี และ จ.ระยองรวม 6 สถานี ทำการศึกษาในเดือนธันวาคม 2555 มีนาคม 2556 มิถุนายน 2556 และกันยายน 2556 ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงและวิเคราะห์ cluster analysis เพื่อจัดกลุ่มประชากรที่มีความคล้ายคลึงกัน

2.เปรียบเทียบความแตกต่างของการแพร่กระจายของปูในรอบปี โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดและความชุกชุมระหว่างอวนปูที่โรงโป๊ะ จ.ชลบุรี และบ้านเพ จ.ระยอง ทำการศึกษเป็นเวลา 1 ปีในระหว่างเดือนธันวาคม 2555-พฤศจิกายน 2556

3.ศึกษาชีวประวัติของปูชนิดเด่นที่มีศักยภาพในการพัฒนาไปใช้ประโยชน์ และปูที่มีบทบาทสำคัญในทางนิเวศวิทยา ทำการศึกษาในระหว่างเดือนธันวาคม-สิงหาคม 2556

4.ศึกษาความเป็นพิษของปู ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน 2556

5.ศึกษาปริมาณสารอาหารในเนื้อปู ชนิดต่างๆ ทำการศึกษาในระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2556

6.ศึกษาปริมาณคาร์ทีนอยด์ในเปลือกปูชนิดต่างๆ ทำการศึกษาในระหว่างเดือนมิถุนายน-พฤษภาคม 2556

- เป้าหมาย/ผลที่คาดหวัง (ตามแผน)

1.1. ข้อมูลความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และสถานภาพของปูในพื้นที่ศึกษา 2 จังหวัด ซึ่งคาดว่าจะมีไม่น้อยกว่า 80 ชนิด โดยส่วนใหญ่จะเป็นปูที่อยู่ในสถานภาพพบบาก (rare species) และการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงของประชากรคาดว่าจะมีความแตกต่างกันระหว่าง จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง

2.ความแตกต่างของการแพร่กระจายของปูในรอบปี โดยช่วงที่พบปูหลากหลายชนิดสูงและชุกชุมมากน่าจะเป็นเดือน พย.-มค. และช่วงที่มีปูหลากหลายชนิดต่ำและชุกชุมน้อยน่าจะเป็นช่วงเดือน เม.ย.- ส.ค.

3.องค์ความรู้เรื่องชีวประวัติของปูที่มีศักยภาพในการพัฒนาไปใช้เป็นแหล่งอาหารทางเลือกทดแทน 4 ชนิด และข้อมูลชีวประวัติของปูที่มีปูที่น่าจะมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศวิทยาทางทะเล 4 ชนิด

4.องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพิษในปู 4 ชนิด

5. ข้อมูลปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเส้นใยที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นแหล่งอาหารทางเลือก 5 ชนิด

6. ข้อมูลคาร์บอนไดออกไซด์ในเปลือกปู 5 ชนิด เพื่อพัฒนาเป็นแหล่งคาร์บอนไดออกไซด์

- ผลการดำเนินงาน (ปฏิบัติได้จริง)

1.1. ความหลากหลายชนิดของปูในอวนจมน้ำเขต จ.ชลบุรี พบว่ามี 52 ชนิด ในขณะที่ในบริเวณ จ.ระยอง พบความหลากหลายชนิดสูงกว่าตามที่คาดไว้ โดยมีความหลากหลายชนิดของปูสูงถึง 134 ชนิด และ สถานภาพของปูส่วนใหญ่เป็นปูหายาก (rare species) โดยปูกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ จะมีความหลากหลายชนิดโดยมีความหลากหลายชนิดสูงถึงร้อยละ 87.74 ของความหลากหลายชนิดทั้งหมด และมีชนิดที่มีความชุกชุมสูงหลายชนิด และการแพร่กระจายของปูในรอบปีของบริเวณบางละมุง จ.ชลบุรี และสวนสน จ.ระยอง มีความผันแปร ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างของความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของปูในแต่ละสถานศึกษาทั้งสองอย่างทั้งใน จ. ชลบุรี และ จ.ระยอง ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่สภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ท่องเที่ยวแตกต่างกัน แหล่งการวางอวนไถ่ฝั้งหรือไถ่ฝั้ง สภาพดินฟ้าอากาศ และฤดูกาล

2. ศึกษาชีวประวัติของปูชนิดเด่นที่เป็นปูพบชุกชุมที่สุดและพบทุกเดือนในขณะทำการสำรวจ คือ ปูเปঁตูม ปูกำมยาวดำ และปูใบม่วง โดยศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและศึกษาพฤติกรรมที่โดดเด่นของปูเปঁตูม คือการแบกวัตถุในน้ำ ซึ่งเชื่อว่าปูใช้เพื่อการป้องกันตัวและก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หลากหลายชนิดในระบบนิเวศที่ปูเปঁตูมอาศัยอยู่ ส่วนปูกำมยาวดำ ทำการศึกษาการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตบนลำตัวปูกำมยาวดำ ซึ่งมีสิ่งมีชีวิตถึง 13 ชนิดรวมทั้งสิ่งไม่มีชีวิตบนกระดองและก้ามปู ซึ่งก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่เกาะอยู่บนปูกำมยาวดำด้วย สำหรับปูใบม่วง เป็นปูที่มีการหักนำส่วนก้ามไปขายอยู่แล้ว แต่มีราคาที่ถูกกว่าปูม้าและปูทะเลมาก จึงนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร พบว่ามีคุณค่าทางอาหารที่สูงกว่าปูม้าและปูทะเล จึงสมควรพัฒนาเป็นแหล่งอาหารปูทางเลือกทดแทนปูม้าและปูทะเลซึ่งเป็นปูที่เป็นที่นิยมบริโภคแต่มีราคาแพง เนื่องจากปริมาณที่ลดลง ในขณะที่ก้ามปูใบม่วงมีราคาที่ถูกลงมาก แต่ยังไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ข้อมูลนี้จะช่วยพัฒนาเพิ่มมูลค่าให้กับปูใบม่วง

3. ศึกษาปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ความชื้น และเส้นใยของปูที่ใช้เป็นอาหารทางเลือกทดแทนปูม้า 12 ชนิดโดยทำการศึกษาแยกเป็นส่วนเนื้อและอวัยวะภายใน ส่วนเนื้อของปูบางชนิดจะเลือกเฉพาะส่วนก้าม ตามที่พบว่ามีจำหน่ายไปทำเป็นอาหาร เช่น ปูใบม่วง และปูใบก้ามโต รวมทั้งศึกษาในปูม้าซึ่งเป็นปูชนิดหลักที่เป็นที่นิยมในการบริโภคเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ ซึ่งพบว่ามีปูหลายชนิดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าปูม้า เช่น ปูกางเขน ปูกะตอย และปูใบม่วง

4. ศึกษาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในเปลือกปู 11 ชนิด พบว่าเปลือกที่มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์รวมสูงสุด ได้แก่ ปู

หิน (*Charybdis natator*) และปูกะตอย (*Charybdis affinis*) ซึ่งมีศักยภาพที่จะพัฒนานำคาร์บอนไดออกไซด์ที่สกัดได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

5. จากการศึกษาการใช้เปลือกปูก้านตายาวและไคโตซานปิดที่ได้จากเปลือกปูก้านตายาวที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และระยะเวลาต่างๆ ภายใน 24 ชั่วโมงพบว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้เปลือกปูและไคโตซานเป็นวัสดุดูดซับได้ ทั้งนี้พบว่าเปลือกปูก้านตายาวน้ำหนัก 1 g/L และไคโตซานปิดน้ำหนัก 8 g/L มีความสามารถในการดูดซับไนเตรทได้ดีที่สุดที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

แต่เนื่องจากปัจจัยที่ใช้ในการศึกษายังไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการกวนตัวดูดซับควรจะมีการกวนตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง แต่ในการศึกษาทำการกวนอย่างแรงด้วย stirrer เพียงช่วงเวลาเริ่มต้นการทดลองเท่านั้น จึงทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับยังไม่ดีเท่าที่ควร และควรจะศึกษาปัจจัยที่สำคัญที่สุดในกระบวนการดูดซับ คือ pH ที่เหมาะสมเพิ่มเติมด้วย

1.12 ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามแผนหรือไม่ อย่างไร

- เป็นไปตามแผน

1.13 ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางแก้ไข

มีปัญหาและอุปสรรคด้านวิชาการ

- การจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานปูบางกลุ่มยังไม่สามารถจำแนกได้ เนื่องจากขาดเอกสารทางวิชาการที่ใช้ในการจำแนกชนิดได้

แนวทางการแก้ไข

- ค้นคว้าเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมวิธานอย่างต่อเนื่อง

1.14 สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

- บรรลุ

1.15 ผลผลิต/สิ่งที่ได้จากการวิจัย (Outputs)

- อื่นๆ (ระบุ)

สนับสนุนการเรียนการสอนวิชาปู (01255432) เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล (01255421) ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางทะเล (01255521)

1.16 จุดเด่นของผลงานวิจัย / ผลผลิต / สิ่งที่ได้จากการวิจัย (outputs)

- แก้ปัญหาและพัฒนาประเทศตามประเด็นยุทธศาสตร์หลักของแผนบริหารราชการแผ่นดิน

ยุทธศาสตร์การพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

- สร้างองค์ความรู้ใหม่/นวัตกรรมที่ทันสมัย

1. องค์ความรู้ใหม่เรื่องความหลากหลายชนิด ความชุกชุม สถานภาพ และการแพร่กระจายของปูจากอวนจับปู

บริเวณจ.ชลบุรี และจ.ระยอง

2. องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับชีวประวัติของปูที่จะนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์และปูที่มีสถานภาพเป็นปูชนิดเด่นและมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล

3. องค์ความรู้ใหม่ของปริมาณสารอาหารในปูที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นแหล่งอาหารทางเลือกทดแทน

4. องค์ความรู้ใหม่ของปริมาณคาร์บอนในเปลือกปู 12 ชนิด เพื่อพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม

- พัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น

ให้ความรู้กับชุมชนชาวประมงอวนจมปู ให้มองเห็นคุณค่าของปูที่เหลือทิ้ง และพัฒนาไปใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น

- สร้างนักวิจัยหน้าใหม่/พัฒนานักวิจัย

นิสิตทำปัญหาพิเศษ 6 คน

- ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ และคุณค่าเพิ่มทางสังคมและวัฒนธรรม

เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับปูที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ ให้มาเป็นอาหารทางเลือกทดแทน และเป็นแหล่งคาร์บอนยัด

- อื่นๆ

จัดทำ collection ปูที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง เพื่อพัฒนาเป็นแหล่งรวบรวมตัวอย่างข้อมูล เอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับปู

1.17 การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Outcomes)

1. การนำผลการวิจัยไปเผยแพร่/ถ่ายทอด

1.1 วารสารวิชาการระดับชาติ/วารสารวิชาการระดับนานาชาติ

-

1.2 นำเสนอในการประชุม/สัมมนาในระดับชาติและนานาชาติ 4 เรื่อง

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาในระดับชาติ

- ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : บทความเต็มรูปแบบ/ภาคโปสเตอร์

- ชื่อผู้เสนอผลงาน : พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, วชิระ ใจงาม, ธรณ์ อำรงนาวาสวัสดิ์ และ กนกวรรณ ขาวด่อน.

- ชื่อเรื่อง : ชีวประวัติเบื้องต้นของปูเป็ดม (Dorippe quadridens Fabricius, 1793) และพฤติกรรมการ

- ชื่อการประชุมสัมมนา : การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 52 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- วัน/เดือน/ปี : จาก 3 ก.พ. 2557 ถึง 7 ก.พ. 2557

- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ

- หน้า : 242 ถึง 249

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติ

ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : บทความเต็มรูปแบบ/ภาคโปสเตอร์

- ชื่อผู้เสนอผลงาน : พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, ภัทรวรัตน์ เอี่ยมสอาด, ธรณ์ อ่างนาวาสวัสดิ์ และ กนกวรรณ ขาวด่อน

- ชื่อเรื่อง : ชีวประวัติเบื้องต้นของปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis* Miers, 1879) และการปกปิดลำตัวด้วยการเกาะติดของสิ่งมีชีวิต

- ชื่อการประชุมสัมมนา : การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 52 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- วัน/เดือน/ปี : จาก 3 ก.พ. 2557 ถึง 7 ก.พ. 2557

- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ

- หน้า : 250 ถึง 257

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติ

ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : บทความเต็มรูปแบบ/ภาคโปสเตอร์

- ชื่อผู้เสนอผลงาน : พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ ดวงเดือน วาวิระนิช และ กนกวรรณ ขาวด่อน

- ชื่อเรื่อง : คุณค่าทางโภชนาการของปูจากอวนจมปูที่ใช้เป็นแหล่งอาหารทางเลือก

- ชื่อการประชุมสัมมนา : การประชุมวิชาการครั้งที่ 53 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- วัน/เดือน/ปี : จาก 2 ก.พ. 2558 ถึง 6 ก.พ. 2558

- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ

- หน้า : 0 ถึง 0

นำเสนอในการประชุม/สัมมนาระดับชาติ

- ลักษณะเอกสาร/รูปแบบการนำเสนอ : บทความเต็มรูปแบบ/ภาคโปสเตอร์

- ชื่อผู้เสนอผลงาน : พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ ภัทรวรัตน์ เอี่ยมสอาด ดวงเดือน วาวิระนิช และ กนกวรรณ ขาวด่อน

- ชื่อเรื่อง : แครอทินอยด์จากเปลือกปูที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากอวนจมปู

- ชื่อการประชุมสัมมนา : การประชุมวิชาการครั้งที่ 53 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- วัน/เดือน/ปี : จาก 2 ก.พ. 2558 ถึง 6 ก.พ. 2558

- สถานที่/เมือง/ประเทศ : กรุงเทพฯ

- หน้า : 0 ถึง 0

1.3 เผยแพร่ผลงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ

-

1.4 บทความ

-

1.5 จัดอบรมถ่ายทอด

-

1.6 นำเสนอทางสื่อผสม

-

1.7 ภาครัฐนำไปใช้กำหนดแผน/นโยบาย

- นำเสนอข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดนโยบายในการคุ้มครองและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของปู

1.9 อื่นๆ

-

2. เป้าหมายการนำผลลัพธ์ / ผลสำเร็จที่ได้ / หรือคาดว่าจะได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ด้านการศึกษา/เสริมการเรียนการสอน

- พัฒนาการเรียนการสอนวิชาปู (01255432) เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล (01255421) วิชาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางทะเล (01255521) ของภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง

2. ด้านการเกษตร

- ปูชนิดใหม่ที่ใช้เป็นทางเลือกทดแทนปูม้าที่ใช้เป็นอาหาร

3. ด้านอุตสาหกรรม

- การใช้เปลือกปูเป็นแหล่งของคาร์ไทนอยด์ที่พัฒนาใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพ

4. ด้านทรัพยากรธรรมชาติ/สิ่งแวดล้อม

- เป็นแนวทางในการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของปู และการเพิ่มมูลค่าทรัพยากรปูที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ เพื่อพัฒนาการใช้ทรัพยากรปูอย่างคุ้มค่าและให้ได้ประโยชน์สูงสุด

5. ด้านเศรษฐกิจ

- สร้างมูลค่าให้ทรัพยากรปูที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้มีมูลค่าเพิ่ม โดยเป็นแหล่งอาหารทางเลือกและสารคาร์ไทนอยด์

6. เสนอภาครัฐเพื่อใช้กำหนดแผน/นโยบาย ฯลฯ

- ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของปู จะถูกนำเสนอเข้าสู่ฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของปูในประเทศไทย เสนอต่อนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

7. ก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน/การสร้างเครือข่าย

- ความร่วมมือระหว่างภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง และสถานีวิจัยประมงศรีราชา

8. นำความรู้ไปวิจัย/พัฒนาขั้นต่อไป

- การพัฒนาเปลือกปูในการบำบัดน้ำเสีย เช่น โลหะหนัก ยาฆ่าแมลง น้ำที่มีกลิ่นสี สารประกอบอินทรีย์ที่มีพิษอื่นๆ

1.18 ผลกระทบ (Impact) ที่เกิดจากการนำผลการวิจัยไปใช้ สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านใด

- ยุทธศาสตร์การบริหารราชการแผ่นดิน (พ.ศ.2548 - 2551)

1 . ยุทธศาสตร์การพัฒนามาตรฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

เป้าประสงค์ การพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

- นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ.2551 - 2553)

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 การอนุรักษ์ เสริมสร้าง และพัฒนาทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 บริหารจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

1.19 การรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

-

1.20 การได้รับรางวัล

-

1.21 งานที่จะทำต่อไป

- งานที่จะทำต่อไปคือศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของปู โดยการจำแนกชนิดปูที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดและคาดว่าเป็นชนิดใหม่และชนิดที่เป็นรายงานแรกในประเทศไทย โดยศึกษาเอกสารอ้างอิงอย่างละเอียดเพื่อนำเสนอในวารสารวิชาการต่างประเทศ และศึกษาการนำเปลือกปูไปใช้ประโยชน์ในรูปของตัวดูดซับทางชีวภาพโดยการเพิ่มสภาวะการเขย่าอย่างต่อเนื่อง และเพิ่มการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ เช่น pH ขนาดของวัสดุดูดซับ นอกจากนั้นจะมีการจัดทำ collection ปูที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเลให้สมบูรณ์แบบ และส่วนหนึ่งของตัวอย่างปูจะนำไปจัดทำแบบจำลองความหลากหลายทางชีวภาพของปูในตู้แสดงของภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล รวมทั้งจะจัดทำโปสเตอร์แสดงถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของปูและปูที่พบในพื้นที่ศึกษาเพื่อมอบไว้ที่แหล่งอวนจมน้ำสวนสน จ.ระยอง เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่ความรู้ในชุมชนในพื้นที่ศึกษาและสร้างจิตสำนึกให้ชาวประมงเห็นความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของปูและกระตุ้นให้ร่วมกันคุ้มครองและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของปู และใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวได้รับรู้ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของปูต่อไป

1.22 คำชี้แจงเพิ่มเติม

-

1.23 ได้แนบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการ (Project) ตามหัวข้อในส่วนที่ 2 มาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

(ผศ.พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์)

23 มิ.ย. 2558

ส่วนที่ 2

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556

โครงการวิจัยรหัส พ-ท(ด)29.56

การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมน้ำและการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์

The study of species diversity and life history of waste crab from bottom gill net for the application

(1)พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์, (2)ดวงเดือน วาริวนิช, (3)กนก
วรรณ ชาวดอน

(1)Puntip Wisespongpan, (2)Daungdoen Vareevanich,
(3)KANOKWAN KHAODON

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมน้ำ จ.ชลบุรี 3 สถานีเก็บตัวอย่าง คือ โรงโปะ บางละมุง และบางพระ และ จ.ระยอง 3 สถานีเก็บตัวอย่างคือ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2556 ผลการศึกษาพบว่าความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมน้ำ จ.ระยองสูงกว่า จ.ชลบุรีมาก คือ 134 ชนิด 73 สกุล 19 วงศ์ และ 52 ชนิด 36 สกุล 15 วงศ์ โดยพบว่าปูกลุ่มที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ จากอวนจมน้ำระยองมีความหลากหลายชนิดที่สูงถึงร้อยละ 87.74 ของความหลากหลายทั้งหมด และความชุกชุมของปูที่ได้จากอวนจมน้ำ จ.ชลบุรีมีน้อยกว่าอวนจมน้ำ จ.ระยอง สำหรับปูชนิดเด่นที่พบชุกชุมสูงพบเฉพาะในอวนจมน้ำ จ.ระยอง ได้แก่ ปูฟองน้ำจุดดำ (*Lauridromia indica*) ปูเป็ดม (Dorippe quadridens) และปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*) สำหรับการแพร่กระจายของปูในรอบปีพบว่ามีความผันแปร โดยสถานีบางละมุง จ.ชลบุรี จะมีปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ 16 และ 14 ชนิดในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และสถานีบ้านเพและสวนสน จ. ระยองพบปูหลากหลายชนิดที่สุดในฤดูร้อนคือเดือนเมษายนโดยพบปู 52 และ 76 ชนิด ดังนั้นความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูมีความผันแปรไปตามสถานที่และเวลา ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ท้องทะเล บริเวณที่วางอวน คลื่นลม กระแสน้ำ และอุณหภูมิ ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบปูที่คาดว่าเป็นรายงานการศึกษาแรกในประเทศไทยจากอวนจมน้ำ จ.ระยอง ได้แก่ ปูเสฉวน (*Diogenes spinifrons*) ปูฟองน้ำห้าเหลี่ยม (*Conchoecetes intermedius*) ปูกระดุมก้ามหนาม (*Myra eudactyla*) ปูจานใหญ่ (*Aethra scruposa*) ปูใบ้จุดน้ำตาล (*Atergatopsis alcocki*) และปูแสมแมงมุม (*Plagusia immaculata*)

ในการศึกษาได้นำปูที่มีความชุกชุมมากและเป็นปูชนิดเด่น 3 ชนิด คือ ปูเป็ดม (D. quadridens) ปูก้ามยาวดำ (R. longispinis) และปูใบ้ม่วง (*Menippe rumphii*) มาศึกษาชีวประวัติเบื้องต้น ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักตัว รูปแบบการเจริญเติบโต อัตราส่วนเพศ และองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะ และยังพบว่าปูเป็ดมมีพฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำเพื่อใช้ในการปกปิดตัวเองและป้องกันตัว โดยปูเป็ดมร้อยละ 45 เลือกลูกแมงเขียว (*Salmacis phaeroides*) มาแบก

เป็นอันดับแรก ในการศึกษาสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดบนกระดองและขาเดินของปูก้ามยาวดำพบสิ่งมีชีวิต 12 ชนิดส่วนใหญ่เป็นฟองน้ำ และการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย พบว่าสารสกัดจากเนื้อก้ามและเนื้อตัวของปูใบม่วงที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้อาร์ทีเมีย มีอัตราการตายสูงสุดเพียงร้อยละ 16.67?17.00 และ 16.67?4.71

ศึกษาการนำปูที่พบซุกซุ่มและเหลือทิ้งมาพัฒนาใช้ประโยชน์ โดยศึกษาคุณค่าทางอาหารของปู 11 ชนิด เพื่อเป็นอาหารทางเลือกทดแทนปูม้า พบว่าปูที่มีคุณค่าทางอาหารสูงสุด ได้แก่ปูกางเขน (*Charybdis feriatius*) รองลงมาคือปูใบม่วง (*M. rumphii*) และปูหิน (*Thalamita crenata*) โดยมีโปรตีนคิดเป็นร้อยละ 19.11?2.72, 18.77?0.59 และ 17.91?1.14 และได้มีการพัฒนาเปลือกปูให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม พบว่าปูหิน (*Charybdis natator*) และปูกะตอย (*Charybdis affinis*) มีศักยภาพในการใช้เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต โดยมีปริมาณสูงสุดเท่ากับ 7.30?0.36 และ 6.96?0.22 ไมโครกรัม/กรัม ส่วนเปลือกปูและไคโตซานสกัดจากปู ก้ามดาวยาว (*Podophthalmus vigil*) มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นตัวดูดซับไนเตรทได้ การศึกษานี้ก่อให้เกิด องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับความหลากหลายชนิด ความซุกซุ่ม การแพร่กระจาย และชีวประวัติของปูในประเทศไทย รวมทั้งการศึกษานำปูเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการทำประมงอวนจมปูมีการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากมีการติดของสิ่งมีชีวิตอื่นๆด้วย จึงควรมีมาตรการในการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพที่ติดมากับอวนจมปู การศึกษานี้จึงเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรปูให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดและการอนุรักษ์ทรัพยากรปูอย่างยั่งยืนในประเทศไทยต่อไป

คำสำคัญ : ปู อวนจมปู คุณค่าทางอาหารของปู คาร์โบไฮเดรต

ABSTRACT

The species richness, abundance and distribution of crabs collected from bottom gill net at three stations in Choburi province; Rongpo, Banglamung, Bangpra and three stations in Rayong province; Banpae, Suanson and Aomakampom were studied. The sample collection was carried out from January to December, 2013. The results showed that the species richness of crab from Rayong province was higher than Choburi province with the numbers of 134 species, 73 genera, 19 families and 52 species, 36 genera and 15 families. The species richness of waste crabs from Rayong province were highest almost 87.74 % of total numbers of species. The abundance of crabs from Rayong province was also higher than Choburi province. The dominance species which most abundant and widely distributed almost collected from Rayong Province which were *Lauridromia indica*, *Dorippe quadridens* and *Rhinolambrus longispinis*. The distribution of crabs throughout the year was varied. At Banglamung station in Choburi province, the maximum species richness was 16 and 14 species in June and July during rainy season. While at Banpe and

Saunson station in Rayong province, the maximum species richness was 52 and 76 species in April during summer. Therefore the species richness, abundance and distribution of crabs were temporal and seasonal variation depend on sea substratum, fishing area, wave, current and temperature. Interestingly, *Diogenes spinifrons*, *Conchoecetes intermedius*, *Myra eudactyla*, *Aethra scruposa*, *Atergatopsis alcocki* and *Plagusia immaculata* were supposed to be new record of Thailand.

Three species which was most abundant, *D. quadridens*, *R. longispinis* and *Menippe rumphii* were studied for life history such as the relationship between carapace width and weight, the growth pattern, sex ratio and stomach content. *D. quadridens* had the carrying behavior for concealment and protection. About 45 % of tested crabs, selected green urchin (*Salmacis phaeroides*) as the first item for carrying. *R. longispinis* concealed itself by using the epibiosis on theirs carapace and pereopods. The epibiosis organisms were 12 species almost were sponges. The toxicity of extracts from *M. rumphii* against brine shrimp was studied. The extracts from body meat and claw meat at concentration of 600 mg/l showed the highest mortality at 16.67-17.00 and 16.67-4.71 %.

The waste and abundant species were applied for usage. The nutritional value of 11 crabs were studied as the alternative food from *Portunus pelagicus*. The maximum percentage of protein were from *Charybdis feriatus*, *M. rumphii* and *Thalamita crenata* at 19.11-2.72, 18.77-0.59 and 17.91-1.14, respectively. The usage of the crab shell as the add-valued product such as carotenoid source was studied. The results showed that *Charybdis natator* and *Charybdis affinis* had the maximum amount of carotenoid at 7.30-0.36 and 6.96-0.22 g/g. The usage of crab shell and chitosan bead from *Podophthalmus vigil* showed the possibility to develop as biosorbent for nitrate. This study provided the new knowledge of diversity of crabs in Thailand, the life history and the the study of usage the waste crabs. Anyway the bottom gill net had threatened to the diversity of crabs and other organisms. The criteria for protection and conservation the diversity of crabs from bottom gill net should be established. This study provided the knowledge for the development of sustainable usage and conservation crab resources in Thailand.

Key words : crab, bottom gill net, nutritional in cr

(1)ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง บางเขน

(1)Faculty of Fisheries

(2)คณะประมง บางเขน

(2)*Faculty of Fisheries*

(3)คณะประมง บางเขน

(3)*Faculty of Fisheries*

ส่วนที่ 2

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ..... 2556
โครงการวิจัยรหัส พ-ท(ด) 29.56

การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมปู
และการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์

The study of species richness and life history of waste crab from
Bottom gill net and the application for usage

พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์⁽¹⁾ ดวงเดือน วาไระนิช⁽²⁾ และกนกวรรณ ขาวดอน⁽³⁾
Puntip Wisespongpan⁽¹⁾ Daungdoen Vareevanich⁽²⁾ and Kanokwan Khadon⁽³⁾

บทคัดย่อ

จากการศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรี 3 สถานีเก็บตัวอย่าง คือ โรงโป๊ะ บางละมุง และบางพระ และ จ.ระยอง 3 สถานีเก็บตัวอย่างคือ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม โดยเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2556 ผลการศึกษาพบว่า ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองสูงกว่า จ.ชลบุรีมาก คือ 134 ชนิด 73 สกุล 19 วงศ์ และ 52 ชนิด 36 สกุล 15 วงศ์ โดยพบว่าปูกลุ่มที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ จากอวนจมปูระยองมีความหลากหลายชนิดสูงที่สุดถึงร้อยละ 87.74 ของความหลากหลายชนิดทั้งหมด และความชุกชุมของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรีมีน้อยกว่าอวนจมปู จ.ระยอง สำหรับปูชนิดเด่นที่พบชุกชุมสูงพบเฉพาะในอวนจมปู จ.ระยอง ได้แก่ ปูฟองน้ำจุดดำ (*Lauridromia indica*) ปูแป้ตุ้ม (*Dorippe quadridens*) และปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*) สำหรับการแพร่กระจายของปูในรอบปีพบว่ามีความผันแปร โดยสถานีบางละมุง จ.ชลบุรี จะมีปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ 16 และ 14 ชนิดในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และสถานีสวนสนและ จ. ระยองพบปูหลากหลายชนิดที่สุดในฤดูร้อนคือเดือนเมษายนโดยพบปู 52 และ 76 ชนิด ดังนั้นความ

⁽¹⁾ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Department of Marine Science, Faculty of Fisheries, Kasetsart University

⁽²⁾ ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Department of Fishery Products, Faculty of Fisheries, Kasetsart University

⁽³⁾ สถานีวิจัยประมงศรีราชา คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Sriracha Fisheries Station, Faculty of Fisheries, Kasetsart University

หลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูมีความผันแปรไปตามสถานที่และเวลา ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ท้องทะเล บริเวณที่วางอวน คลื่นลม กระแสน้ำ และอุณหภูมิ ในการศึกษาวิจัยพบปูที่คาดว่าป็นรายงานการศึกษาแรกในประเทศไทยจากอวนจมปู จ.ระยอง ได้แก่ ปูเสฉวน (*Diogenes spinifrons*) ปูฟองน้ำ ห้าเหลี่ยม (*Conchoecetes intermedius*) ปูกระดุมกำหนาม (*Myra eudactyla*) ปูจานใหญ่ (*Aethra scruposa*) ปูใบจุดน้ำตาล (*Atergatopsis alcocki*) และปูแสมแมงมุม (*Plagusia immaculata*)

ในการศึกษานี้ได้นำปูที่มีความชุกชุมมากและเป็นปูชนิดเด่น 3 ชนิด คือ ปูแปดตัว (*D. quadridens*) ปูก้ามยาวดำ (*R. longispinis*) และปูใบม่วง (*Menippe rumphii*) มาศึกษาชีวประวัติเบื้องต้น ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักตัว รูปแบบการเจริญเติบโต อัตราส่วนเพศ และองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะ และยังพบว่าปูแปดตัวมีพฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำเพื่อใช้ในการปกปิดตัวเองและป้องกันตัว โดยปูแปดตัวร้อยละ 45 เลือกเมนูเขียว (*Salmasia phaeroides*) มาแบกเป็นอันดับแรกในการศึกษาสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดบนกระดองและขาเดินของปูก้ามยาวดำพบสิ่งมีชีวิต 12 ชนิดส่วนใหญ่เป็นฟองน้ำ และการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย พบว่าสารสกัดจากเนื้อก้ามและเนื้อตัวของปูใบม่วงที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการตายสูงสุดเพียงร้อยละ 16.67 ± 17.00 และ 16.67 ± 4.71

ศึกษาการนำปูที่พบชุกชุมและเหลือทิ้งมาพัฒนาใช้ประโยชน์ โดยศึกษาคุณค่าทางอาหารของปู 11 ชนิด เพื่อเป็นอาหารทางเลือกทดแทนปูม้า พบว่าปูที่มีคุณค่าทางอาหารสูงสุด ได้แก่ ปูกางเขน (*Charybdis feriatus*) รองลงมาคือปูใบม่วง (*M. rumphii*) และปูหิน (*Thalamita crenata*) โดยมีโปรตีนคิดเป็นร้อยละ 19.11 ± 2.72 , 18.77 ± 0.59 และ 17.91 ± 1.14 และได้มีการพัฒนาเปลือกปูให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม พบว่าปูหิน (*Charybdis natator*) และปูกะตอย (*Charybdis affinis*) มีศักยภาพในการใช้เป็นแหล่งคาร์บอเนต โดยมีปริมาณสูงสุดเท่ากับ 7.30 ± 0.36 และ 6.96 ± 0.22 ไมโครกรัม/กรัม ส่วนเปลือกปูและไคโตซานสกัดจากปูก้ามยาว (*Podophthalmus vigil*) มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเป็นตัวดูดซับไนเตรตได้ การศึกษานี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับความหลากหลาย ความชุกชุม การแพร่กระจาย และชีวประวัติของปูในประเทศไทย รวมทั้งการศึกษาการนำปูเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการทำประมงอวนจมปูมีการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากมีการติดของสิ่งมีชีวิตอื่นๆด้วย จึงควรมีมาตรการในการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพที่ติดมากับอวนจมปู การศึกษานี้จึงเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรปูให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดและการอนุรักษ์ทรัพยากรปูอย่างยั่งยืนในประเทศไทยต่อไป

ABSTRACT

The species richness, abundance and distribution of crabs collected from bottom gill net at three stations in Choburi province; Rongpo, Banglamung, Bangpra and three stations in Rayong province; Banpae, Suanson and Aomakampom were studied. The sample collection was carried out from January to December, 2013. The results showed that the species richness of crab from Rayong province was higher than Choburi province with the numbers of 134 species, 73 genera, 19 families and 52 species, 36 genera and 15 families. The species richness of waste crabs from Rayong province were highest almost 87.74 % of total numbers of species. The abundance of crabs from Rayong province was also higher than Choburi province. The dominance species which most abundant and widely distributed almost collected from Rayong Province which were *Lauridromia indica*, *Dorippe quadridens* and *Rhinolambrus longispinis*. The distribution of crabs throughout the year was varied. At Banglamung station in Choburi province, the maximum species richness was 16 and 14 species in June and July during rainy season. While at Banpae and Saunson station in Rayong province, the maximum species richness was 52 and 76 species in April during summer. Therefore the species richness, abundance and distribution of crabs were temporal and seasonal variation depend on sea substratum, fishing area, wave, current and temperature. Interestingly, *Diogenes spinifrons*, *Conchoecetes intermedius*, *Myra eudactyla*, *Aethra scruposa*, *Atergatopsis alcocki* and *Plagusia immaculata* were supposed to be new record of Thailand.

Three species which was most abundant, *D. quadridens*, *R. longispinis* and *Menippe rumphii* were studied for life history such as the relationship between carapace width and weight, the growth pattern, sex ratio and stomach content. *D. quadridens* had the carrying behavior for concealment and protection. About 45 % of tested crabs, selected green urchin (*Salmacis phaeoides*) as the first item for carrying. *R. longispinis* concealed itself by using the epibiosis on their carapace and pereopods. The epibiosis organisms were 12 species almost were sponges. The toxicity of extracts from *M. rumphii* against brine shrimp was studied. The extracts from body meat and claw meat at concentration of 600 mg/l showed the highest mortality at 16.67 ± 17.00 and 16.67 ± 4.71 %.

The waste and abundant species were applied for usage. The nutritional value of 11 crabs were studied as the alternative food from *Portunus pelagicus*. The maximum percentage of protein were from *Charybdis feriatus*, *M. rumphii* and *Thalamita crenata* at 19.11 ± 2.72 , 18.77 ± 0.59 and 17.91 ± 1.14 , respectively. The usage of the crab shell as the add-valued product such as carotenoid source was studied. The results showed that *Charybdis natator* and *Charybdis affinis* had the maximum amount of carotenoid at 7.30 ± 0.36 and 6.96 ± 0.22 $\mu\text{g/g}$. The usage of crab shell and chitosan bead from *Podophthalmus vigil* showed the possibility to develop as biosorbent for nitrate. This study provided the new knowledge of diversity of crabs in Thailand, the life history and the study of usage the waste crabs. Anyway the bottom gill net had threatened to the diversity of crabs and other organisms. The criteria for protection and conservation the diversity of crabs from bottom gill net should be established. This study provided the knowledge for the development of sustainable usage and conservation crab resources in Thailand.

บทนำ

ปูเป็นอาหารและเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย ในปี 2554 ปูที่จับได้มีปริมาณ 36,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าถึง 3,797 ล้านบาท โดยชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีปริมาณการจับและมูลค่าสูงสุดคือปูม้า (*Portunus pelagicus*) คิดเป็น 28,800 ตัน (ร้อยละ 80 ของปริมาณปูที่จับได้ทั้งหมด) และมูลค่าถึง 3,243 ล้านบาท รองลงมาคือปูทะเล (*Scylla olivacea*) คิดเป็นปริมาณ 2,600 ตัน และมูลค่า 312.6 ล้านบาท และเป็นปูอื่นๆ อีก 4,600 ตัน และคิดเป็นมูลค่าเพียง 241.4 ล้านบาท (ศูนย์สารสนเทศกรมประมง, 2556) ซึ่งนับวันปริมาณปูม้าและปูทะเลจะมีการลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความต้องการในการเป็นอาหารที่เพิ่มตามจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความจำเป็นต้องหาปูชนิดอื่นๆ ที่จะนำมาเป็นแหล่งอาหารทางเลือกทดแทนปูม้าและปูทะเล

อวนจมปูเป็นเครื่องมือประมงประเภทอวนติด โดยการวางฝืนอวนให้อยู่กับที่บริเวณหน้าดิน (fixed type bottom gill net) และปล่อยอวนทิ้งไว้ในน้ำเพื่อให้ปูว่ายมาชนและติดตาอวน (สมพร, 2532; อมรา และ อัจฉรา, 2545) โดยในปี 2554 มีสถิติรายงานว่าอวนจมปูเป็นเครื่องมือที่จับปูได้สูงสุดคือ 20,824 ตัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 57.84 ของปริมาณปูที่จับได้ทั้งหมด โดยเป็นปูที่จับได้จากอ่าวไทยถึง 13,866 ตัน และปูจากมหาสมุทรอินเดีย 6,958 ตัน (ศูนย์สารสนเทศ กรมประมง, 2556) และมีรายงานการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่า นอกจากปูม้าที่เป็นปูกลุ่มเป้าหมายที่ชาวประมงต้องการ และยังทำให้สัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ติดมากับอวนจมปู ด้วย เช่น ปลา กุ้ง หอย หมึก เป็นต้น (วุฒิชัย และ คณะ, 2550) โดยเฉพาะกลุ่มปูด้วยกันยังมีปูชนิดอื่นๆ ติดมากับอวนจมปู ซึ่งมีความหลากหลายชนิดสูงถึง 49-108 ชนิด (วชิระ และ คณะ, 2550; เรืองฤทธิ์, 2547; กมลชนก, 2553; พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ค) ปูที่ติดมากับอวนจมปูเหล่านี้มักจะเป็นปูที่ไม่เป็นที่นิยมนำไปบริโภค ส่วนใหญ่จะเป็นปูที่ชาวประมงปลดทิ้งและไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์แต่อย่างใด ซึ่งปริมาณปูกลุ่มที่เหลือซึ่งมีความหลากหลายชนิดถึงร้อยละ 69 (วชิระ และ คณะ, 2550) และร้อยละ 81.93 (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ค) ของจำนวนชนิดปูทั้งหมดที่ได้จากอวนจมปู และยังมีปริมาณสูงถึง 35% ของปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมด (มนตรี และ วุฒิชัย, 2549; วราภรณ์ และ หัสพงศ์, 2549; ศันสนีย์ และ โรจนรัตน์, 2549; อลงกรณ์ และ คณะ, 2549; วุฒิชัย และ คณะ, 2550) ปูจากอวนจมปูที่มีความหลากหลายชนิดและบางชนิดมีปริมาณสูงที่ถูกทิ้งโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์เหล่านี้จึงควรมีการศึกษาเพื่อเพิ่มมูลค่าโดยการพัฒนาไปใช้ประโยชน์อื่นๆ

ในปัจจุบันจะพบว่าเริ่มมีการนำปูที่ไม่มีผู้ใดบริโภคมารับประทานเป็นอาหารกันมากขึ้น เช่น ปูก้านดา ยาว ปูกะตอย ปูหิน ปูฤาษี หรือมีการหักเฉพาะส่วนก้ามของปูไปนำไปแกะเนื้อเพื่อใช้เป็นอาหาร ด้วยความเป็นไปได้ในการใช้ปูเหลือทิ้งจากอวนจมปูเป็นแหล่งทางเลือกทดแทนปูม้า การศึกษาปริมาณสารอาหารในปูชนิดต่างๆ จะเป็นข้อมูลสำคัญในการสนับสนุนการบริโภคปูอื่นๆ มากขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้ปูอื่นๆ สูงขึ้น นอกจากนั้นยังมีการศึกษาพบว่าเปลือกปูเป็นแหล่งสำคัญของสารคาโรทีนอยด์ ซึ่งเป็นรงควัตถุที่มีบทบาทสำคัญต่อสุขภาพและใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ (Shahidi and Synowiecki, 1991; Sachindra *et al.*, 2005) และมีการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่าเปลือกปูสามารถนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์เป็นตัวดูดซับทางชีวภาพ (biosorption) เช่น ใช้ในการดูดซับโลหะหนัก ยาฆ่าแมลง และสีย้อม เป็นต้น (Pradhan *et al.*, 2005;

Sye et al, 2006; Vijayaraghavan et al., 2011) ซึ่งเปลือกปูเป็นสารที่มาจากธรรมชาติจึงไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรมีการศึกษานำเปลือกปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปูไปพัฒนาใช้ประโยชน์มากขึ้น

การศึกษานี้เป็นการศึกษาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของปู และเป็นการสร้างมูลค่าปูที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น โดยได้ทำการศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูในรอบปี โดยเปรียบเทียบระหว่างอวนจับปูที่จับปูในเขต จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง นอกจากนี้จะมีการนำปูชนิดเด่นที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์และปูชนิดเด่นที่พบชุกชุมมากซึ่งน่าจะมีความสำคัญในระบบนิเวศมาทำการศึกษาชีวประวัติและชีววิทยาเบื้องต้น ซึ่งข้อมูลชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปูจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาความเป็นไปได้ในการจะพัฒนาปูเหลือทิ้งไปใช้ประโยชน์และทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาของปูที่อาศัยอยู่บนพื้นทะเลนอกชายฝั่ง จากนั้นจะศึกษาการนำปูเหลือทิ้งไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ โดยศึกษาปริมาณสารอาหารในเนื้อปูชนิดต่างๆ เพื่อหาแหล่งอาหารปูทางเลือกทดแทนปูม้าซึ่งนับวันจะลดปริมาณลง ศึกษาการใช้เปลือกปูให้เป็นประโยชน์ในรูปของคาร์ทีนอยด์ และการศึกษาเบื้องต้นในการนำเปลือกปูไปใช้เป็นวัสดุดูดซับไนเตรท การศึกษาความหลากหลายชนิดของปูนี้ยังสามารถนำไปศึกษาสถานภาพของปูพื้นทะเลนอกชายฝั่งที่อาจถูกคุกคามให้อยู่ในสภาพเสี่ยงสูญตามธรรมชาติ การศึกษานี้มุ่งเน้นในการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของปูให้ได้ประโยชน์อย่างสูงสุดและคุ้มค่า โดยคำนึงถึงการรักษาสสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจับปู จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง
2. ศึกษาชีวประวัติ ได้แก่ การเจริญเติบโต การกินอาหาร การสืบพันธุ์ ของปูชนิดเด่นที่ได้จากอวนจับปู
3. ศึกษาปริมาณสารอาหารในปูชนิดแตกต่างกันที่ได้จากอวนจับปู เพื่อคัดเลือกชนิดปูที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นอาหารทางเลือกทดแทน
4. ศึกษาปริมาณคาร์ทีนอยด์ในเปลือกปูชนิดต่างๆ
5. ศึกษาการใช้เปลือกปูและไคโตซานจากเปลือกปูก้านยาวเป็นวัสดุดูดซับไนเตรท

ตรวจเอกสาร

ปูเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ถูกจัดอยู่ในไฟลัมเดียวกับแมลงคืออาร์โทพอดา (Arthropoda) จึงมีลักษณะที่สำคัญคือการมีขาเป็นข้อเป็นปล้อง (jointed legs) ปูยังจัดอยู่ในกลุ่มครัสเตเชีย (crustacea) ซึ่งครัสเตเชียเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตในไฟลัมอาร์โทพอดาที่มีจำนวนมากที่สุดในทะเลจนถูกเปรียบเทียบเป็น “Insects of the sea” สมาชิกที่สำคัญของกลุ่มครัสเตเชีย คือ กุ้ง ปู กุ้งมังกร โคฟีพอด ไอโซพอด แอมฟิพอด เป็นต้น ปูเป็นสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกับกุ้ง แต่วันเวลาทำให้ปูมีวิวัฒนาการแยกออกจากกุ้งโดยการหดรัดส่วนท้องและหางมาไว้ได้ส่วนนอกไม่ใช้รยางค์ส่วนท้องในการว่ายน้ำและไม่มีกรี (Brusca and Brusca, 2003)

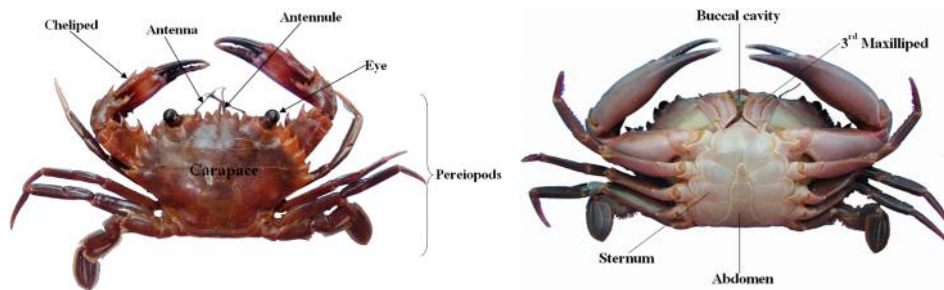
รูปร่างของปูประกอบด้วยส่วนหัว (head) มี 5 ปล้อง ส่วนอก (sternum) มี 8 ปล้องและส่วนท้อง (abdomen) มี 6 ปล้อง โดยส่วนหัวเชื่อมรวมกับ 3 ปล้องแรกของส่วนอก (cephalothorax) อยู่ภายใต้กระดอง (carapace) ลำตัวมีลักษณะแบนข้างหรือแบนลง เจริญดีหรืออาจลดรูป ส่วนหัวมีรยางค์ 5 คู่ ได้แก่ หนวดคู่ที่ 1 (antennule) หนวดคู่ที่ 2 (antenna) ฟันบด (mandible) ขากรรไกรหน้าคู่ที่ 1 และ 2 (maxillule และ maxilla) ส่วนอกมีรยางค์ 8 คู่ ได้แก่ ขากรรไกรหลังคู่ที่ 1- 3 (first maxilliped, second maxilliped, third maxilliped) และขาเดินคู่ที่ 1-5 (perieopod 1-5) ส่วนท้องมีรยางค์ 5 คู่ ในเพศผู้มี 2 คู่ (first gonopod และ second gonopod) ทำหน้าที่ส่งผ่านน้ำเชื้อไปยังตัวเมีย ในเพศเมียมี 4 คู่ทำหน้าที่อุ้มไข่ ตัวอ่อนฟักออกมาเป็น zoea, megalopa และ juvenile ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

ตาของปูเป็นตาประกอบ (compound eye) มีก้านตา (eyestalk) นัยน์ตา (cornea) และเบ้าตา (orbit) หนวดคู่ที่ 1 มีร่องเก็บหนวด (antennular fossa) และหนวดคู่ที่ 2 (antenna) อยู่ระหว่างตาหรือด้านนอกของตาและมีฐานอยู่ที่โคนหนวดคู่ที่ 2 (antennular basal segment) บริเวณช่องปาก (buccal cavity) ประกอบด้วยรยางค์ปาก ได้แก่ ฟันบด ขากรรไกรหน้าคู่ที่ 1-2 และขากรรไกรหลังคู่ที่ 1-3 โดยขากรรไกรหลังคู่ที่ 3 อยู่ด้านนอกสุดของช่องปากและแบ่งเป็น 7 ปล้อง ปูมีขา 10 ขา ขาเดินคู่ที่ 1 เป็นก้ามหนีบ (cheliped) ใช้กินอาหารและป้องกันตัว ขาคู่ที่ 2-5 ใช้ในการเคลื่อนที่ (perieopods) รยางค์ขาแบ่งเป็น 7 ปล้อง จากด้านในติดกับลำตัวไปด้านนอก ได้แก่ coxa, basis, ischium, merus, capus, propodus และ dactylus ตามลำดับ (ภาพที่ 1) จากซากฟอสซิลเชื่อว่าปูมีวิวัฒนาการมามากกว่า 200 ล้านปีแล้ว ซึ่งเป็นยุคเดียวกับไดโนเสาร์ (Jensen, 1995; Debulius, 1999; Brusca and Brusca, 2003)

ปูแบ่งออกเป็น 2 infraorder คือ ปูไม่แท้จริง (Anomura) และปูแท้จริง (Brachyura) ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้ (Jensen, 1995; Brusca and Brusca, 2003)

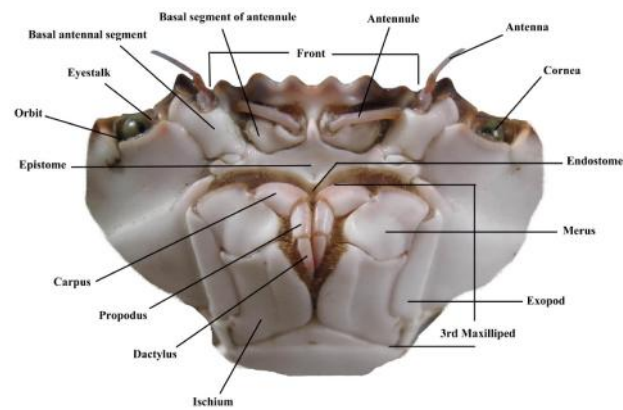
1. Infraorder Anomura หรือกลุ่มปูไม่แท้จริง (false crab) เป็นปูที่ยังคงมีส่วนท้อง (abdomen) ที่ยังเจริญดีไม่พับเข้าไปอยู่ใต้อกและส่วนท้องอาจมีหรือไม่มีสมมาตร เป็นปูที่มีเหงือกแบบ trichobranch หรือ phyllobranch มีขาเดินที่แข็งแรงเพียง 3-4 คู่ ขาเดินคู่ที่ 5 มักมีขนาดเล็กหรือลดรูปและหนวดคู่ที่สองอยู่ด้านข้างหรือด้านนอกของตา สมาชิกที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ ปูเสฉวน ปูตัวแบน ปูดาวขนนก ปู Squat lobster และจักจั่นทะเล

2. Infraorder Brachyura หรือกลุ่มปูแท้จริง (true crab) ซึ่งคือปูทั่วๆ ไปที่เรารู้จักกันดี มีลักษณะที่สำคัญคือส่วนท้อง (abdomen) มักแบนโค้งพับลงไปอยู่ใต้กระดอง กระดองมีสมมาตร มีลักษณะแบนจากบนลงล่าง (dorsoventral) มีเหงือกแบบ phyllobranch หนวดคู่ที่ 2 อยู่ตรงกลางระหว่างตามีขาเดินที่แข็งแรง 5 คู่ โดยเป็นก้ามใหญ่ 1 คู่ และขาเดิน 4 คู่ แตกออกเป็นรัศมีไปทางด้านข้างลำตัว

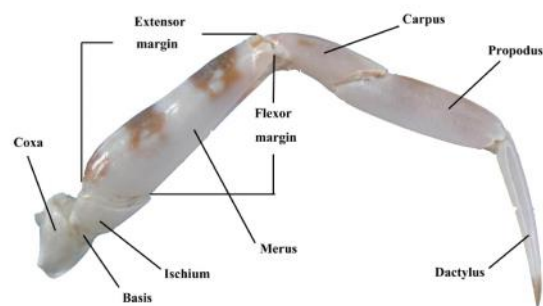
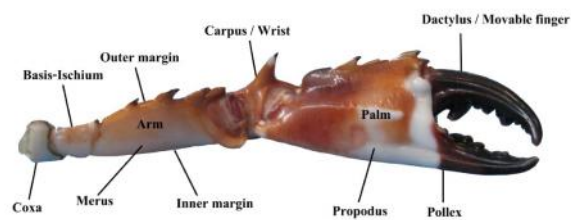


ก

ข



ค



ง

ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของปู (ที่มา : กมลชนก, 2553)

- ก. ส่วนหัวและอกเชื่อมรวมกันมีกระดอง (carapace) ปกคลุม
- ข. ส่วนอกและส่วนท้อง
- ค. ตา หนวด และช่องปาก
- ง. ก้ามและขาเดิน

การทำประมงอวนจมปู

ปูเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย โดยปูชนิดที่มีความสำคัญมากที่สุดและมีปริมาณการจับสูงสุดคือ ปูม้า (*Portunus pelagicus*) ซึ่งการทำประมงปูม้าที่สำคัญมี 2 วิธี คือ การทำอวนจมปูและการทำลอบปู อวนจมปูเป็นเครื่องมือประมงรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการจับปู มีใช้กันอย่างแพร่หลายในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้านที่อาศัยอยู่ติดกับทะเลตลอดแนวชายฝั่งของไทยทั้งฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเป็นเครื่องมือประมงที่ผลิตได้ง่ายและราคาไม่แพง อวนจมปูเป็นเครื่องมือประมงประเภทอวนติด ใช้ในการทำประมงหน้าดินโดยการวางผืนอวนให้อยู่กับที่ (fixed type bottom gill net) ปล่อยอวนทิ้งไว้ในน้ำเพื่อให้ปูว่ายมาชนและติดตาอวน ส่วนประกอบหลักของอวนจมปูแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นทุ่นลอยสำหรับพยุงอวน ส่วนที่เป็นเนื้ออวนสำหรับจับสัตว์น้ำ และส่วนที่เป็นน้ำหนกถ่วงให้อวนจมและให้ผืนอวนอยู่กับที่ (สมพร, 2532) อวนจมปูมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าค่อนข้างยาว เนื้ออวนทำมาจากไนลอนหรือเอ็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.30 มิลลิเมตร ผืนอวนประมาณ 70-180 เมตร มีความลึก 12-30 ตา ขนาดตาอวนที่ใช้มีตั้งแต่ 7.50-13.75 ซม. ผืนอวนจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าประกอบด้วยเชือกคร่าวบน (float line) และเชือกคร่าวล่าง (sinker line) ใช้เชือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5-3.0 มิลลิเมตร คร่าวบนมีทุ่นลอยซึ่งมักทำมาจากฟองน้ำ เนื่องจากมีราคาถูกและเวลาวางอวนทำได้ง่ายกว่าแบบทุ่นพลาสติกเพราะไม่พันกับเนื้ออวน คร่าวล่างมักติดอยู่กับตะกั่วถ่วงน้ำหนักลูกละ 10 กรัม ชาวประมงจะนำอวนมาจัดเรียงเป็นชุด ซึ่งทางฝั่งอ่าวไทยเรียกว่าห่อหรือปั่นส่วนฝั่งทะเลอันดามันเรียกว่ากรานหรือแถว แต่ละชุดจะมีอวนอยู่ 3-20 ผืน และชาวประมงจะวางอวน 2-180 ชุดขึ้นอยู่กับขนาดเรือ ซึ่งความยาวของผืนอวนรวมอยู่ในช่วง 992-51,041 เมตร การวางอวนจะวางเป็นแถว ๆ ละประมาณ 10-25 ผืน การวางอวนจะวางติดกับพื้นท้องทะเลโดยมีลูกตะกั่วผูกติดไว้กับขอบด้านล่างของอวนเพื่อให้อวนจมลง โดยมีทุ่นลอยผูกติดกับขอบด้านบนของอวนเพื่อให้อวนกางออกแล้วผูกเชือกโยงกับทุ่นธงที่ผิวน้ำเพื่อใช้เป็นจุดสังเกต (ภาพที่ 2) โดยเรือที่ใช้ในการทำประมงอวนจมปูเป็นเรือขนาดเล็กและขนาดกลาง ความยาวเรือตั้งแต่ 9-16 เมตร ใช้เครื่องหางยาวหรือเครื่องวางท้อง แหล่งทำการประมงบริเวณอ่าวไทยส่วนใหญ่ทำการประมงในบริเวณระดับน้ำลึก 2-24 เมตร ส่วนใหญ่ห่างฝั่งไม่เกิน 5 กิโลเมตร ยกเว้นเรือเครื่องวางท้องที่อ่าวไทยตอนกลางทำการประมงในแหล่งน้ำลึก 14-34 เมตร ทางฝั่งทะเลอันดามันที่ระดับน้ำลึก 2-20 เมตร การทำการประมงสามารถทำได้ตลอดทั้งปี แต่การลงแรงประมงลดลงในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่มีคลื่นลมรุนแรง การทำประมงประเภทนี้นิยมทำในช่วงกลางคืนบริเวณใกล้ชายฝั่งหรือเกาะใกล้ชายฝั่ง ชาวประมงส่วนใหญ่วางอวนในช่วงน้ำตาย (5-13 ค่ำ) เนื่องจากกระแสน้ำไม่แรง ถ้าหากกระแสน้ำแรงจะทำให้อวนพันและม้วนเป็นเกลียวและมีเศษขยะติดเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้อวนขาดและยากในการปลดขยะและสัตว์น้ำออกจากผืนอวน (มาลา และคณะ, 2532; วุฒิชัย และ คณะ, 2550) (ภาพที่ 3)

ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู

การทำประมงอวนจมปูมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจับปูม้า ซึ่งเป็นปูเศรษฐกิจที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคมากที่สุด นอกจากปูม้าแล้วยังพบว่ามีปูหลากหลายชนิดที่ติดมากับอวนจมปู (ภาพที่ 3) จากการศึกษาของวัชรและ คณะ (2550) ที่ได้จากการทำการประมงด้วยเครื่องมืออวนจมปูในประเทศไทยบริเวณชายฝั่งอ่าวไทย ได้แก่ บ้านเพ จ.ระยอง แหลมเสด็จ จ.จันทบุรี เกาะช้าง จ.ตราด และบ้านพอด จ.สุราษฎร์ธานี และชายฝั่งอันดามัน ได้แก่ คุระบุรี จ.พังงา เกาะลันตาใหญ่ จ.กระบี่ หาดราไวย์ จ.ภูเก็ต และอ่าวปอ จ.ภูเก็ต จาก

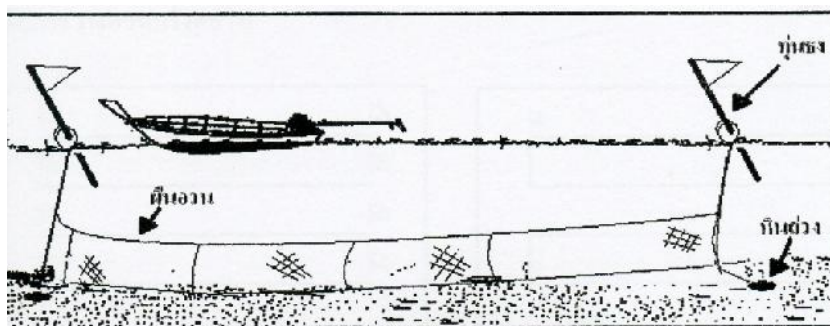
การศึกษาพบปูทั้งสิ้น 12 วงศ์ 27 สกุล 55 ชนิด โดยแบ่งเป็นปูในกลุ่ม Anomura 8 ชนิด และปูกลุ่ม Brachyura 47 ชนิด และได้จำแนกปูที่จับได้จากอวนจมปูตามรูปแบบการใช้ประโยชน์ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ปูกลุ่มเป้าหมาย มีความหลากหลายชนิดคิดเป็นร้อยละ 9 ของความหลากหลายชนิดทั้งหมด เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและเป็นที่นิยมในการนำมาบริโภค เป็นปูที่มีขนาดใหญ่ในวงศ์ Portunidae ได้แก่ ปูม้า (*Portunus pelagicus*) ปูดำหรือทะเล (*Scylla serrata*) ปูดาว (*Portunus sanguinolentus*) ปูกางเขน (*Charybdis feriatus*) และปูม้าแดง (*Charybdis natator*)

2. ปูกลุ่มพลพลอยได้ มีความหลากหลายชนิดคิดเป็นร้อยละ 22 ของความหลากหลายชนิดทั้งหมด เป็นปูที่ไม่นิยมบริโภคทั้งตัว แต่จะนำมาแกะเอาเนื้อของปูไปใช้ประโยชน์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของปูม้าขนาดเล็ก *Portunus gladiator*, *Portunus glacilimanus* กลุ่มของปูหิน *Charybdis truncata*, *Thalamita crenata* นอกจากนี้ยังอาจพบว่ามีการใช้เฉพาะส่วนก้ามของปูไปทำก้ามดำ (*Myomenippe hardwickii*) ไปขายด้วย

3. ปูกลุ่มที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการบริโภค อาจนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์บ้าง แต่เป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่จะปล่อยทิ้งอย่างเปล่าประโยชน์ และส่วนหนึ่งจะมีการนำไปทิ้งกลับลงไปในทะเล ปูในกลุ่มนี้มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด โดยมีความหลากหลายชนิดคิดเป็นร้อยละ 69 ของความหลากหลายชนิดทั้งหมด ส่วนมากเป็นปูที่มีขนาดเล็ก ติดมากับอวนเป็นจำนวนมาก ในบางครั้งอาจจะมีจำนวนมากกว่าปูที่เป็นกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นที่ต้องการของชาวประมง ตัวอย่างเช่น ปูแมงมุมขอบหยัก (*Schizophrys aspera*) ปูเต่างั่ว (*Camposcia retusa*) ปูหนูมาน (*Matuta planipes*) ปูถาญี (*Calappa philargius*) ปูเป้ (*Dorippe facchino*) หรือแม้แต่ปูขนาดเล็กอย่างปูปากกาทะเล (*Porcellanella* sp.) ที่ติดขึ้นมาพร้อมกับปากกาทะเลซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปู เป็นต้น

ทั้งนี้ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีการแพร่กระจายของปูชนิดอื่นๆที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์โดยตรงที่แตกต่างกัน เช่น หาดราไวย์ พบปูมะระ (*Demanina scaberrima*) และปูม้าแดง (*Charybdis natator*) อ่าวปอ พบ ปู *Halimede ochtodes* เกาะช้างพบปูหิน (*Charybdis* sp.1) เกาะลันตาใหญ่และกระบี่ พบปูหนูมาน (*Matuta planipes*) บ้านเพพบปูก้ามยาว (*Parthenopelongimanus*) ที่ แหลมเสด็จพบปูแมงมุม (*Doclea tetraptera*) และบ้านพุดพบปูเป้ (*Dorippe facchino*) นอกจากนั้นในการศึกษาของวีระพงศ์ (2551) ที่ทำการเก็บตัวอย่างและศึกษาความหลากหลายชนิดของปูบริเวณหมู่บ้านชาวประมงสวนสน และบ้านเพ จ.ระยอง พบปูอื่นๆที่ไม่ใช่ปูเศรษฐกิจทั้งสิ้น 13 วงศ์ 20 สกุล 39 ชนิด และได้ชี้ให้เห็นว่าเป็นปูที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ ชาวประมงมักจะแกะออกจากอวนโดยการทุบส่วนขาเพื่อให้สามารถแกะออกได้ง่าย และในอวนบางลำยังพบว่าปริมาณของปูอื่นๆ มากกว่าปูม้าซึ่งเป็นปูเป้าหมายที่ชาวบ้านต้องการ



ภาพที่ 2 รูปแบบของเครื่องมือประมงอวนจมปู

ที่มา : วุฒิชัย และ คณะ (2550)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 3 การวางอวนจมปูและการกู้เก็บอวนจมปู

ก. เรือประมงที่ใช้ในการทำประมงอวนจมปู ข. อวนจมปูที่เตรียมไปวางโดยจะมัดรวมเป็นป็น

ค. ลักษณะอวนจมปู

ง. การกู้เก็บอวนจมปู

จ. ปูม้าที่ติดมากับอวนจมปู

ฉ. ปูอื่นๆ ที่ติดมากับอวนจมปู

ช. บริเวณที่นำปูมาแกะออกจากอวนจมปู

ซ. การเตรียมอวนจมปูป็นใหม่เพื่อนำไปวางต่อไป

กมลชนก (2553) ทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจับปูของชาวประมงที่วางบริเวณพื้นทะเล ได้แก่ หาดวอนนภา บางพระ ศรีราชา บางละมุง หน้าหาดพัทยา ไร่โป๊ะ และเกาะรีน เกาะไผ่ และเกาะคราม พบปูทั้งสิ้น 15 วงศ์ 39 สกุล 49 ชนิด แบ่งเป็นปูในกลุ่ม Anomura จำแนกได้ 2 วงศ์ 4 สกุล 4 ชนิด และ ปูในกลุ่ม Brachyura จำแนกได้ 13 วงศ์ 35 สกุล 45 ชนิด ส่วนปูที่พบเป็นจำนวนชนิดมากที่สุดเป็นปูในวงศ์ Majidae และ Portunidae พบทั้งสิ้น 5 สกุล 8 ชนิด และ 3 สกุล 8 ชนิด ตามลำดับ รองลงมาเป็นปูในวงศ์ Xanthidae พบ 5 สกุล 6 ชนิด ส่วนสกุลที่พบปูหลากหลายมากที่สุดคือ สกุล *Doclea* พบทั้งสิ้น 4 ชนิด และชนิดปูที่พบเป็นปริมาณมากที่สุดคือ *Portunus pelagicus* ส่วนวงศ์ที่พบชนิดปุน้อยที่สุดคือ Calappidae และ Ocypodidae ซึ่งพบเพียง 1 สกุล 1 ชนิดเท่านั้น จุดเก็บตัวอย่างที่พบความหลากหลายชนิดของปูมากที่สุด คือ อวนปูหน้าหาดพัทยา พบปูทั้งสิ้น 13 วงศ์ 26 สกุล 32 ชนิด รองลงมาเป็นเกาะรีน เกาะไผ่ เกาะคราม พบปู 9 วงศ์ 16 สกุล 18 ชนิด ไร่โป๊ะ พบปู 10 วงศ์ 14 สกุล 15 ชนิด บางละมุง พบปู 6 วงศ์ 8 สกุล 9 ชนิด ศรีราชา พบปู 3 วงศ์ 6 สกุล 6 ชนิด, หาดวอนนภา พบปู 2 วงศ์ 4 สกุล 4 ชนิด และจุดเก็บตัวอย่างที่พบความหลากหลายทางชนิดของปูต่ำ คือ บางพระ ซึ่งพบปูเพียง 2 วงศ์ 3 สกุล 3 ชนิด และชนิดปูที่พบเป็นปริมาณมากที่สุดและพบในทุกจุดเก็บตัวอย่าง คือ ปูม้า (*Portunus pelagicus*) ปูใบปม (*Halimede ochtodes*) ปูก้ามขน (*Tissoplax dentata*) กลุ่มปูม้าหิน (*Charybdis affinis*, *Thalamita sima*) ปูก้ามยาว (*Rhinolambrus longispinis*) ปูแมงมุมแตงตัว (*Thacanophrys albanyensis*) ปูกระดุม (*Leucosia formosensis*) ปูหนูมาน (*Ashtoret lunaris*) ปูฟองน้ำ (*Lauridromia indica*) และปูเป้ (*Dorippe quadridens*)

ในการศึกษาของพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ค) ซึ่งทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของปูจากอวนจับปูที่สถานีเก็บตัวอย่างบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม จ.ระยอง โดยเก็บตัวอย่างปี 2553-2555 เก็บตัวอย่างปีละ 2 ครั้งๆละ 2 วัน พบปูทั้งสิ้น 83 ชนิด 55 สกุล และ 16 วงศ์ วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดที่สุดคือ Portunidae, Majidae และ Xanthidae ซึ่งพบปู 16, 12 และ 11 ชนิด ตามลำดับ ปูที่พบชุกชุมมากและแพร่กระจายทุกสถานี คือ ปูเป้ดุ่ม (*Dorippe quadridens*) ปูก้ามยาวหนาม (*Rhinolambrus longispinis*) และปูม้า (*Portunus pelagicus*) โดยปูที่พบชุกชุมน้อยและแพร่กระจายจำกัดเฉพาะบางสถานีมีความหลากหลายมากที่สุด ได้แก่ ปูฟองน้ำห้าเหลี่ยม (*Conchoecetes artificiosus*) ปูเป้ขาเรียว (*Neodorippe callida*) ปูจวน (*Cryptopodia laevimana*) ปูหัวลูกศร (*Gonatunotus pentagonus*) ปูใบก้ามขน (*Eucrate tripunctata*) ปูขนดุ่ม (*Actumnus squamosus*) และปูใบขน (*Zalasius sakaii*) และที่น่าสนใจคือพบปูที่คาดว่าเป็นรายงานการศึกษาครั้งแรกในประเทศไทย (new record) คือปูจวนใหญ่ (*Aethra scruposa*) สถานีเก็บตัวอย่างที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดคือบ้านเพ อ่าวมะขามป้อม และสวนสน โดย พบปู 62, 52 และ 48 ชนิด ตามลำดับ ทั้งนี้ยังพบว่าความหลากหลายชนิดของปูกลุ่มที่เหลือทั้งและไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดถึงร้อยละ 81.93 ของจำนวนชนิดปูทั้งหมด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอวนจับปูเป็นเครื่องมือที่คุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของปู ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเสริมสร้างความตระหนักในการคุ้มครองและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของปูจากการคุกคามของอวนจับปู การศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าอวนจับปูเป็นเครื่องมือประมงที่คุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของปูในธรรมชาติเป็นอย่างมาก เนื่องจากการทำประมงประเภทนี้ปูจะเข้ามาติดอวนเอง ชาวประมงไม่ได้นำเครื่องมือไปลากหรือครูดกับพื้นท้องทะเลทำให้เกิดความเสียหายต่อ

ตัวอย่าง และปูที่มาติดกับอวนมักจะเสียชีวิต ส่วนปูที่ยังมีชีวิตอยู่ชาวประมงมักจะใช้วิธีหักก้ามและขาทิ้งหรือใช้ค้อนทุบเพื่อให้่ายต่อการแกะทิ้ง จากนั้นนำไปกองทิ้งโดยไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์แต่อย่างใด

ปริมาณสัตว์น้ำและปูอื่นๆ ที่ได้จากการทำอวนจมนปู

จากการศึกษาการทำประมงอวนจมนปูในบริเวณต่างๆ ของประเทศไทย พบว่าสัตว์น้ำที่จับได้แบ่งเป็นกลุ่มหลักๆ คือ ปู ปลา กุ้ง หมึก หอย และสัตว์น้ำอื่นๆ โดยปูม้าซึ่งเป็นสัตว์น้ำเป้าหมายของการใช้อวนจมนปูและเป็นปูเศรษฐกิจที่มีความสำคัญที่สุด มีปริมาณที่ถูกจับได้สูงสุด แต่ในขณะเดียวกันพบว่ามีองค์ประกอบของปูอื่นๆ ที่ถูกจับติดมากับอวนจมนปูมีปริมาณแตกต่างกันตามสถานที่ (ภาพที่ 4) ซึ่งอาจสูงที่สุดได้ถึง 35% ของปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมด (มนตรีย์ และ วุฒิชัย, 2549; วราภรณ์ และ หัสพงศ์, 2549; คັນสนีย์ และ โรจนรุจน์, 2549; อลงกรณ์ และ คณะ, 2549; วุฒิชัย และ คณะ, 2550) ตัวอย่างเช่น การศึกษาการทำประมงอวนจมนปูบริเวณอ่าวไทยและฝั่งอันดามันในช่วงปี 2547-2548 พบว่าสัตว์น้ำที่จับได้จากอวนจมนปู ได้แก่ ปูร้อยละ 84.29 ปลาร้อยละ 7.71 และสัตว์น้ำอื่นๆ ร้อยละ 8.0 ของสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมด โดยในกลุ่มปูพบปูม้ามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 89.53 และปูดาว ปูลาย ปูหิน ปูตายาว และปูอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 1.23, 0.73, 2.45, 1.79 และ 4.27 ของปูทั้งหมดที่จับได้ ในขณะที่กลุ่มปูที่จับได้บริเวณอ่าวไทยมีค่าเท่ากับร้อยละ 92.47 ซึ่งสูงกว่าฝั่งอันดามันซึ่งจับได้เพียงร้อยละ 64.89 สำหรับกลุ่มปูอื่นๆ ซึ่งเป็นปูที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบว่ามีปูอื่นๆ ที่ถูกจับได้ด้วยอวนจมนปูคิดเป็นร้อยละ 0.43-15.20 ของกลุ่มปูทั้งหมด โดยบริเวณอ่าวไทยตอนล่างในเขต จ.นครศรีธรรมราช และ จ.ปัตตานี มีจำนวนปูอื่นๆ ที่ถูกจับมาสูงคิดเป็นร้อยละ 15.20 และปูอื่นๆ ที่ถูกจับมาสูงที่สุดพบในเขต จ.ปัตตานีคิดเป็นร้อยละ 30.81 รองลงมาคือ สุราษฎร์ธานีและพังงา คิดเป็นร้อยละ 9.56 และ 8.03 อย่างไรก็ตามข้อมูลในส่วนของสัตว์น้ำอื่นๆ นอกจากปูม้า อาจมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากในบางบริเวณชาวประมงจะเลือกสัตว์น้ำที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้กลับเข้าฝั่ง ส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะปลดทิ้งไปในทะเลส่วนหนึ่งด้วย (วุฒิชัย และ คณะ, 2550)

จากการศึกษาของคันสนีย์ และ โรจนรุจน์ (2549) ที่ทำการศึกษากำหนดประมงอวนจมนปูบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือน ธ.ค.46-พ.ค.48 พบว่าเรืออวนจมนปูแบบเครื่องหางยาวจับปูม้าได้สูงสุด 659.13 ตัน คิดเป็นร้อยละ 75.20 และจับปูอื่นๆ เช่น ปูกะตอย ปูแมงมุม ปูเป็ดคิดเป็นร้อยละ 7.70 ของสัตว์น้ำทั้งหมด ในขณะที่เรืออวนจมนปูเครื่องวางท้องมีปริมาณการจับปูม้าทั้งหมด 917.58 ตัน โดยจับปูม้าได้ร้อยละ 97.8 ส่วนปูอื่นๆ ถูกจับได้คิดเป็นร้อยละ 0.57 โดยในแต่ละเดือนจะมีปริมาณปูอื่นๆ ที่ถูกจับมาได้แตกต่างกัน โดยอวนจมนปูเรือเครื่องหางยาวจะพบปูอื่นๆ สูงที่สุดในเดือน พย. 47, กค.47 และเม.ย 48 คิดเป็นร้อยละ 15.41, 13.64 และ 11.76 และได้ตั้งข้อสังเกตว่าการวางอวนที่ระดับน้ำตื้นสามารถจับปูม้าได้ในสัดส่วนที่ต่ำกว่าการวางอวนที่ระดับน้ำลึก ในการศึกษาอวนจมนปูบริเวณจังหวัดสตูล โดยอลงกรณ์ และ คณะ (2549) ในช่วงระหว่างเดือนม.ค.47-มิ.ย.48 พบว่าอัตราการจับสัตว์น้ำเท่ากับ 9.26 กิโลกรัม/เที่ยว/ลำ เป็นปูม้าร้อยละ 42.20 ปูอื่นๆ ที่ถูกจับได้เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 5.19 ของสัตว์น้ำทั้งหมด โดยในเดือน มี.ค.47 มีปูอื่นๆ ถูกจับได้สูงถึงร้อยละ 25.67 ของสัตว์น้ำทั้งหมด ซึ่งใกล้เคียงกับจังหวัดปัตตานีที่มีปูอื่นๆ ถูกจับมาคิดเป็นร้อยละ 30.81 (วุฒิชัย และ คณะ, 2550) บริเวณที่มีรายงานว่ามีกำการทำประมงอวนจมนปูและมีปูชนิด

อื่นๆ ถูกจับมาได้สูงสุดอีกบริเวณหนึ่งคือบริเวณอ่าวไทยตอนล่างในจังหวัดปัตตานีและนครศรีธรรมราช ซึ่งทำการศึกษาโดยวรารณ และ หัสพงศ์ (2549) ตั้งแต่เดือนมกราคม- ธันวาคม 2547 พบว่าอัตราการจับสัตว์น้ำเฉลี่ย 87.06 กิโลกรัม/ลำ/วัน ปูม้าคิดเป็นร้อยละ 57.77 ของสัตว์น้ำทั้งหมด ปูอื่นๆ ที่ถูกจับมา ได้แก่ ปูฤาษี (*Calappa terra-reginae*) ปูม้าจุดแดง (*Portunus gladiator*) ปูม้าก้ามปูม (*Charybdis natator*) ปูหนุมาน (*Matuta banksii*) มีอัตราการจับเฉลี่ย 1.417 กิโลกรัม/ลำ/วัน และคิดเป็นร้อยละ 17.73 ของสัตว์น้ำทั้งหมด โดยมีช่วงเดือนที่จับปูอื่นๆ ได้สูงมากถึงร้อยละ 35.26, 30.31, 20.18 และ 16.59 คือเดือนมิถุนายน พฤษภาคม สิงหาคม และกรกฎาคม ซึ่งเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ โดยเฉพาะการศึกษาของวนจุมปูในพื้นที่ จ.ระนอง จะพบว่าปูอื่นๆ ที่ถูกจับมาได้ในอัตราต่ำกว่าบริเวณอื่น ซึ่งในการศึกษาของมนตรี และ วุฒิชัย (2549) ในช่วงเดือน พ.ย.46-พ.ค.48 พบปูอื่นๆ ถูกจับมาเพียงร้อยละ 1.28 ของสัตว์น้ำทั้งหมด โดยเดือนกันยายน 2547 มีอัตราการถูกจับสูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 3.27 ของสัตว์น้ำทั้งหมด



ภาพที่ 4 สัตว์น้ำและปูอื่นๆ ที่ติดมากับอวนจุมปูและไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ใดๆ

การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปู

พันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2552) ศึกษาชีวประวัติของปูแมงมุมขอบหนาม (*Schizophrys aspera*) พบว่าปูเพศเมียมีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าเพศผู้ โดยมีความกว้างกระดองเฉลี่ยสูงกว่าปูเพศผู้ รวมทั้งน้ำหนักของเพศเมียก็มีค่าเฉลี่ยมากกว่าน้ำหนักตัวผู้ โดยปูแมงมุมขอบหนามที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีขนาดใหญ่มากที่สุดคือ ความกว้างกระดอง 53.16 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 71.0 กรัม ส่วนปูที่มีขนาดเล็กที่สุดมีความกว้างกระดอง 10.25 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 0.99 กรัม

ในเรื่องของการสืบพันธุ์พบว่าปูแมงมุมขอบหนามเพศผู้และเพศเมียมีรูปร่างที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยเฉพาะส่วนของก้าม โดยปูเพศผู้จะมีก้ามที่มีขนาดใหญ่และยาวโดยเฉพาะปล้อง propodus ที่โป่งออก ส่วนปูเพศเมียมีก้ามที่มีขนาดเล็กและสั้นกว่ามาก ปูเพศผู้มีขนาดเฉลี่ยเล็กกว่าปูเพศเมีย โดยปูเพศผู้มีความกว้างกระดองเฉลี่ย 28.38 มม. และน้ำหนักเฉลี่ย 17.96 กรัม ในขณะที่ปูเพศเมียมีความกว้างกระดองเฉลี่ย 31.1 มม. และน้ำหนักเฉลี่ย 22.69 กรัม ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ปูเพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่า

เนื่องจากมีปูที่มีไข่ติดอยู่ที่จับปิ้ง จากการศึกษาปูเพศเมียที่ถึงวัยเจริญพันธุ์ระยะที่ 4 คือมีไข่อยู่ที่ส่วนท้อง ด้านนอก จำนวน 20 ตัวพบว่าปูที่มีขนาดเล็กสุดมีกระดองกว้าง 20.58 มิลลิเมตรและหนัก 6.08 กรัม ส่วนปูเพศเมียที่ถึงวัยเจริญพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่สุดมีกระดองกว้าง 53.16 มิลลิเมตรและหนัก 67.9 กรัม โดยมีความกว้างกระดองเฉลี่ย 33.24 มิลลิเมตรและน้ำหนักเฉลี่ย 26.72 กรัม ปูแมงมุมชอบหนามมีอัตราส่วนเพศไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1 : 1 ซึ่งพบว่าอัตราส่วนเพศปูแมงมุมชอบหนามคล้ายคลึงกับปูทั่วไป เช่นปูจักจั่น (*Ranina ranina*) ที่มีอัตราส่วนเพศทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1 : 1 (ทิศพล และ สายจิตร์, 2541) และปูแสมภูเขา (กุศล และ คณะ, 2548) ความตกของไข่ในปูแมงมุมชอบหนามเพศเมียที่ถึงวัยเจริญพันธุ์ระยะที่ 4 มีไข่ที่จับปิ้ง โดยศึกษาในปูเพศเมียที่มีขนาดความกว้างของกระดองตั้งแต่ 20.58 – 53.16 มิลลิเมตร พบว่ามีความตกไข่ 2,500 – 331,400 ฟอง ตามลำดับ โดยพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่กับความกว้างกระดองกล่าวคือจำนวนไข่จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อความกว้างกระดองเพิ่มมากขึ้น และมีค่าความตกไข่โดยเฉลี่ย 88,915 ฟอง ซึ่งพบว่าปูแมงมุมชอบหนามมีความตกของไข่น้อยกว่าปูต่ายาว (*Podophthalmus vigil*) มาก ซึ่งมีรายงานการศึกษาพบว่าปูต่ายาวที่มีขนาดความกว้างของกระดองตั้งแต่ 8.8 – 11 เซนติเมตรมีความตกไข่ 770,384 – 1,914,968 ฟอง ค่าความตกไข่โดยเฉลี่ย 1,308,759 ฟอง (มานิช และ วันชัย, 2537) การวิเคราะห์อาหารของปูจากการผ่าตัดกระเพาะโดยวิธีวิเคราะห์ที่เป็นร้อยละของอาหารที่พบ จากการศึกษาพบว่าภายในกระเพาะปูแมงมุมชอบหนามมีอาหารในกระเพาะคิดเป็น 59.57 % องค์ประกอบอาหารที่พบในกระเพาะอาหารและสามารถระบุชนิดได้ ได้แก่ สาหร่าย 13.61% ฟองน้ำ 12.08% หอย 6.25% อาหารอื่น ๆ 1.94% และ อาหารที่ย่อยแล้ว 25.69%

ต่อมาในปี 2556 พันธ์ทิพย์ และ คณะ ได้ศึกษาชีวประวัติศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูใบหลังเต่าแดง (*Atergatis integerrimus*) ที่เก็บตัวอย่างจากแนวปะการังบริเวณเกาะมันในด้านตะวันตกและจากอวนจมนปูบริเวณอ่าวมะขามป้อม จ.ระยอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูใบหลังเต่าแดงทั้ง 2 เพศ ปูเพศผู้ และปูเพศเมีย มีค่าเท่ากับ $W = 0.0013L^{2.5675}$ ($r^2 = 0.9388$, $n = 54$), $W = 0.0015L^{2.5372}$ ($r^2 = 0.9457$, $n = 37$), และ $W = 0.0011L^{2.5950}$ ($r^2 = 0.9175$, $n = 17$) มีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric มีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 2.18:1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ องค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะได้แก่ สาหร่าย กุ้ง ปู ปลา หอย รวมทั้งเศษเชือกและอวน

นอกจากนั้นยังมีการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาบางประการของปูแสมภูเขา (*Geosesarma krathing*) พบว่าปูชนิดนี้มีความหนาแน่นประชากรเฉลี่ย 7 ตัว/ตารางเมตร และพบการกระจายของปูอยู่บริเวณใกล้ลำธาร โดยปูที่มีขนาดเล็กจะพบใกล้กับแหล่งน้ำมากกว่าขนาดใหญ่ จากตัวอย่างปูที่เก็บได้ทั้งหมด 289 ตัว พบว่าขนาดความกว้างกระดองของปูตัวผู้ที่ใหญ่ที่สุดและเล็กที่สุดคือ 13.19 มิลลิเมตร และ 4.08 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนปูตัวเมียขนาดความกว้างกระดองใหญ่ที่สุดและเล็กที่สุดคือ 13.46 มิลลิเมตร และ 4.98 มิลลิเมตร ตามลำดับ จากการสำรวจพบเริ่มปูมีไข่นอกกระดองในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน และพบว่าไข่ปูจะฟักเป็นตัวอยู่บนจับปิ้งของปูตัวเมียคล้ายกับปูน้ำจืดอื่น ๆ ทั่วไป ขนาดของปูตัวเมียที่เล็กที่สุดที่พบไข่นอกกระดอง คือ 10.06 มิลลิเมตร และมีค่าเฉลี่ยของจำนวนไข่ต่อตัวเท่ากับ 50 ฟอง เมื่อศึกษาภายในกระเพาะของปูพบว่าอาหารส่วนใหญ่เป็นพวกดินและเศษซากพืช โดยมีเศษดิน 77 %

เศษไม้ 13 % เศษใบไม้ 6 % รากไม้ผุ 3 % และที่เหลือเป็นปึกแมลง ขาแมลง และกลีบดอกไม้ คิดเป็น 1 % (กุศล และ คณะ, 2548)

การศึกษาชีววิทยาของปูต่ายาว (*Podophthalmus vigil*) บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบว่ามีการแพร่กระจายอยู่ตามบริเวณชายฝั่งที่มีลักษณะพื้นทะเลเป็นดินโคลนหรือโคลนปนทราย ปูชนิดนี้วางไข่ตลอดปีระยะเวลาที่พบมีการวางไข่มากที่สุดได้แก่ เดือนตุลาคม ความตกของไข่โดยเฉลี่ย 1,308,759 ฟอง ขนาดความกว้างกระดองที่เริ่มสืบพันธุ์ได้ของปูเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 7.6 และ 7.9 เซนติเมตร ตามลำดับความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักเป็นแบบ allometric growth มีรูปสมการ คือ เพศผู้ $W=0.110674 CW^{2.810368}$ เพศเมีย $W=0.147515 CW^{2.735783}$ และลักษณะความสัมพันธ์ทั้งเพศผู้และเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (มานิช และ วันชัย, 2537)

การศึกษาชีววิทยาของปูจิ้งจก (*Ranina ranina*) การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาเบื้องต้นของปูจิ้งจก [*Ranina ranina* (Linnaeus)] ทางฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2541 พบว่าการเจริญเติบโตโดยรวมของปูชนิดนี้ (เพศผู้+เพศเมีย) ปูเพศผู้เป็นแบบ Isometric growth แต่ปูเพศเมียเป็นแบบ Allometric growth ปูเพศผู้มีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าปูเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (t-test; $P<0.01$) มีการสืบพันธุ์วางไข่เกือบตลอดปี โดยจะวางไข่มากในช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ขนาดที่เริ่มสืบพันธุ์ได้ของปูเพศผู้และเพศเมีย มีความยาวกระดองเท่ากับ 7.65 และ 6.87 ซม. ตามลำดับ ความตกของไข่อยู่ในช่วง 9,233-65,723 ฟอง ไข่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.56 มม. ความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่กับความยาวกระดองและน้ำหนักตัวมีค่าต่ำ ($r=0.3962$ และ 0.2527) และมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 (ศุพล และ สายจิต, 2542)

การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปู

การศึกษากลไกการป้องกันตัวของปูโดยวิธีการแต่งตัว

กลไกการป้องกันตัวที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่งของปู คือ การอำพรางตัวไม่ให้ผู้ล่าพบเห็น โดยการนำวัสดุทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในทะเลมาติดบนกระดองและขาเดิน ซึ่งได้แก่ปูกลุ่มที่เรียกว่าปูแต่งตัว (decorator crab) ซึ่งการแต่งตัวของปูแต่งตัวมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ อำพรางตัว (camouflage) โดยการนำวัสดุต่าง ๆ มาปิดบังจนมองไม่เห็นตัวปู การนำสิ่งมีชีวิตที่เป็นพิษมาติดบนลำตัว และอาศัยพิษของสิ่งมีชีวิตที่ติดบนลำตัวมาป้องกันตัวจากผู้ล่า (chemical defense) และการใช้วัสดุที่แต่งตัวเป็นแหล่งอาหารสะสมในยามขาดแคลน (Warner, 1977; Wicksten, 1993; Fernandez *et al.*, 1998; Hultgren *et al.*, 2006) ทั้งนี้ปูแต่งตัวมีรูปแบบและวิธีการแต่งตัวที่แตกต่างกัน เช่น ขั้นตอนการแต่งตัว วัสดุที่ใช้ในการแต่งตัว (Hartnoll 1993; Wicksten, 1993; Fernandez *et al.*, 1998)

พฤติกรรมการแต่งตัวของปูแต่งตัวที่มีความสลับซับซ้อนและหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับอวัยวะที่ใช้ในการเกาะติดวัสดุแต่งตัว (พันธุทิพย์ และ คณะ, 2552) ขนาด ที่อยู่อาศัย การกินอาหาร ปริมาณผู้ล่า ฤดูกาล ช่วงระยะเวลาในการลอกคราบ และการอพยพย้ายถิ่น ชนิดของวัสดุเกาะติดที่มีอยู่ การมีผู้ล่า การอยู่ร่วมกันของปูชนิดเดียวกันและปูต่างชนิดกัน เป็นต้น (Wicksten, 1993; Fernandez *et al.*, 1998) การแต่งตัวของปูถือว่าเป็นกลไกหนึ่งในการป้องกันตัวจากผู้ล่า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของปูในการอยู่

รอด และการแตงตัวของปูยังทำให้เกิดทำให้เกิดชุมชนสิ่งมีชีวิตบนพื้นที่เล็กๆ และก่อให้เกิดความสัมพันธ์ของการอาศัยอยู่ร่วมกันที่มีความสลับซับซ้อนในระบบนิเวศทางทะเล ส่วนสิ่งมีชีวิตที่เป็นกลุ่ม epibiosis ที่มาลงเกาะบนลำตัวปูตั้งแต่ยังเป็นตัวอ่อน ได้แก่ เพรียงหิน เพรียงคอห่าน และหนอนท่อ เนื่องจากกลุ่มสิ่งมีชีวิตนี้เป็นพวกเกาะกับที่ (sessile) ที่มีการยึดเกาะกับพื้นอย่างแน่นหนา ซึ่งปูไม่สามารถที่จะไปดึงออกมาตักแตงตัวได้ บางชนิดจะใช้วัสดุซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษสาหร่ายและตะกอนดินปิดทับเป็นชั้นแต่ยังคงมองเห็นรูปร่างลักษณะของลำตัว เช่น ปูก้ามยาว (*P. longispinis*) มีการตักแตงลำตัวทั่วทั้งลำตัว ยกเว้นบริเวณท้องด้านล่างของก้ามและปลายก้าม ที่มีการเกาะติดของวัสดุต่างๆ น้อยมาก ซึ่งสะท้อนถึงลักษณะที่อยู่อาศัยของปูชนิดนี้ที่มักฝังตัวอยู่บนพื้นทราย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าลักษณะที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันจะทำให้ปูมีการแตงตัวแตกต่างกัน (Wicksten, 1993; Fernandez et al., 1998; Hultgren et al., 2006) บางชนิดยังพบตุ่มที่ปกคลุมไปด้วยขน เช่น ปู *P. longispinis* ในการศึกษาความหลากหลายชนิดของปูแตงตัวที่รวบรวมได้จากเครื่องมือประมง พบปูแตงตัว 11 ชนิด เป็นปูในวงศ์ Majidae ถึง 7 ชนิด ปูแตงตัวมีวิธีการอำพรางตัวโดยนำวัสดุที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตถึง 37 ชนิด มาตักแตงบนขาเดินและกระดอง โดยปูส่วนใหญ่เลือกพองน้ำมาตักแตงบนลำตัวมากที่สุด โดยปู *Chlorinoides* sp. เป็นปูที่มีการตักแตงบนลำตัวด้วยวัสดุที่หลากหลายที่สุดถึง 10 ชนิด สำหรับอวัยวะที่ใช้ในการทำให้วัสดุต่าง ๆ เกาะติดบนลำตัวของปูแตงตัว ได้แก่ ขน หนาม ตุ่ม และขาเดินที่เป็นขอกเกี่ยว มีความแตกต่างในรูปร่าง ความหนาแน่น และบริเวณที่พบ ความแตกต่างของการอำพรางตัวด้วยวัสดุต่างๆ ของปูแตงตัวขึ้นอยู่กับชนิดของปู ขนาด ลักษณะที่อยู่อาศัย และลักษณะทางภูมิศาสตร์ (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2552)

ปูกุ่มปูพองน้ำและปูแป้นที่มีรูปร่างลักษณะเด่นที่แตกต่างจากปูอื่นๆ คือ การมีขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ยกขึ้นมาบนกระดองและมีปลายเป็นขอกเกี่ยว ซึ่งเหมาะต่อการนำวัตถุต่างๆ มาแบกไว้บนกระดอง เช่นเดียวกับปูพองน้ำในวงศ์ Dromiidae และปูในวงศ์ homolidae ที่มักจะแบกสัตว์ที่อยู่กับที่หรือเปลือกหอยที่แบนเพื่อปิดบังและป้องกันตัวเอง (Guinot et al., 1995)

การศึกษาความเป็นพิษของปู

พันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ค) ได้ทำการศึกษาความเป็นพิษเบื้องต้นของปูใบหลังเต่าแดง (*Atergatis integerrimus*) พบว่าสารสกัดจากเนื้อและอวัยวะภายในที่ความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นพิษต่อปลาชนิดหินฟ้าหางเหลือง (*Pomacentrus similis*) มากที่สุด โดยทำให้ปลาชนิดหินฟ้าหางเหลืองมีอัตราการตายร้อยละ 100.00 ± 0.00 ภายใน 3 ชม. และสารสกัดจากอวัยวะภายในมีพิษต่อปลาชนิดดำ (*Xiphophorus maculatus*) มากที่สุด โดยทำให้มีอัตราการตายร้อยละ 100.00 ± 0.00 ที่ 24 ชม. ส่วนสารสกัดจากอวัยวะภายในของปูใบหลังเต่าแดงที่ความเข้มข้น 60 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีความเป็นพิษต่ออาร์ทีเมียไม่รุนแรงเท่าปลา โดยทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการตายร้อยละ 50.00 ± 2.00 ที่ 24 ชม. การสร้างสารที่เป็นพิษต่อปลาและอาร์ทีเมียคาดว่าเพื่อใช้ในการป้องกันตัวของปูใบหลังเต่าแดง การศึกษานี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ของปูใบหลังเต่าแดง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการทรัพยากรปูใบหลังเต่าแดงเพื่อให้ใช้ประโยชน์อย่างสูงสุดและยั่งยืนต่อไป

การศึกษาการนำไปใช้ประโยชน์

การศึกษาปริมาณสารอาหารในเนื้อปู

วชิระ และ คณะ (2550) ทำการเก็บตัวอย่างปูเพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและพบว่าปูที่ไม่เป็นที่นิยมบริโภคทั้งตัว แต่จะนำมาแกะเอาเนื้อของปูไปใช้ประโยชน์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มของปูม้าขนาดเล็ก เช่น *Potrunus gladiator*, *Portunus glacilimanus* กลุ่มของปูหิน *Charybdis truncata*, *Thalamita crenata* และยังพบว่ามีการใช้เฉพาะส่วนก้ามของปูใบก้ามดำ (*Myomenippe hardwickii*) ไปขายด้วย เช่นเดียวกับกมลชนก (2552) ที่พบว่าชาวประมงมักจะหักเฉพาะก้ามปูเพื่อนำไปขาย เช่น ก้ามของปูใบหลายชนิด เช่น *Menippe rumphii*, *Myomenippe hardwickii* และ *Galene bispinosa* ด้วยการลดปริมาณลงของปูม้าซึ่งเป็นปูที่มีการนำไปบริโภคหลัก รวมทั้งราคาที่แพง การพัฒนานำปูที่เหลือทิ้งมาเป็นแหล่งอาหารใหม่จึงมีความจำเป็น เนื้อปูเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยมีโปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ที่จำเป็นต่อร่างกาย และยังเป็นแหล่งที่สำคัญของฟอสฟอรัส สังกะสี ทองแดง แคลเซียม และเหล็ก เนื้อปูยังมีไขมันต่ำโดยเฉพาะพวกไขมันอิ่มตัวจากการศึกษาสารอาหารใน Blue crab (*Callinectes sapidus*) พบว่ามีสารอาหารดังแสดงในภาพที่ 5

Nutrition Facts	
Serving Size 3oz picked meat (85g - about one large blue crab)	
Amount Per Serving	
Calories 87	Calories from Fat 14
% Daily Value*	
Total Fat 1.5g	2%
Saturated Fat 0.2g	1%
Polyunsaturated Fat 0.6g	3%
Monounsaturated Fat 0.2g	1%
Cholesterol 85mg	28%
Sodium 237mg	10%
Potassium 275mg	8%
Total Carbohydrate 0g	0%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 0g	0%
Protein 17g	34%
Vitamin A 0%	Vitamin C 5%
Calcium 9%	Iron 4%
Magnesium 7%	Phosphorous 18%
Zinc 24%	Copper 27%
Thiamin 6%	Riboflavin 3%
Niacin 14%	Pantothenic Acid 4%
Vitamin B-6 8%	Vitamin B-12 103%
Vitamin E 9%	
Not a significant source of saturated fat, dietary fiber, sugars, or vitamin A.	
* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.	

ภาพที่ 5 สารอาหารในเนื้อปู Blue crab (*Callinectes sapidus*)

ที่มา : <http://www.bluecrab.info/nutrition.htm>

ในการศึกษาของ Tureli et al. (2000) ที่ทำการศึกษารองค์ประกอบทางเคมีในปูฟ้า (*Callinectes sapidus*) และปูม้า (*P. pelagicus*) พบว่าปูม้าเพศผู้มีปริมาณโปรตีน และเถ้าสูงกว่าปูฟ้า คือร้อยละ 18.93 และ 2.34 แต่ปริมาณไขมันไม่แตกต่างกันโดยปูม้ามีปริมาณไขมันร้อยละ 1.38 และยังพบว่าปูม้าเพศผู้มีปริมาณเถ้าและไขมันในเนื้อส่วนก้ามสูงกว่าเนื้อส่วนอื่นๆ คือร้อยละ 2.36 และ 1.33 ส่วนปูม้าเพศเมียมีปริมาณโปรตีน เถ้า และไขมันร้อยละ 17.55, 3.07 และ 1.53 ซึ่งสูงกว่าปูฟ้าเพศเมียเช่นเดียวกับเพศผู้ และ

ยังพบว่าก้ามของปูม้าเพศเมียมีปริมาณโปรตีนและและเถ้าสูงกว่าส่วนอื่นๆ คือร้อยละ 15.38 และ 1.53 และได้รายงานว่าปูม้าเพศผู้เป็นปูที่ให้ปริมาณเนื้อสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 66.57

คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารที่ค่อนข้างมีปริมาณต่ำในอาหารทะเล ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีไฟเบอร์แต่มีประกอบด้วยไกลโคเจนเป็นหลัก นอกจากนั้นจะเป็นพวกกลูโคส ฟรุคโตส ซูโครส และพวกโมโนและไดแซคคาไรด์อื่นๆ โดยมีรายงานว่าในเนื้อปูทะเล (*S. serrata*) ส่วนลำตัวและก้ามมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกัน คือร้อยละ 0.17 และ 0.24 (Prasad and Neelakantan, 1989) และมีการศึกษาพบว่าปูกระทอย (*Charybdis lucifera*) ของปูเปลือกแข็งมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าปูที่ตัดก้านตาเล็กน้อย คือร้อยละ 1.42 และ 1.45 (Murugesan et al., 2008)

ไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุด Prasad and Neelakantan (1989) รายงานว่าปริมาณไขมันในเนื้อส่วนลำตัวและเนื้อส่วนก้ามของปูทะเล (*S. serrata*) แตกต่างกันคือร้อยละ 1.65 และ 2.01 และยังมีรายงานว่าปูทะเลที่มีไขมันมีปริมาณไขมันสูงกว่าปูทะเลไม่มีไขมันคือร้อยละ 0.43 และ 0.7 (George and Gopakumar, 1987)

ปูก้ามดาวยาว (*Podophthalmus vigill*) มีคุณค่าทางอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน คิดเป็นร้อยละ 19.5, 1.57 และ 1.38 ตามลำดับ (Sudhakar et al., 2011) ในขณะที่มีการศึกษาพบว่าปริมาณโปรตีนในเนื้อจากส่วนต่างๆมีปริมาณโปรตีนต่างกัน โดยพบว่าเนื้อลำตัวและเนื้อที่ก้ามของปูทะเล (*Scylla serrata*) มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 20.11 และ 18.54 (Prasad and Neelakantan, 1989) และความแตกต่างของเพศยังมีผลให้ปูทะเลชนิดนี้ปริมาณโปรตีนแตกต่างกันด้วย โดยในเพศผู้และเพศเมียมีปริมาณโปรตีนในเนื้อคิดเป็นร้อยละ 17.69 และ 19.39 (Zafar et al., 2004) และยังมีรายงานว่าปูเปลือกแข็งและปูนิ่มมีคุณค่าทางอาหารที่แตกต่างกัน จากการศึกษาของ Sudhakar et al. (2009) ที่ทำการศึกษาคคุณค่าทางอาหารของปูดาวที่เป็นปูเปลือกแข็งและปูนิ่ม พบว่าปูเปลือกแข็งมีคุณค่าทางอาหารที่สูงกว่าปูนิ่ม โดยมีค่าโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันคิดเป็นร้อยละ 32.6 ± 0.9 , 1.17 ± 0.92 และ 2.41 ± 0.30 ตามลำดับ ส่วนในปูนิ่มมีค่าโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันคิดเป็นร้อยละ 17.17 ± 0.48 , 0.68 ± 0.15 และ 1.50 ± 0.7 ตามลำดับ

ในการศึกษาของ Bilgin and Fidanbas (2011) พบว่าเพศ ฤดูกาล และสถานที่ที่มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปู (*Potamon potamios*) แตกต่างกัน โดยค่าความชื้นมีค่าระหว่างร้อยละ 76.76 ± 0.49 - 81.03 ± 0.16 ซึ่งแปรผันไปตามฤดูกาล ในขณะที่ (Naczka et al., 2004) พบว่าในปู *Carcinus maenus* มีปริมาณความชื้นใกล้เคียงกันคือระหว่างร้อยละ 79.1 ± 0.4 to 82.30 ± 0.5 ปริมาณไขมันของปู (*P. potamios*) มีค่าสูงสุดในปูเพศเมียในช่วงฤดูใบไม้ร่วงคือร้อยละ 1.08 ± 0.026 ส่วนเพศผู้จะสูงสุดในช่วงฤดูร้อนคือร้อยละ 1.05 ± 0.633 ส่วนปริมาณโปรตีนมีค่าต่ำสุดในเพศเมียที่จับได้ในช่วงฤดูใบไม้ผลิคือร้อยละ 13.94 ± 0.228 และในเพศผู้ในช่วงฤดูร้อนคือร้อยละ 18.35 ± 0.202 ปริมาณเถ้าสูงสุดพบในปูเพศเมียที่จับได้ในช่วงฤดูหนาวคือร้อยละ 1.71 ± 0.032 และมีค่าต่ำสุดในเพศผู้ที่จับได้ในช่วงฤดูใบไม้ผลิคิดเป็นร้อยละ 0.99 ± 0.472 ทั้งนี้ปริมาณเถ้าที่มีค่าสูงเนื่องมาจากปริมาณแคลเซียมในเนื้อปูเพศเมียที่สูงในช่วงฤดูใบไม้ผลิ

การศึกษาแคโรทีนอยด์ในเปลือกปู

แคโรทีนอยด์ หมายถึง รงควัตถุที่มีสีสด สีเหลือง หรือสีแดง เป็นรงควัตถุที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์ โดยทั่วไปจะมีการจำแนกแคโรทีนอยด์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มแคโรทีน (Carotenes) และแซนโทฟิลล์ (Xanthophylls) แคโรทีนอยด์ประกอบด้วยสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ที่เรียกว่าแคโรทีน และอนุพันธ์ออกซิเจนของมันที่เรียกว่า แซนโทฟิลล์ (Xanthophylls) แคโรทีนเป็นรงควัตถุพวกแรกที่ถูกสกัดได้จากแครอท แคโรทีนเป็นสารผสมของไอโซเมอร์ 3 ตัว คือ แอลฟาแคโรทีน เบต้าแคโรทีน และแกมมาแคโรทีน แคโรทีนอยด์ที่รวมกับโปรตีนค้นพบครั้งแรกจากการศึกษาสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง การที่แคโรทีนอยด์รวมกับโปรตีนช่วยให้เสถียรและสีเปลี่ยนไป เช่น แอสตาแซนธิน (Astaxanthin) เมื่อเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับโปรตีนจะให้สีฟ้าเทาหรือสีน้ำเงินเข้ม ซึ่งพบในเปลือกกุ้งทะเลใหญ่ (lobster) และปู เมื่อนึ่งปูหรือกุ้งทะเลใหญ่รงควัตถุเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงเป็นสีแดงเนื่องจากความร้อนไปแยกแคโรทีนอยด์ออกจากแคโรทีนอยด์ - โปรตีนคอมเพล็กซ์ สีที่ปรากฏจึงเป็นสีของแคโรทีนอยด์อิสระ นอกจากนี้ยังมีโอเวอร์ดิน (Ovoverdin) ซึ่งเป็นรงควัตถุสีเขียวในไขของกุ้งทะเลใหญ่ แคโรทีนอยด์-โปรตีนคอมเพล็กซ์ ยังพบในใบสีเขียว แบคทีเรีย ผักและผลไม้ด้วย (วีระศักดิ์, 2548)

แคโรทีนอยด์ในเปลือกปู จะพบอยู่ในชั้นเคลือบผิวชั้นนอก (exocuticle) ซึ่งเป็นชั้นที่ประกอบด้วยไคติน โปรตีน รงควัตถุ และแคลเซียม ซึ่งรงควัตถุส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (Carotenoid) ซึ่งเป็นรงควัตถุที่มีโครงสร้างของไอโซพรีน (Isoprene) 8 หน่วยมาต่อกัน (Bauernfrind, 1981) แคโรทีนอยด์เป็นสารธรรมชาติที่พบอยู่ทั่วไปในพืช ผัก ผลไม้ และจุลชีพ ร่างกายมนุษย์ ไม่สามารถสร้างแคโรทีนอยด์ได้แต่แคโรทีนอยด์มีความสำคัญต่อสุขภาพของมนุษย์มาก โดยช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคมะเร็งและโรคหัวใจ การรับประทานอาหารที่มีองค์ประกอบของแคโรทีนอยด์จึงช่วยเสริมสุขภาพของมนุษย์ได้ (วีระศักดิ์, 2548)

รพีพร และคณะ (2552) ได้ศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์ที่สะสมในปูทะเล ซึ่งเก็บจากฟาร์มปูน้ำจืด อ.ขลุง จังหวัดจันทบุรี ในระยะ (stage) ต่างๆ ตลอดวงจรการลอกคราบ ได้แก่ ระยะก่อนลอกคราบ (premolt) 3 ระยะ ระยะหลังการลอกคราบ (postmolt) 8 ระยะ และระยะปูปกติ (intermolt) พบว่าปริมาณแคโรทีนอยด์รวมในตับ เหงือก และเนื้อเยื่อใต้กระดองปูทะเลระยะปกติ มีค่าเท่ากับ 2.51 ± 0.50 , 1.10 ± 0.16 และ 53.43 ± 1.38 ไมโครกรัม/กรัม (wet weight) ตามลำดับ ส่วนในเลือดมีค่า 0.33 ± 0.09 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร haemolymph รูปแบบการเปลี่ยนแปลงปริมาณแคโรทีนอยด์ในเหงือกและเลือดในระยะก่อนและหลังการลอกคราบ มีลักษณะคล้ายคลึงกันแต่แตกต่างกันที่ค่าและเนื้อเยื่อใต้กระดอง ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมสูงสุดในเลือดพบที่ระยะหลังการลอกคราบ 6 ชม. (0.92 ± 0.14 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร haemolymph) ส่วนในตับพบที่ระยะหลังลอกคราบ 12 ชม. (5.25 ± 0.51 ไมโครกรัม/กรัม wet weight) เนื้อเยื่อใต้กระดองเป็นบริเวณที่มีแคโรทีนอยด์สะสมอยู่มากที่สุด ถัดมาเป็นตับ เหงือก และเลือดตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสะสมแคโรทีนอยด์ในอวัยวะต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระยะในวงจรการลอกคราบของปูทะเล

ปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรมซึ่งส่งผลต่อกิจกรรมการลอกคราบของปู จะส่งผลต่อการสะสมแคโรทีนอยด์ในเปลือกปูด้วย Metusalach (2007) ได้ทำการศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์ในโครงร่างของปู

ทะเล (*Scylla serrata*) และปูม้า (*Portunus pelagicus*) พบว่าปูทะเลจากบ่อน้ำกร่อยมีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงสุดช่วงช่วงขึ้นอยู่ที่ 3.44 ± 0.03 มิลลิกรัม/100 กรัมของเปลือกกระดอง และต่ำสุดช่วงช่วงแรมอยู่ที่ 0.65 ± 0.02 มิลลิกรัม/100 กรัมของเปลือกกระดอง ขณะที่ปูม้ามมีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงสุดคือ 5.06 ± 0.11 มิลลิกรัม/100 กรัมของเปลือกกระดอง และมีค่าต่ำสุดคือ 1.04 ± 0.02 มิลลิกรัม/100 กรัมของเปลือกก้าม และขาเดิน ซึ่งการลอกคราบของปูส่งผลต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ในเปลือกปูโดยปูม้าที่มีขนาด 8.0–9.9 เซนติเมตร พบปริมาณแคโรทีนอยด์เปลือกกระดองสูงกว่าขนาด 10.0–11.6 เซนติเมตร และ 11.7–13.4 เซนติเมตร

มีการศึกษานำเปลือกปูสีแดงที่เหลือทิ้งนำมาเป็นแหล่งแคโรทีนอยด์ในการเพิ่มสีของปลาเรนโบว์เทราซ์ Kuo et al. (1975) นำเปลือกปูสีแดงที่เหลือทิ้งมีปริมาณโปรตีน 27.5% ไขมัน 13.8% และแคโรทีนอยด์ 0.008% ไปเตรียมเป็นส่วนผสมของอาหารปลาเรนโบว์เทราซ์ 0.2 มิลลิกรัมของแคโรทีนอยด์/กรัม พบว่าปริมาณสีของปลาเรนโบว์เทราซ์เพิ่มขึ้นหลังจาก 7 สัปดาห์ ทำให้ปูสีแดงที่เหลือทิ้งสามารถนำไปใช้เป็นอาหารในการเพิ่มสีของปลาเทราซ์

Sachindra และคณะ (2005) ได้ศึกษาปริมาณและคุณภาพของแคโรทีนอยด์ในเนื้อและเปลือกของกลุ่มปูกะตอย (*Charybdis cruciata*) และปูน้ำจืด (*Potamon potamon*) จากอินเดีย การวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของทั้ง 2 ชนิด มีปริมาณแคโรทีนอยด์ต่ำคล้ายคลึงกัน โดยเปลือกปูกะตอย (*C. cruciata*) มีปริมาณแคโรทีนอยด์ 11.0 ไมโครกรัม/กรัม และยังพบว่าเปลือกปูมีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงกว่าในเนื้อปู โดยมีค่าเท่ากับ 11.0 ± 0.5 และ 3.4 ± 0.6 ไมโครกรัมต่อกรัม

การใช้เปลือกปูเป็นวัสดุดูดซับทางชีวภาพ

การดูดซับ หมายถึง การเพิ่มความเข้มข้นของสารที่พื้นผิวของสารดูดซับ (adsorbent) หรือในทางกลับกันเป็นการลดความเข้มข้นของสารที่ถูกดูดซับ (adsorbate) การดูดซับจึงเป็นกระบวนการแยกองค์ประกอบของสารที่ต้องการออกจากของไหล ซึ่งของไหลนี้อาจอยู่ในสถานะของเหลวหรือแก๊ส โดยตัวดูดซับต้องประกอบด้วยรูพรุนจำนวนมาก โมเลกุลของของไหลจะแพร่เข้าไปภายในรูพรุนและจะถูกดูดซับไว้ภายใน ซึ่งกระบวนการเกิดการดูดซับมีทั้งหมด 3 ขั้นตอนคือ การแพร่ไปยังผิวของสารดูดซับ โมเลกุลของตัวถูกดูดซับแพร่ผ่านไปยังผิวด้านนอกของตัวดูดซับ การผ่านเข้ารูพรุนของสารดูดซับ โมเลกุลของตัวถูกดูดซับจะเคลื่อนที่ผ่านบริเวณ พื้นที่ผิวด้านนอกไปยังรูพรุนภายในที่มีพื้นที่ผิวมากกว่าซึ่งการดูดซับเกือบทั้งหมดเกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ และเกิดการดูดซับแบบชั้นเดียวของสารดูดซับอย่างรวดเร็ว โมเลกุลของตัวถูกดูดซับจะยึดติดอยู่ที่ผิวภายในรูพรุน (ชฎาภา, 2547)

ประภาส และ คณะ (2545) ศึกษาการดูดซับโลหะหนักผสมของแคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) โครเมียม (Cr) นิกเกิล (Ni) และสังกะสี (Zn) ในน้ำทิ้ง (น้ำเสียสังเคราะห์) โดยใช้กระดองปูปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ ความเข้มข้นของโลหะหนักในน้ำทิ้ง ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทิ้ง ขนาดของผองกระดองปู และกระดองปูที่เผาและไม่เผา ความเข้มข้นของโลหะหนักที่ศึกษาอยู่ในช่วง 10, 50 และ 100 ppm และค่า pH ตั้งแต่ 2 ถึง 10 ขนาดของกระดองปูที่ศึกษามีสองขนาดคือที่ 16 mesh และ 20 mesh การเผากระดองปูทำที่ 650 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่ากระดองปูที่เผาดูดซับโลหะหนักได้ดีกว่า

กระดองปูที่ไม่เผา สามารถดูดซับโลหะหนักได้เกือบทุกชนิดยกเว้น Cr ค่า pH ที่ดีสำหรับการดูดซับคือ 4 ถึง 6 ที่ pH 2 จะเกิดการดูดซับได้ไม่ดีเพราะมีโลหะหนักเหลือเกือบทุกชนิด Cr จะมีเหลืออยู่ในทุกค่า pH สำหรับกระดองปูที่ไม่เผาจะเกิดการดูดซับได้ดีที่ pH 4 และที่ pH ค่าอื่นๆ พบว่ามีโลหะหนักทุกตัวเหลืออยู่ ขนาดของผงกระดองปูที่ 16 mesh สามารถดูดซับได้ดีกว่า 20 mesh เล็กน้อย ความเข้มข้นของโลหะหนักที่ 100 ppm เป็นความเข้มข้นเฉลี่ยจากน้ำทิ้งจริงและสามารถดูดซับได้ดีที่ pH 4 ถึง 6

Vijayaraghavan (2011) ทำการศึกษาการดูดซับโลหะหนักแมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) โดยใช้เปลือกของปูดาว (*Portunus sanguinolentus*) ในการดูดซับโลหะหนัก ปัจจัยที่มีผลต่อการกำจัดไอออนของโลหะหนักโดยเปลือกปูคือ pH พบว่าการดูดซับที่ดีที่สุดที่เกิดขึ้นที่ pH เท่ากับ 6 ทั้งแมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) โดยเปลือกปูดาวมีความสามารถในการดูดซับแมงกานีส (Mn) สูงสุดที่ 69.9 มิลลิกรัม/กรัม และเปลือกปูดาวมีความสามารถในการดูดซับสังกะสี (Zn) 123.7 มิลลิกรัม/กรัม กลไกของการดูดซับโลหะโดยเปลือกปูเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 90-120 นาที

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาที่นำโคโคซานที่เตรียมจากเปลือกปูดไปใช้ประโยชน์ เช่น การบำบัดน้ำเสีย โดยอาศัยความสามารถในการดูดซับโลหะหนัก ซึ่งมาจากลักษณะรูพรุนของโคโคซาน จึงมีการใช้โคโคซานในการดูดซับแคดเมียม (Evans et al., 2002) กำจัดไอออนของโลหะหนัก [Hg(II), Fe(II), Ni(II), Pb(II), Cu(II) and Zn(II)] ในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปรอทเป็นโลหะหนักที่ถูกโคโคซานดูดซับได้ดีที่สุด (Gamage and Shahidi, 2007) และโคโคซานที่ได้จากเปลือกปูยังใช้ในการลดปริมาณสีย้อมผ้าที่ถูกทิ้งในอุตสาหกรรมสิ่งทอ (Sye et al., 2008)

ตัวอย่างปูที่ได้จากอวนจับปูยังมีประโยชน์ต่อการศึกษาทางอนุกรมวิธานของปูเป็นอย่างมาก เพราะสามารถเก็บรวบรวมตัวอย่างที่มีความสมบูรณ์ และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการออกเก็บตัวอย่างด้วยวิธีอื่นๆ ตัวอย่างที่ได้มาบางชนิดยังมีชีวิตอยู่ อาจนำกลับมาเลี้ยงไว้เพื่อใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น ทางด้านชีววิทยา หรือศึกษาพฤติกรรมบางประการ เป็นต้น

ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของปูในทางนิเวศวิทยา

ปูที่อาศัยในทะเลสามารถดำรงชีวิตอยู่ในที่อยู่อาศัยที่หลากหลายตั้งแต่ป่าบกติดชายฝั่ง หาดในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ป่าชายเลน แนวหญ้าทะเล แนวปะการัง ไปจนถึงพื้นทะเลนอกชายฝั่ง ซึ่งส่งผลให้ปูมีวิธีการดำรงชีวิต การกินอาหาร การสืบพันธุ์ และพฤติกรรมที่หลากหลายไปด้วย ด้วยความหลากหลายของที่อยู่อาศัยและวิธีการดำรงชีวิต ทำให้ปูเป็นสัตว์ที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศวิทยาทางทะเล โดยปูเป็นทั้งผู้ล่าและผู้ถูกล่า ปูทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคที่กินทั้งพืชและสัตว์ ลูกปูตัวอ่อนและปูตัวเต็มวัยก็เป็นอาหารให้กับสัตว์อื่น ๆ ตั้งแต่พวกที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหารและพวกที่กินสัตว์เป็นอาหาร เช่น หมึกยักษ์ ปลา รวมทั้งปูด้วยกันเอง นอกจากจะทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคที่สำคัญในห่วงโซ่อาหาร ปูยังมีบทบาทเป็น scavenger ทำหน้าที่กำจัดซากเน่าเปื่อยของสิ่งมีชีวิตช่วยให้ผืนน้ำใสสะอาด และที่สำคัญทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารในแหล่งน้ำ นอกจากนี้วิธีกินอาหารของปูกลุ่มที่กินอินทรีย์สารที่อยู่บนดินตะกอนเป็นอาหาร (deposit feeder) รวมทั้งพฤติกรรมการขุดรูของปูเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารและ

การไหลของพลังงานในระบบนิเวศ เพิ่มปริมาณออกซิเจนในดินและค่า oxidation reduction potential ช่วยทำให้เกิดดินที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยให้กับสัตว์ขนาดเล็ก ๆ ที่อาศัยอยู่ในดิน และทำให้เพิ่มอัตราการย่อยสลายในดิน รวมทั้งทำให้ผิวน้ำใสสะอาด (Warner, 1977; Bertness, 1985) กระบวนการขุดรูของปูยังมีความสำคัญต่อการคงอยู่และการขยายตัวของป่าชายเลนด้วย (Smith *et al.*, 1991) ซึ่งบทบาทเหล่านี้มีความสำคัญต่อสภาพแวดล้อมในทะเล จึงถือว่าปูเป็นสัตว์ที่มีบทบาทในการบำรุงรักษาสีงแวดล้อมที่สำคัญ (environment service) (ธรณ์ และ พันธุ์ทิพย์, 2550; Warner, 1977)

ปูหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตในทะเลหลากหลายชนิด เช่น ฟองน้ำ ปะการังแข็ง ปะการังอ่อน ปากกาทะเล ดาวทะเล กัลปังหา เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตในทะเลในรูปแบบที่สลับซับซ้อนทั้งในลักษณะเกื้อกูล พึ่งพา และเป็นปรสิต ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศทางทะเล เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างปูในวงศ์ Trapeziidae และปะการัง โดยปะการังทำหน้าที่เป็นที่หลบภัยให้กับปู และปูทำหน้าที่พิทักษ์รักษาปะการังให้พ้นภัยจากการถูกกินโดยดาวมงกุฎหนาม โดยปูจะใช้ก้ามหนีบเท้าของดาวมงกุฎหนาม การมีอยู่ของปู *Trapezia* ในแนวปะการังยังสามารถใช้เป็นดัชนีชี้ให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังด้วย ปูบางชนิดเช่นปูแดงตัวมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่มาอยู่บนกระดองที่หลากหลาย และก่อให้เกิดความสลับซับซ้อนของชุมชนสิ่งมีชีวิตเล็กๆ บนกระดองด้วย ปูบางชนิดมีการสร้างสารพิษ ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ โดยสารพิษทำหน้าที่ป้องกันผู้ล่า รวมทั้งการป้องกันการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตบน ปูจึงเป็นสิ่งมีชีวิตในทะเลที่ก่อให้เกิดความสลับซับซ้อนของระบบนิเวศทางทะเล ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในทะเลด้วย

ปูเป็นสัตว์ทะเลกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทที่สำคัญในห่วงโซ่อาหารในทะเลโดยเป็นทั้งผู้ล่าและผู้ถูกล่า ซึ่งในบทบาทของผู้ถูกล่าทำให้ปูพัฒนากลไกในการป้องกันตัวในรูปแบบที่หลากหลาย ตั้งแต่การมีเปลือกแข็งคลุมลำตัว ก้ามใหญ่ ความสามารถในการขุดรู เคลื่อนที่ และปีนป่าย (ธรณ์ และ พันธุ์ทิพย์, 2550; Warner, 1977) โดยกลไกการป้องกันตัวที่สำคัญอีกรูปแบบหนึ่งของปูคือการอำพรางตัวไม่ให้ผู้ล่าพบเห็นโดยการนำวัสดุทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในทะเลมาติดบนกระดองและขาเดิน ซึ่งได้แก่ปูกลุ่มที่เรียกว่าปูแต่งตัว (decorator crab) ซึ่งการแต่งตัวของปูแต่งตัวมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ อำพรางตัว (camouflage) โดยการนำวัสดุต่าง ๆ มาปิดบังจนมองไม่เห็นตัวปู การนำสิ่งมีชีวิตที่เป็นพิษมาติดบนลำตัวและอาศัยพิษของสิ่งมีชีวิตที่ติดบนลำตัวมาป้องกันตัวจากผู้ล่า (chemical defense) และการใช้วัสดุที่แต่งตัวเป็นแหล่งอาหารสะสมในยามขาดแคลน ทั้งนี้ปูแต่งตัวมีรูปแบบและวิธีการแต่งตัวที่แตกต่างกัน และพฤติกรรมการแต่งตัวของปูแต่งตัวที่มีความสลับซับซ้อนและหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับอวัยวะที่ใช้ในการเกาะติดวัสดุแต่งตัว ขนาด ที่อยู่อาศัย การกินอาหาร ปริมาณผู้ล่า ฤดูกาล ช่วงระยะเวลาในการลอกคราบ การอพยพย้ายถิ่น ชนิดของวัสดุเกาะติดที่มีอยู่ การมีผู้ล่า การอยู่ร่วมกันของปูชนิดเดียวกันและปูต่างชนิดกัน เป็นต้น การแต่งตัวของปูถือว่าเป็นกลไกหนึ่งในการป้องกันตัวจากผู้ล่า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของปูในการอยู่รอด และการแต่งตัวของปูยังทำให้เกิดทำให้เกิดชุมชนสิ่งมีชีวิตบนพื้นที่เล็กๆ และก่อให้เกิดความสัมพันธ์ของการอาศัยอยู่ร่วมกันที่มีความสลับซับซ้อน (Wicksten, 1993)

วิธีวิจัย

การศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปู และการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ โดยทำการศึกษาจากอวนจับปูในพื้นที่ จ. ชลบุรี และ จ. ระยอง ในช่วงเวลาดังแต่เดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2556 และทำการศึกษาใน 3 หัวข้อหลักคือ

- I. การศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูจากอวนจับปู จ. ชลบุรี และ จ. ระยอง
- II. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและชีววิทยาบางประการของปูชนิดเด่นและปูที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์
- III. การศึกษาการนำปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปูมาพัฒนาใช้ประโยชน์ เช่น การศึกษาคุณค่าทางอาหารเพื่อเป็นอาหารทางเลือกทดแทนปูม้าและปูทะเล การนำเปลือกมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบของคาร์บอนยัดและสารดูดซับทางชีวภาพ

I. การศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูจากอวนจับปู จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง

1. การเก็บตัวอย่างปู

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูจากอวนจับปูใน จ.ชลบุรี 3 สถานี ได้แก่ โรงโป๊ะ บางละมุง และบางพระ และใน จ.ระยอง 3 สถานี ได้แก่ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม โดยเก็บตัวอย่างปูทุกสถานีปีละ 3 ครั้ง (มีนาคม, กรกฎาคม, พฤศจิกายน) ซึ่งในแต่ละสถานีจะทำการประมงอวนปูตามพื้นที่แตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 1 เพื่อศึกษาว่าความหลากหลายทางชีวภาพของปูมีการผันแปรตามสถานที่และฤดูกาลหรือไม่ (ภาพที่ 6) และเก็บตัวอย่างที่สถานีบางละมุง จ.ชลบุรี และสถานีสวนสน จ.ระยอง ทุกเดือนจนครบ 1 ปี เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของปูในรอบปี โดยเก็บตัวอย่างปูทั้งหมดทั้งที่มีและไม่มี ความสำคัญทางเศรษฐกิจ และกลุ่มที่สำคัญคือปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปูซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด การเก็บตัวอย่างปูจะใช้ตะขอลดปูช่วยในการปลดตัวอย่างปูออกจากอวนปู หรือเก็บตามกองเศษปูที่ชาวประมงปลดทิ้งโดยการหักยางค์ทิ้ง (ภาพที่ 7 และ 8)

2. การศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของปู

ศึกษาความหลากหลายชนิดของปูโดยการจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธาน โดยการจัดลำดับชั้นทางอนุกรมวิธานของปูจัดตาม Naiyanetr (2007) ซึ่งเป็นการศึกษาปูในประเทศไทย และจำแนกชนิดตามคู่มือจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานซึ่งมีการแยกเป็นวงศ์ต่างๆ โดยศึกษาจากลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจัดจำแนกกลุ่มของปู ได้แก่ รูปร่างของกระดอง จำนวนสัน (ridge) ตุ่ม (granule) หนาม (spine) ขน (hair) บนกระดอง ก้าม หรือขาเดิน ลักษณะของช่องปากและแมกซิลลิเพดคู่ที่ 3 ลักษณะเบ้าตา (orbit) เป็นต้น และปูบางกลุ่มจะต้องใช้อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้คู่ที่ 1 (gonopod) ในการจัดจำแนก จะต้องตัดส่วนดังกล่าวมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ศึกษาของกลุ่มปูเบื้องต้นโดยใช้ pictorial key ตาม Jensen (1995), Miyake (1998),

Debelius (1999) จากนั้นจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานตามคู่มือและหนังสือของศรีสุภรี (2522), ศุภลักษณ์ (2532), ธนาคม (2543), Alcock (1895), Rathbun (1910,1925.), Sakai (1939; 1965), Barnard (1950), Serene (1965; 1966), Griffin (1974), Serene (1984), Garth and Ng (1985), Dai and Yang (1991), McLay (1993), Wee and Ng (1995), Chiong and Ng (1998), Ng (1998), Tan and Ng (1999), Chia and Ng (2000), Galil (2001a), Galil (2001b), McLaughlin (2002), Ng *et al.* (2002), Swee-Hee (2004); Galil (2003); Galil (2006a); Galil (2006b); Osawa (2007), McLaughlin *et al.* (2007), Baba *et al.* (2009), Chan *et al.* (2009), Galil (2009) Barnes, 2010, Castro and Ng (2010), McLaughlin *et al.* (2010), Osawa *et al.* (2010) เป็นต้น

ทำการประเมินสถานภาพและความชุกชุมของปู จำแนกตามสถานีเก็บตัวอย่างของแต่ละพื้นที่ โดยตรวจนับจำนวนปูต่อวนแต่ละบ้นซึ่งยาวประมาณ 200-300 เมตร จำนวน 5 บ้น ทำการศึกษาปริมาณความชุกชุมปูที่พบในแต่ละสถานีสำรวจ แล้วจึงกำหนดสถานภาพของปูออกเป็น 3 ระดับ

1) ปูที่ชุกชุมมาก (+++) หมายถึง ปูที่มีปริมาณพบในแต่ละสถานีสำรวจมากกว่า 20 ตัวขึ้นไป

2) ปูที่ชุกชุมปานกลาง (++) หมายถึง ปูที่มีปริมาณปูที่มีปริมาณพบในแต่ละสถานีสำรวจ 5 – 19 ตัว

3) ปูที่ชุกชุมน้อย (+++) หมายถึง ปูที่มีปริมาณพบในแต่ละสถานีสำรวจน้อยกว่า 5 ตัว

กำหนดเกณฑ์สถานภาพของปู โดยหาค่าปริมาณสัมพัทธ์ของปูจากปริมาณความชุกชุมและจำนวนสถานีที่พบปูมาพิจารณาประกอบกัน และกำหนดสถานภาพของปูเป็น 3 ระดับ คือ

1) ปูที่เป็นชนิดเด่น (dominance species) หมายถึง ปูที่มีปริมาณสัมพัทธ์ที่พบในแต่ละสถานีสำรวจชุกชุมปานกลางถึงมากและพบทุกสถานี

2) ปูที่พบทั่วไป (common species) หมายถึง ปูที่มีปริมาณสัมพัทธ์ที่พบในแต่ละสถานีสำรวจชุกชุมน้อยถึงมาก และจำนวนสถานีที่พบมากกว่า 50 % ของจำนวนสถานีสำรวจทั้งหมด

3) ปูที่พบน้อยมาก (rare species) หมายถึง ปูที่มีปริมาณสัมพัทธ์ที่พบในแต่ละสถานีสำรวจชุกชุมน้อยหรือปานกลาง และจำนวนสถานีที่พบน้อยกว่า 50 % ของจำนวนสถานีสำรวจทั้งหมด

3. การศึกษาการแพร่กระจายของปูในรอบปี

การสำรวจและเก็บตัวอย่างปูอย่างละเอียดทุกเดือนเพื่อศึกษาการแพร่กระจายของปูในรอบปี โดยเก็บตัวอย่างเฉพาะสถานีเก็บตัวอย่างบางละมุง จ.ชลบุรี และสถานีเก็บตัวอย่างสวนสน จ.ระยอง ซึ่งเป็นสถานีที่มีพื้นที่ทำการประมงค่อนข้างกว้าง โดยมีการทำการประมงทั้งบริเวณติดกับชายฝั่ง และออกไปนอกชายฝั่งในเขตที่มีแนวหินและแนวปะการัง (ตารางที่ 1) โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง นำปูที่ได้มาทำการจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานเช่นเดียวกับข้อ 1 และกำหนดความชุกชุมเช่นเดียวกับข้อ 2

ตารางที่ 1 บริเวณพื้นที่ทำการประมงอวนจมปูและลักษณะของอวนปูในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง

จังหวัด	สถานีเก็บตัวอย่าง	บริเวณพื้นที่ทำการประมง	ลักษณะอวนจมปู
ชลบุรี	บางละมุง	- บริเวณชายฝั่งหน้าอ่าวศรีราชา - บริเวณแนวหินแนวปะการังหน้าและหลังเกาะสีซัง - บริเวณแนวหินแนวปะการังหน้าและหลังเกาะล้าน	อวนปูอวนไถล่อนเชียวตาขนาด 4 นิ้ว อวนหนึ่งปั่นยาวประมาณ 200-300 ม.
	โรงโปะ	- บริเวณชายฝั่งหน้าอ่าวศรีราชาและอ่าวพัทยา - บริเวณแนวหินและแนวปะการังหน้าเกาะสีซัง	อวนปูอวนไถล่อนเชียวตาขนาด 4 นิ้ว อวนหนึ่งปั่นยาวประมาณ 200-300 ม.
	บางพระ	- บริเวณชายฝั่งหน้าอ่าวศรีราชา	อวนปูอวนไถล่อนเชียวตาขนาด 2-3 นิ้ว อวนหนึ่งปั่นยาวประมาณ 100-200 ม.
ระยอง	บ้านเพ	- บริเวณแนวหินและแนวปะการังห่างฝั่ง บริเวณเกาะทะลุ เกาะมันน้ำลึกกว่า 10 ม. - หินเพิง ใกล้เกาะมัน - หินสันฉลาม หลังเกาะเสม็ด	อวนปูอวนไถล่อนเชียวตาขนาด 4 นิ้ว อวนหนึ่งปั่นยาวประมาณ 300-500 ม.
	สวนสน	- บริเวณชายฝั่งหน้าเกาะเสม็ด - หน้าอ่าวเพ หน้าหาดสวนสน ใกล้ชายฝั่ง น้ำลึกประมาณ 5 เมตร - บริเวณแนวหินเกาะเสม็ด เกาะกุฎี น้ำลึกประมาณ 10 ม. - บริเวณแนวปะการังหน้าเกาะทะลุ	- อวนปูอวนไถล่อนเชียวตาขนาดตาอวน 4 นิ้ว อวนหนึ่งปั่นยาวประมาณ 200-500 ม. - อวนกั้ง 3 ชั้น - อวนปลาไถล่อนขาว ตา 2-6 นิ้ว
	อ่าวมะขามป้อม	- บริเวณชายฝั่งหน้าอ่าวมะขามป้อม - บริเวณแนวหินและแนวปะการังหน้าและหลังหมู่เกาะมัน	- อวนปูอวนไถล่อนเชียวตาขนาดตาอวน 4 นิ้ว อวนหนึ่งปั่นยาวประมาณ 200-300 ม. - อวนกั้ง 3 ชั้น



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 6 สถานที่เก็บตัวอย่างปูจากอวนจมปู

ก. บางละมุง จ.ชลบุรี

ค. โรงโปะ จ.ชลบุรี

จ. บางพระ จ.ชลบุรี

ช. บ้านเพ จ.ระยอง

ข. เรืออวนปูบางละมุง

ง. เรืออวนปูโรงโปะ

ฉ. เรืออวนปูบางพระ

ซ. เรืออวนปูบ้านเพ



ณ



ญ



ฎ



ฏ

ภาพที่ 6 (ต่อ)

ณ. สวนสน จ.ระยอง

ญ. เรืออวนปูสวนสน

ฎ. อ่าวมะขามป้อม จ.ระยอง

ฏ. เรืออวนปูอ่าวมะขามป้อม



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 7 วิธีการเก็บตัวอย่างปูจากอวนจมปู

ก. ปูที่ติดพันมากับอวน

ข. ชาวประมงใช้ตะขอปลดปู

ค. การใช้ตะขอในการปลดปู

ง. การใช้ตะขอในการปลดปู

II. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและชีววิทยาบางประการ

1. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูแป้ตุ่ม (*Dorippe quadridens*) และพฤติกรรมการแบก วัตถุในน้ำ

การศึกษานี้ได้ทำการชีวประวัติเบื้องต้น ได้แก่ การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการกินอาหาร รวมทั้งศึกษาพฤติกรรมในการแบกวัตถุในน้ำของปูแป้ตุ่ม (ภาพที่ 8) ซึ่งเป็นพฤติกรรมเฉพาะที่พบในกลุ่มปูบางกลุ่มเท่านั้น การศึกษานี้จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในบทบาทของปูชนิดนี้ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศเดียวกัน โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างปูแป้ตุ่ม

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูแป้ตุ่มจากอวนจมปูใน จ.ระยอง 3 สถานี ได้แก่ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงสิงหาคม 2556 โดยเลือกจากอวนปูที่วางในบริเวณที่แตกต่างกัน เช่น ในอ่าวบ้านเพ บริเวณใกล้กับเกาะเสม็ด บริเวณใกล้กับเกาะมัน เป็นต้น โดยใช้ขอเกี่ยวแกะตัวอย่างปูให้ได้ยางค์ครบ ได้ตัวอย่างปูทั้งสิ้น 234 ตัว นำไปเก็บรักษาในตู้แช่แข็งที่ 0°C

1.2 การศึกษาการเจริญเติบโต

1.2.1 วัดขนาดความกว้างกระดอง (carapace width) ด้วยเวอร์เนีย และชั่งน้ำหนักด้วยตาชั่งระบบตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง

1.2.2 วิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัว (width-weight relationship) ตามวิธีการในคู่มือของไพเราะ และ ทศพล (2544) ซึ่งอ้างตามวิธีการของ Rounsefell and Everhart, 1953 ทั้งนี้ในการหาค่าความสัมพันธ์นี้จะนำค่าความกว้าง (CW) ของกระดองมาหาค่าแทนความยาวกระดอง (CL) ทั้งนี้เนื่องมาจากการวัดความกว้างกระดองปูเป็นการวัดจากซ้ายไปขวา เช่นเดียวกับการวัดความยาวของสัตว์อื่นๆ โดยทำการวิเคราะห์ตามสมการต่อไปนี้

$$W = aL^b$$

$$W = \text{น้ำหนักตัวของปู (กรัม)}$$

$$L = \text{ความกว้างกระดอง (มิลลิเมตร)}$$

$$a, b = \text{ค่าคงที่ที่หาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสอง}$$

1.2.3 เมื่อหาสมการค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของกระดองกับน้ำหนักตัวได้แล้ว จะต้องนำค่าที่ได้ไปทดสอบทางสถิติโดยการทดสอบสมมุติฐานเพื่อยืนยันว่าข้อมูลที่ได้มา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบใด โดยจะใช้ t - test ทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Population correlation coefficient , r) ซึ่งมีสมมุติฐานหลักคือความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน ($H_0: p = 0$) ตัวทดสอบสถิตินี้หาได้จาก

$$u = \frac{r \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ u = ตัวทดสอบสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางมาตรฐาน

n = จำนวนตัวอย่างที่นำมาศึกษา

ถ้า $u \geq t_{0.025, n-2}$ จะปฏิเสธสมมุติฐานหลัก แสดงว่า ความกว้างกระดองกับ

น้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.4 วิเคราะห์หารูปแบบการเจริญเติบโต ถ้าสัตว์น้ำที่ทำการศึกษามีการเจริญเติบโตในรูปแบบ Isomeric growth จะมีการเจริญออกของร่างกายในสัดส่วนคงที่ แต่ถ้าสัตว์น้ำที่มีการเจริญเติบโตแบบ Allometric growth จะมีการเจริญออกของร่างกายในสัดส่วนที่ไม่คงที่

1.3 การศึกษาการสืบพันธุ์

1.3.1 ศึกษาอัตราส่วนเพศ ตรวจนับจำนวนปูแต่ละเพศ จากนั้นนำมาศึกษาอัตราส่วนเพศ (sex ratio) โดยมีสมมุติฐานให้เพศผู้เท่ากับเพศเมีย ตรวจสอบความเชื่อมั่นที่ 95% โดยทดสอบค่าไคสแควร์ (chi-square value) ตามสมการต่อไปนี้

$$X^2 = \frac{(f_1 - f_2)^2}{n}$$

เมื่อ f_1 = จำนวนเพศผู้
 f_2 = จำนวนเพศเมีย
 n = จำนวนรวมทั้งหมด

1.3.2 ศึกษาความดกของไข่ (fecundity) นำปูเพศเมียที่มีไข่อยู่เต็มบริเวณส่วนหน้าของ abdomen ซึ่งจะเป็นรังไข่ที่พัฒนาอยู่ในระยะที่ 4 จำนวน 20-30 ตัว มาตรวจนับจำนวนไข่แล้วคำนวณหาค่าความดกของไข่ตามสมการต่อไปนี้

$$F = \frac{nG}{g}$$

เมื่อ F = ความดกของไข่
 N = จำนวนของไข่ที่นับได้จากการสุ่มตัวอย่าง
 G = น้ำหนักทั้งหมดของไข่
 g = น้ำหนักของไข่ที่สุ่มตัวอย่าง

1.4 การศึกษาการกินอาหาร

1.4.1 ศึกษาลักษณะรูปร่างของก้าม ความแตกต่างของก้ามและขนาดของก้ามในปูเพศผู้และเพศเมีย

1.4.2 วิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหาร โดยหลังจากเก็บตัวอย่างปูได้ จะต้องทำการแช่ตัวอย่างในฟอร์มาลิน 10 % ทันทัน เพื่อหยุดกระบวนการย่อยในกระเพาะอาหาร โดยทำการศึกษาในปูจำนวน 20-30 ตัว ที่มีขนาดแตกต่างกัน ใช้กรรไกรผ่าตัดแยกเอาส่วนกระเพาะอาหารของปูออก จากนั้นผ่ากระเพาะให้แยกออกจากกันแล้วค่อยๆ ใช้เข็มเย็บเพื่อตรวจสอบชนิดอาหารภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แล้วประเมินปริมาณอาหารแต่ละกลุ่มโดยคิดเป็นร้อยละของอาหารทั้งหมดในกระเพาะ

1.5 การศึกษาพฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำของปูเป้ตุ่ม

ศึกษาพฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำและการเลือกวัตถุที่จะนำมาแบกของปูเป้ตุ่ม โดยนำวัตถุทดลองซึ่งไม่มีชีวิตแล้ว 10 ชนิด ประกอบด้วยเม่นเขี้ยว (*Salmais phaeoides*) ปลิงหนวดตันไม้เขี้ยว (*Colochirus quadrangularis*) เหยี่ยวทะเล (*Echinodiscus auritus*) ปูเป้ตุ่มที่ตาย ฟองน้ำกิ่งเหลือง

หอยหนาม ใช้หอยฝาเดียว ปากกาทะเลล้ม ปะการังเห็ด และเศษอวน นำไปเรียงแบบสุ่มในตู้ทดลองที่มีขนาด 20 x 40 x 20 ซม. ซึ่งใส่น้ำทะเลที่มีความเค็ม 30 ส่วนในพัน จากนั้นนำปูเป้ตุ่มที่มีขนาดความกว้างกระดองอยู่ระหว่าง 31.42–44.02 มม. ใส่ลงไปในตู้ทดลองที่ละ 1 ตัว สังเกตลักษณะวิธีการที่ปูใช้ในการแบกวัตถุที่ใช้ในการทดลอง ชนิดของวัตถุที่ปูเลือกเป็นอันดับแรก และจับเวลาที่ปูใช้ในการเข้าหาวัตถุทดลองภายในระยะเวลา 10 นาที ทำการทดลองกับปูจำนวน 20 ตัว จากนั้นทดสอบการเลือกแบกสัตว์ในกลุ่มปูด้วยกัน โดยปูที่ใช้ในการทดลองเป็นปูมีชีวิต ได้แก่ ปูหนุมาน (*Asthoret lunaris*) ปูกระดุมเทา (*Soleucia crepuscular*) ปูแต่งตัวหนาม (*Chlorinoides* sp.) ปูแมงมุมตุ่ม (*Doclea rissonii*) และปูแมงมุมหนาม (*Doclea tetraptera*) โดยทำการทดสอบในวิธีเดียวกับข้างต้น โดยใช้ปูทดลอง 10 ตัว (ภาพที่ 9)

2. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและการปกปิดลำตัวของปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus*

longispinis)

2.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างปูก้ามยาวดำ

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูก้ามยาวดำจากอวนจมปูใน จ.ระยอง 3 สถานี ได้แก่ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงสิงหาคม 2556 โดยเลือกจากอวนปูที่วางในบริเวณที่แตกต่างกัน เช่น ในอ่าวบ้านเพ บริเวณใกล้กับเกาะเสม็ด เป็นต้น โดยใช้ขอเกี่ยวและตัวอย่างปูให้ได้ยางค์ครบ ได้ตัวอย่างปูทั้งสิ้น 250 ตัว เก็บตัวอย่างปูในตู้แช่แข็งที่ 0°C

2.2 การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้น

ทำการศึกษาการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการกินอาหารของปูก้ามยาวดำด้วยวิธีการศึกษาเช่นเดียวกับการศึกษาชีวประวัติของปูเป้ตุ่ม (ภาพที่ 8)

2.3 การศึกษาวัสดุเกาะติดบนตัวปูก้ามยาวดำ

ศึกษาชนิดของวัสดุที่เกาะติดบนลำตัวปู โดยการประเมินเปอร์เซ็นต์ปกคลุมของวัสดุต่าง ๆ บนกระดองและขาเดิน แล้วจึงใช้ปากคีบดึงแยกวัสดุต่างๆ และคัดแยกประเภทวัสดุเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (ภาพที่ 10) จากนั้นศึกษาโครงสร้างของอวัยวะที่ใช้ในการเกาะติดวัสดุต่างๆ บนลำตัวปู โดยใช้แรงสืพันขัดวัสดุต่างๆ ออกจากตัวปู ทำการศึกษาโครงสร้างของขน ตุ่ม หนาม และขาเดิน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและความเป็นพิษต่ออาร์ทีเมียของปูใบก้ามม่วง (*Menippe*

rumphii)

3.1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างปูใบก้ามม่วง

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูใบก้ามม่วงจากอวนจมปูใน จ.ระยอง 2 สถานี ได้แก่ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงสิงหาคม 2556 โดยเลือกจากอวนปูที่วางในบริเวณที่แตกต่างกัน เช่น ในอ่าวบ้านเพ บริเวณใกล้กับเกาะเสม็ดและเกาะมัน เป็นต้น โดยใช้ขอเกี่ยวและตัวอย่างปูให้ได้ยางค์ครบ ได้ตัวอย่างปูทั้งสิ้น 200 ตัว เก็บตัวอย่างปูในตู้แช่แข็งที่ 0°C

3.2 การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้น

ทำการศึกษาการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการกินอาหารของปูใบก้ามม่วงด้วยวิธีการศึกษาเช่นเดียวกับการศึกษาชีวประวัติของปูเป้ตุ่มและปูก้ามยาวดำ (ภาพที่ 8)

3.3 การศึกษาความเป็นพิษของปูใบก้ามม่วง (ภาพที่ 11)

3.3.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างปูใบก้ามม่วง มาแกะแยกเป็น 3 ส่วน คือ เนื้อที่ก้าม เนื้อที่ลำตัว และอวัยวะภายใน บดให้ละเอียด นำไปชั่งน้ำหนักตัวอย่างละ 15 กรัมใส่ลงในปิกเกอร์

3.3.2 การสกัดสารพิษ (Oikawa *et al.*, 2002)

นำตัวอย่างที่เตรียมไว้ในข้อ 3.3.1 มาสกัดด้วยกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้น 0.1 N ที่ปรับ pH ให้ได้ 4.0 ตัวอย่างละ 25 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman 1 แยกส่วนที่ใสไปใช้ในการทดสอบ จะได้สารทดสอบที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นเท่ากับ 60,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.3.3 การทดสอบความเป็นพิษ

เตรียมน้ำทะเลที่มีความเค็ม 30 ‰ ใส่ลงใน microplate หลุมละ 3.99 และ 3.96 มิลลิลิตร เตรียมน้ำ 3 หลุมต่อการทดสอบสาร 1 สารและแต่ละความเข้มข้น และหลุมทดสอบที่ไม่ได้ใส่สารใดๆ และใส่กรด HCl 1 N ที่ใช้เป็นสารสกัด 4 มิลลิลิตร สำหรับเป็นชุดควบคุมการทดสอบ (control) คูณสารสกัด 10 และ 40 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลุมทดสอบแต่ละหลุม จะได้ความเข้มข้นที่ใช้ในการทดสอบเท่ากับ 150 และ 600 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใส่อาร์ทีเมียตัวเต็มวัยลงไปในแต่ละหลุมทดสอบหลุมละ 10 ตัว จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง นับจำนวนอาร์ทีเมียที่ตาย แล้วคำนวณหาค่าอัตราการตายเฉลี่ยของอาร์ทีเมีย



ก



ข



ค



ง



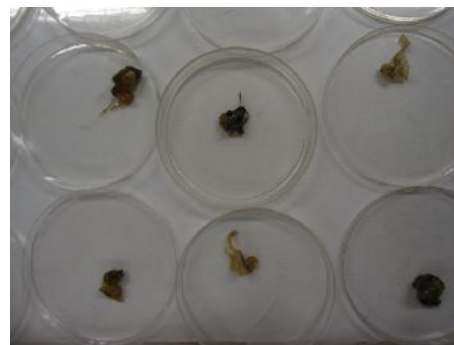
จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 8 การศึกษาชีวประวัติปู

ก. ปูก้ามยาว

ค. ปูเป้

จ. ปูใบก้ามม่วง

ช. ศึกษาความตกของไข่จากจับปิ้งปู

ข. ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดปูก้ามยาว

ง. ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดปูเป้

ฉ. ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดปูใบก้ามม่วง

ซ. กระเพาะปฐุที่ใช้ในการศึกษาการกินอาหาร



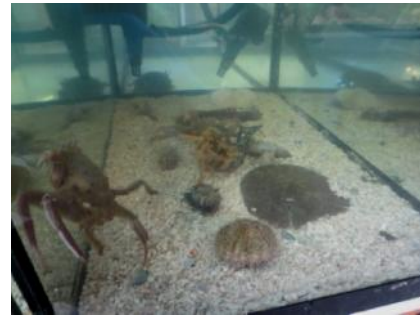
ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 9 การศึกษาพฤติกรรมและการแบกวัตถุในน้ำของปูเป๋ตุ่ม

- ก. วัตถุที่ใช้ในการทดลอง ข. การเตรียมชุดทดลองในตู้ทดลอง
ค. ปูเป๋ตุ่มที่เลี้ยงในตู้ทดลอง ง. ใส่ปูเป๋ตุ่มลงไปครึ่งละ 1 ตัว



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 10 การศึกษาวัสดุเกาะติดบนลำตัวปูก้ามยาวดำ

- ก. ใช้ปากคีบเลือกวัสดุแต่ละชนิดที่เกาะบนลำตัวปู ข. ฟองน้ำ
ค. ดาวเปราะและไฮดรอยด์ ง. เปลือกปู



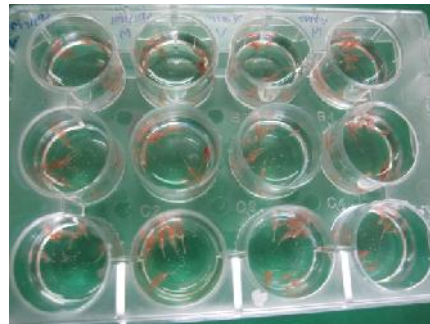
ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 11 การศึกษาความเป็นพิษของปูไม้วงศ์ต่ออาร์ทีเมีย

- ก. ส่วนเนื้อที่ใช้ในการทดสอบ
- ข. ส่วนอวัยวะภายในที่ใช้ในการทดสอบ
- ค. เตรียมสารสกัดโดยใช้กรด HCl 1 N
- ง. อาร์ทีเมียที่ทดสอบสารสกัด

III. การศึกษาการนำปูที่เหลือทิ้งไปใช้ประโยชน์

1. การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในปูที่ใช้เป็นอาหารทางเลือกทดแทน

1.1 การเก็บตัวอย่างปูที่ใช้ในการศึกษา

เก็บตัวอย่างปูที่มีการซื้อขายเป็นอาหาร (ภาพที่ 8) และปูที่ชาวประมงมีการนำไปรับประทานกันบ้าง โดยอาจจะใช้ทั้งตัวหรือเฉพาะก้าม มาแกะแยกส่วนเนื้อและส่วนอวัยวะภายในออก โดยมีปูที่นำมาใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น 12 ชนิด ได้แก่ ปูฤาษี (*Calappa philargius*), ปูกางเขน (*Charybdis feriatius*), ปูกะตอยก้ามดำ (*Charybdis hellerii*), ปูกะตอยก้ามส้ม (*Charybdis lucifera*), ปูกะตอยก้ามสัน (*Charybdis natator*), ปูก้านดาขาว (*Podophthalmus vigil*), ปูม้าลาย (*Portunus gladiator*), ปูม้า (*Portunus pelagicus*), ปูหินฟ้า (*Thalamita crenata*), ปูทะเล (*Scylla olivacea*), ปูใบก้ามม่วง (*Menippe rumphii*) และปูใบก้ามโต (*Myomenippe hardwickii*) (ภาพที่ 12) ทั้งนี้ปูใบก้ามม่วงและปูใบก้ามโตจะทำการศึกษาเฉพาะเนื่องจากส่วนก้ามเท่านั้น ตามที่ผู้บริโภคนำไปบริโภค

1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

นำตัวอย่างปูแต่ละชนิดมาตัวอย่างละประมาณ 3-5 ตัว ขึ้นอยู่กับขนาดของปู แกะเนื้อออกโดยใช้มีดหรือกรรไกรตัดเปลือกที่ก้ามและลำตัวออก และใช้ปากคีบค่อยๆ ดึงส่วนเนื้อออกมา ส่วนอวัยวะภายในจะใช้ปากคีบดึงและใส่รวมกันในถุงขนาดเล็ก นำตัวอย่างแต่ละส่วนไปสับให้ละเอียดแล้วนำไปแช่แข็งในตู้เย็นที่ 0°C เพื่อนำไปหาคุณค่าทางอาหารต่อไป (ภาพที่ 12)

1.3 การวิเคราะห์โปรตีน

ใช้วิธีวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐานของ Miwa and Ji (1992) โดยวิธี Kjeldahl ซึ่งเป็นการหาโปรตีนในรูปของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยชั่งตัวอย่างเนื้อปูให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 1 กรัม แล้วนำไปย่อยด้วยกรดซัลฟูริกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่อง Digestion unit (BUCHI : 435) ให้อยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ไนโตรเจน โดยใส่ซีเลเนียมมิกซ์เจอร์ (selenium mixture) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาลงไปประมาณ 2-3 กรัม นำตัวอย่างที่ย่อยสลายแล้วไปวิเคราะห์ปริมาณโดยการกลั่นด้วย Distillation unit (Buchi : 323) ภายใต้อุณหภูมิต่าง โดยการเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide) 32% ลงไป 110-120 มิลลิลิตร ผ่านสารที่กลั่นแล้วลงในสารละลายกรดบอริก (boric acid) ที่มีอินดิเคเตอร์ผสมระหว่างเมทิลเรด (methyl red) และเมทิลีนบลู (methylene blue) จนได้ปริมาตร 250 มิลลิลิตร แล้วไตเตรทด้วยกรดซัลฟูริก 0.1 N นำไปคำนวณหาปริมาณโปรตีนจากสมการ

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \frac{0.0014 \times A \times (B-C) \times 100 \times 6.25}{0.1 \times D}$$

A = ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกที่ใช้ในการไตเตรท

B = ปริมาณกรดซัลฟูริกที่ใช้ในการไตเตรท

C = ปริมาณกรดซัลฟูริกที่ใช้ในการไตเตรทกับ blank

D = น้ำหนักตัวอย่าง

1.4 การวิเคราะห์ไขมัน

ใช้วิธีวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐานของ Miwa and Ji (1992) โดยชั่งตัวอย่างเนื้อมูให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนประมาณ 5 กรัม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อไล่ความชื้นออกก่อน แล้วจึงสกัดตัวอย่างเนื้อมูด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ โดยวิธีการสกัดอย่างต่อเนื่องแบบ Soxhlet ด้วยเครื่องหาไขมัน (Tecator : HT1040) นำไขมันที่สกัดได้ไประเหยเอาปิโตรเลียมอีเทอร์ออกที่ 105 °C ชั่งน้ำหนักไขมัน แล้วนำไปคำนวณหาน้ำหนักไขมันตามสมการ

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักไขมัน} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

1.5 การวิเคราะห์เถ้า

ชั่งตัวอย่างเนื้อมูมาประมาณ 5 กรัม ใส่ในครุชีเปิล (crucible) แล้วนำไปเผาในเตาเผา (Valeant A-130) ที่อุณหภูมิ 550 °C เป็นเวลา 6-8 ชั่วโมง จนได้เถ้าเป็นสีขาวหรือเทา ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณเถ้าจากสมการ

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

1.6 การวิเคราะห์ความชื้น

ชั่งตัวอย่างเนื้อมูประมาณ 5 กรัม ใส่ในขวดวัดความชื้นแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำขวดวัดความชื้นไปทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก จากนั้นนำไปอบซ้ำอีกแล้วนำไปชั่งน้ำหนักจนได้น้ำหนักคงที่ แล้วคำนวณหาปริมาณความชื้นจากสมการ

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักความชื้น} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

1.7 การวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต

หลังจากการวิเคราะห์ค่าโปรตีน ไขมัน เถ้า และ ความชื้น นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตจากสมการต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (\%)} = 100 - (\% \text{ความชื้น} + \% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า})$$

1.8. การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสารอาหารในปู

เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณสารอาหารแต่ละกลุ่มในปู 12 ชนิดด้วย Single Factor Anova ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ($p > 0.05$) จากนั้นเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยการเปรียบเทียบพหุคูณด้วยวิธี Tukey Post-Hoc test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ($p > 0.05$)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ



ฌ



ญ



ฎ



ฏ

ภาพที่ 12 ตัวอย่างปูที่นำมาศึกษาคุณค่าทางอาหาร

ก. ปูธากี (*Calappa philargius*)

ข. ปูกางเขน (*Charybdis feriatus*)

ค. ปูกระตอยก้ามดำ (*Charybdis hellerii*)

ง. ปูกระตอยก้ามส้ม (*Charybdis lucifera*)

จ. ปูกระตอยก้ามสัน (*Charybdis natator*)

ฉ. ปูก้านตายาว (*Podophthalmus vigil*)

ช. ปูม้าลาย (*Portunus gladiator*)

ซ. ปูม้า (*Portunus pelagicus*)

ฌ. ปูหินฟ้า (*Thalamita crenata*)

ญ. ปูทะเล (*Scylla olivacea*)

ฎ. ปูใบก้ามม่วง (*Menippe rumphii*)

ฏ. ปูใบก้ามโต (*Myomenippe hardwickii*)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 13 วิธีการเตรียมตัวอย่างปูเพื่อใช้ในการหาคุณค่าทางอาหาร

ก. ปูชนิดต่างๆ

ค. แกะเนื้อปูออกจากลำตัวปู

จ. เนื้อปู

ช. เตรียมตัวอย่าง

ข. ชั่งน้ำหนักปูแต่ละชนิด

ง. แกะเนื้อปูจากขาปู

ฉ. อวัยวะภายในปู

ซ. ตัวอย่างเนื้อปูที่พร้อมสำหรับการศึกษา

2. การศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์ในเปลือกปู

2.1 การเก็บตัวอย่างปู

เก็บตัวอย่างปูที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นปูที่ชาวประมงมักจะทิ้งโดยไม่ใช้ประโยชน์ใดๆ และมีปริมาณมากพอที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมคือตัวอย่างละประมาณ 0.5–1 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับขนาดของปู สามารถเก็บตัวอย่างปูที่นำมาใช้ในการสกัดแคโรทีนอยด์รวมได้ทั้งหมด 11 ชนิด (ภาพที่ 13) โดยมีการเก็บตัวอย่างปูม้า (*Portunus pelagicus*) มาทำการวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์ด้วย เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบในการศึกษาครั้งนี้

2.2 การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างอ้างอิงตามวิธีของ Metusalach (2007) นำตัวอย่างสดของปูแต่ละชนิดมาล้างให้สะอาด แยกเนื้อและอวัยวะภายในออกจากกระดอง ลำตัว ก้าม และขาเดิน แล้วนำเปลือกปูที่ได้ไปบดให้ละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 1 มม. จากนั้นแช่เปลือกปูในน้ำกลั่นทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที และตากให้แห้งประมาณ 30 นาที (ภาพที่ 14) ตัวอย่างเปลือกปูที่ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์ เก็บไว้ในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ 0 °C และหลีกเลี่ยงการถูกแสง

2.3 การสกัดแคโรทีนอยด์

วิธีวิเคราะห์แคโรทีนอยด์รวมอ้างอิงตามวิธีของ Metusalach (2007) นำตัวอย่างเปลือกปูที่เตรียมไว้ในข้อ 2.2 มาชั่งน้ำหนักตัวอย่างละ 10 กรัมบรรจุใส่ในแต่ละ flask แล้วปิดด้วยฟอยด์ จำนวน 3 flask เพื่อเป็นตัวแทนของการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นสกัดแคโรทีนอยด์รวมจากเปลือกปูด้วยอะซิโตน (Acetone) ที่แช่เย็นเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ครั้งละ 20 มิลลิลิตร ประมาณ 3 ครั้ง หรือจนกระทั่งเปลือกปูไม่มีสีนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman 1 จุดบันทึกปริมาณอะซิโตนที่ใช้ในการสกัด นำสารสกัดด้วยอะซิโตนมาทำการแยกชั้นด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum ether) 40 มิลลิลิตรด้วยกรวยแยก ทิ้งไว้จนเกิดการแยกชั้น ตั้งน้ำที่อุณหภูมิที่ละลายอยู่ในปิโตรเลียมอีเทอร์ด้วยโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) โดยการกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman 1 ผ่านโซเดียมซัลเฟตประมาณ 10 กรัม (ภาพที่ 14)

2.4 การวัดปริมาณแคโรทีนอยด์ในเปลือกปู

นำสารแคโรทีนอยด์ที่สกัดได้ในข้อ 2. 3 ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 468 nm ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer)

2.5 การคำนวณปริมาณแคโรทีนอยด์รวม

$$\text{ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม } (\mu\text{g/g}) = \frac{A \times \text{ปริมาตรของอะซิโตน} \times 10^4}{A^{1\%} \times \text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

โดย A = ค่าการดูดกลืนแสง

$A^{1\%}$ = 2592 (ค่า extinction coefficient ของเบต้าแคโรทีนในปิโตรเลียมอีเทอร์)

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณแคโรทีนอยด์ในเปลือกปู

เปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแคโรทีนอยด์รวมในเปลือกปู 11 ชนิดด้วย Single Factor Anova ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ($p > 0.05$) จากนั้นเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยการเปรียบเทียบพหุคูณ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ($p > 0.05$)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ



ฌ



ญ



ด

ภาพที่ 13 ตัวอย่างปูที่นำมาศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรต

ก. ปูแป้ (*Dorippe quadridens*)

ข. ปูฤาษีม่วง (*Calappa clypeata*)

ค. ปูฤาษี (*Calappa philargius*)

ง. ปูกะตอย (*Charybdis affinis*)

จ. ปูกะตอยก้ามส้ม (*Charybdis lucifera*)

ฉ. ปูกะตอยหิน (*Charybdis natator*)

ช. ปูก้ามตายาว (*Podophthalmus vigil*)

ซ. ปูม้าลาย (*Portunus gladiator*)

ฌ. ปูม้า (*Portunus pelagicus*)

ญ. ปูใบ้ลายตาข่าย (*Lophozozymus pictor*)

ฎ. ปูใบ้ม่วง (*Menippe rumphii*)



ก



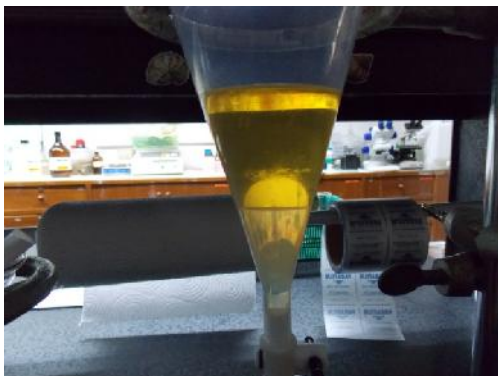
ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 14 การวิเคราะห์แคโรทีนอยด์รวมในเปลือกปู

- ก. แช่ว้อย่างเปลือกปูที่บดแล้วในน้ำกลั่นประมาณ 10 นาที
- ข. ตากเปลือกปูให้แห้งประมาณ 30 นาที
- ค. สกัดเปลือกปูด้วยอะซิโตน
- ง. เขย่าสารสีที่อยู่ในอะซิโตนกับปิโตรเลียมอีเทอร์ด้วยกรวยแยก
- จ. การแยกชั้นแคโรทีนอยด์ในปิโตรเลียมอีเทอร์ที่อยู่ชั้นบน
- ฉ. การกรองแคโรทีนอยด์ในชั้นปิโตรเลียมอีเทอร์ผ่านโซเดียมซัลเฟต

3. การศึกษาเบื้องต้นในการใช้เปลือกปูและไคโตซานเป็นวัสดุดูดซับไนเตรท

ทำการทดสอบการดูดซับไนเตรทโดยใช้วัสดุดูดซับ 2 ชนิดคือ เปลือกปูก้ามตาวาวและไคโตซาน ปิดที่เตรียมจากเปลือกปูก้ามตาวาว โดยทำการทดสอบปริมาณเปลือกปูที่เหมาะสมต่อการดูดซับที่ 4 ระดับ ความเข้มข้น และตรวจวัดปริมาณไนเตรทที่ถูกดูดซับในช่วงเวลาต่างๆ 6 ช่วงเวลา โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

3.1 การเตรียมเปลือกปู

เก็บตัวอย่างปูก้ามตาวาว (*Podophthalmus vigil*) มาเตรียมตัวอย่างตามวิธีของ Vijayaraghavan (2011) โดยนำตัวอย่างสดของปูมาล้างให้สะอาดและแยกเอาเนื้ออวัยวะภายในและเนื้อเยื่อต่างๆออกจากกระดองลำตัว ก้ามและขาเดิน จากนั้นนำเปลือกปูที่ได้วางทิ้งให้แห้ง 1-2 วัน แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำเปลือกปูที่อบแห้งแล้วไปบดให้ละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 1 มิลลิเมตร (ภาพที่ 15)

3.2 การเตรียมไคโตซาน

3.2.1 การเตรียมไคโตซานจากปูก้ามตาวาว นำไคโตซานที่เตรียมไว้ในงานวิจัยของพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ก) ซึ่งมีวิธีเตรียมดังนี้

3.2.1.1 การเตรียมไคตินจากเปลือกปู

ชั่งเปลือกปูก้ามตาวาวแห้งมาตัวอย่างละ 50 กรัม นำไปกำจัดหินปูนในเปลือก (Demineralization) โดยเติมกรดไฮโดรคลอริก 1 N ในอัตราส่วนเปลือกปูต่อกรด เท่ากับ 1 : 10 (w/v) แช่เปลือกปูทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นเทกรดทิ้งและเติมกรดลงไปใหม่แล้วแช่ต่ออีก 1 ชั่วโมง ทำซ้ำจนหมดฟอง ล้างตัวอย่างจน pH เป็นกลาง จากนั้นเข้าสู่กระบวนการกำจัดโปรตีน (Deproteinization) โดยเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 N ลงในอัตราส่วนเปลือกปูต่อต่างเท่ากับ 1 : 20 (w/v) แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 90 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ล้างตัวอย่าง และทำการกำจัดตรงควัตถุ (Decolorization) โดยแช่ตัวอย่างในเมทานอลในอัตราส่วนเปลือกปูต่อเมทานอลเท่ากับ 1 : 10 (w/v) เป็นเวลา 1 ชั่วโมงแล้วเทเมทานอลทิ้ง จากนั้นแช่ต่อด้วยอะซีโตนในอัตราส่วนและระยะเวลาเดียวกับเมทานอลแล้วล้างตัวอย่าง และนำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง จะได้ไคติน

3.2.1.2 การเตรียมไคโตซาน

นำไคตินที่เตรียมได้ในข้อ 3.2.1.1 มาผ่านกระบวนการ Deacetylation โดยนำไปต้มในโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50% (w/w) ที่อุณหภูมิ 100 °C ในอัตราส่วนไคตินต่อต่างเท่ากับ 1 : 20 ใช้เวลาต้ม 2 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นแล้วล้างตัวอย่างจนกระทั่ง pH เป็นกลาง นำตัวอย่างที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง จะได้ไคโตซาน

3.3 การเตรียมไคโตซานปิด

การเตรียมไคโตซานปิดอ้างตามวิธีของ ปิยะบุตร และ นิรันดร์ (2546) โดยชั่งไคโตซานมา 4 กรัม แล้วนำไปละลายในสารละลายกรดอะซีติก (acetic acid) 2% ปริมาตร 125 มิลลิลิตร กวนด้วย stirrer เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งไว้ 1 คืนแล้วกรองด้วยผ้ากรอง หยดสารละลายไคโตซานด้วยเข็ม

ฉีดยาลงในสารละลายผสมของ KOH 20% : EtOH 99.9% อัตราส่วน 1 : 1 แช่ทิ้งไว้ 1 คืน หลังจากนั้นจึงล้างเม็ดปิดด้วยน้ำกลั่นจนมีค่า pH เป็นกลาง (ภาพที่ 16)

3.4 การเตรียมสารละลายมาตรฐานเข้มข้นโปแตสเซียมไนเตรท (Potassium nitrate) 1000 มิลลิกรัมต่อลิตร (โมลารี และ จารุวรรณ, 2528)

นำโปแตสเซียมไนเตรทไปอบแห้งที่ 105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desiccators แล้วโปแตสเซียมไนเตรทที่อบแห้งแล้วมา 7.2222 กรัม ละลายในน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 1000 มิลลิลิตรในขวดสีชา เก็บไว้ในตู้เย็น

3.5 การเตรียมสารละลายมาตรฐานโปแตสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ในการทดสอบการดูดซับ

นำสารละลายมาตรฐานเข้มข้นโปแตสเซียมไนเตรทที่เตรียมไว้ในข้อ 3.4 มาเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนได้ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.6 การทดสอบการดูดซับไนเตรท

3.6.1 การทดสอบการดูดซับ (ภาพที่ 17)

ซึ่งเปลี่ยนกบฏและโคโตะซานปิดที่ 4 ระดับความเข้มข้นคือ 1, 2 , 4 และ 8 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใส่ใน flask ขนาด 125 มิลลิลิตรที่มีสารละลายมาตรฐานไนเตรทเจือจางที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในปริมาตร 25 มิลลิลิตร เขย่าอย่างแรงให้เข้ากัน โดยเตรียมสารละลายไนเตรทที่ 4 ความเข้มข้นเป็น 6 ชุด เพื่อใช้ในการวัดค่าการดูดซับที่เวลา 0 ชั่วโมง, 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง, 3 ชั่วโมง, 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง

3.6.2 เมื่อเวลาผ่านไปตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ วัดค่าความเข้มข้นไนเตรทด้วยเครื่อง HACH (HQ430d-Multi-parameter) โดยใช้อิเล็กทรอนิกส์สำหรับวัดค่าไนเตรท IntelliCAL- ISENO3181



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 15 การเตรียมตัวอย่างเปลือกปูก้ามดาวยาว

ก. ปูก้ามดาวยาว (*Podophthalmus vigil*) ข. นำเปลือกปูไปอบแห้ง

ค. บดเปลือกปูให้ละเอียด ง. คัดเลือกขนาดเปลือกปูโดยใช้ตะแกรงร่อน



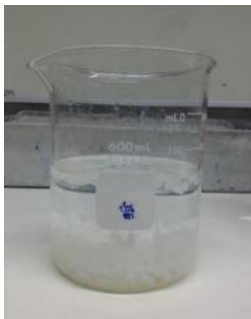
ก



ข



ค



จ



ฉ



ช

ภาพที่ 16 การเตรียมโคโตซานปิด

ก. โคโตซานจากปูก้ามดาวยาว ข. ละลายโคโตซานในสารละลาย acetic acid

ค. หยดสารละลายโคโตซานใน KOH และ EtOH ง. แช่โคโตซานปิด 1 คืน

จ. ล้างโคโตซานปิดด้วยน้ำกลั่น

ฉ. วางทิ้งไว้ให้แห้ง



ก



ข



ค

ภาพที่ 17 การทดสอบการดูดซับไนเตรทจากเปลือกปูก้ามดาวยาวและโคโดซานปิด

ก. การทดสอบด้วยเปลือกปูก้ามดาวยาว

ข. การทดสอบด้วยโคโดซานปิด

ค. การวัดค่าการดูดซับไนเตรทที่ระยะเวลาต่างๆ ด้วยอิเล็กโทรดสำหรับวัดไนเตรท

ผลและวิจารณ์ผล

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูจากอวนจมปูใน จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง โดยมีระยะเวลาเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556 และทำการศึกษา 3 หัวข้อหลัก คือ การศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุมและการแพร่กระจายของปู การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูชนิดเด่นและปูที่มีศักยภาพนำไปใช้ประโยชน์ และการศึกษาการนำปูเหลือทิ้งที่ได้จากอวนจมปูไปใช้ประโยชน์ ผลการศึกษามีดังนี้

1. การศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปู

1. ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูบริเวณอวนจมปู จ.ชลบุรี

จากการเก็บตัวอย่างปูที่อวนจมปูใน จ.ชลบุรี ทั้ง 3 สถานีเก็บตัวอย่าง คือ บางละมุง ไร่โป๊ะ และบางพระ จ.ชลบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556 ผลการศึกษาพบปูรวมทั้งสิ้น 52 ชนิด 36 สกุล 15 วงศ์ วงศ์ที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ Portunidae และ Majidae ซึ่งพบปู 13 และ 10 ชนิด (ตารางที่ 2) ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของกมลชนก (2553) ทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปูของชาวประมงที่วางบริเวณพื้นที่ทะเล จ.ชลบุรี ได้แก่ หาดวอนนภา บางพระ ศรีราชา บางละมุง หน้าหาดพิทยา ไร่โป๊ะ และเกาะรีนเกาะไผ่และเกาะคราม พบปูทั้งสิ้น 15 วงศ์ 39 สกุล 49 ชนิด และปูที่พบหลากหลายชนิดมากที่สุดเป็นปูในวงศ์ Portunidae และ Majidae เช่นกันโดยพบ 8 ชนิดเท่ากัน สำหรับสถานีเก็บตัวอย่างที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดในการศึกษานี้คือ ไร่โป๊ะ ซึ่งมีปูหลากหลายชนิดที่สุดในเดือนมีนาคมและพฤษภาคม จำนวน 24 ชนิด ส่วนสถานีเก็บตัวอย่างบางพระพบปูหลากหลายชนิดน้อยที่สุดคือ 5-7 ชนิดเท่านั้น (ตารางที่ 3)

ความหลากหลายชนิดของปูจากอวนจมปู จ.ชลบุรีในแต่ละเดือนมีความผันแปรแตกต่างกัน โดยพบว่าจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรีในแต่ละเดือนจากทุกสถานีเก็บตัวอย่างมีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 4 และ ภาพที่ 18 โดยเดือนมีนาคมมีจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดมากที่สุด คือ 14 วงศ์ 28 สกุล และ 31 ชนิด และเดือนเมษายน มีจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดน้อยที่สุด คือ 6 วงศ์ 7 สกุล และ 7 ชนิด ทั้งนี้วงศ์ Portunidae เป็นวงศ์ที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดตลอดทั้งปีที่ทำการศึกษา ยกเว้นเดือนสิงหาคมและตุลาคมซึ่งเป็นเดือนที่พบปูในวงศ์ Majidae และ Partenopidae มากกว่า เดือนมีนาคมและพฤษภาคมพบปูในวงศ์ Portunidae มากที่สุดคือ 7 และ 6 ชนิด และในเดือนมีนาคมและสิงหาคมพบปูในวงศ์ Majidae 6 ชนิด สำหรับปูในวงศ์อื่นๆ ส่วนใหญ่พบเพียง 1-3 ชนิดเท่านั้น

ความหลากหลายและความชุกชุมของปูจากอวนจมปูใน จ. ชลบุรี ในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง และในแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง มีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 5-16 โดยปูที่พบชุกชุมมากที่สุดในทุกสถานีเก็บตัวอย่างและทุกเดือนและมีสถานภาพเป็นปูชนิดเด่นมีเพียงปูม้า (*Portunus pelagicus*) ส่วนปูอื่นๆ ที่พบชุกชุมมาก จะพบบางสถานีและบางเดือนเท่านั้น เช่น สถานีบางละมุงพบปู (*Lauridromia indica*) ในเดือนกันยายนชุกชุมมากที่สุด และปูใบน้ำลึก (*Galene bispinosa*) พบในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมชุกชุมที่สุด ซึ่งปูชนิดนี้พบแพร่กระจายในสถานีเก็บตัวอย่างอื่นๆ น้อยมาก สถานีไร่โป๊ะพบปูชุกชุมมากในเดือนมีนาคม โดยปูที่พบชุกชุมมากมีหลากหลายชนิดกว่าสถานีอื่นๆ ได้แก่ ปูเสฉวนขาข่าย (*Clibanarius infraspinosus*) ปูแมงมุมขาม่วง (*Doclea gracilipes*) ปูก้ามขมจุด (*Tissoplax dentata*) ปูแมงมุมขอบหนาม (*Schiziphrys*

aspera) และปูใบไ้ก้ามโต (*Myomenippe hardwicki*) สำหรับสถานีบางพระซึ่งเป็นสถานีที่มีความหลากหลายชนิดค่อนข้างต่ำ ปูที่พบชุกชุมที่สุดคือ ปูกะตอยเขียว (*Charybdis anisodon*) และปูกะตอย (*Charybdis affinis*) พบมากในเดือนสิงหาคมและพฤศจิกายน ซึ่งปูชนิดนี้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก ชาวประมงมักจะต้มและแกะเป็นเนื้อเพื่อนำไปขายมากกว่าการขายทั้งตัว (ภาพที่ 19) ปูที่มีความชุกชุมน้อยและมีสถานภาพเป็นปูหายากเป็นกลุ่มปูที่พบหลากหลายชนิดมากที่สุด โดยปูที่พบชุกชุมน้อย ได้แก่ ปูถาชีขอบเลื้อย (*Calappa philargius*) ปูหนูมานจุด (*Matuta victor*) ปูกระดุมจุดส้ม (*Coleusia urania*) และปูกะตอยหนาม (*Charybdis acutifrons*) (ภาพที่ 20)

เมื่อเปรียบเทียบการแพร่กระจายของปูตามช่วงฤดูกาลและในรอบปี โดยในการศึกษาตามฤดูกาลคือ ฤดูร้อนศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม ฤดูฝนศึกษาในเดือนกรกฎาคม และฤดูหนาวศึกษาในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะทำการศึกษาเฉพาะสถานีบางละมุงเนื่องจากเป็นสถานีเดียวใน จ.ชลบุรี ที่เก็บตัวอย่างครบตามฤดูกาล ผลการศึกษาพบว่าเดือนมีนาคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน พบปูไม่แตกต่างกันมากนักคือจำนวน 11, 14 และ 13 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งน่าจะเกิดจากชาวประมงไปวางอวนในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งมีสภาพพื้นที่ท้องทะเลเป็นทรายคล้ายคลึงกัน และเมื่อทำการศึกษาการแพร่กระจายในรอบปีจากสถานีบางละมุง พบว่าช่วงฤดูฝนในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมมีปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ 16 และ 14 ชนิด (ตารางที่ 3) ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวมีพายุฝนและคลื่นลมแรง ซึ่งชาวประมงได้แสดงความคิดเห็นว่าช่วงคลื่นลมแรงจะพบปูชุกชุม เนื่องจากถูกพัดออกจากแนวหินและแนวปะการังไปติดกับอวนที่วางไว้ ถ้าช่วงที่ชาวประมงออกเรือไม่ตรงกับช่วงที่ลมมรสุมพัดผ่านก็จะพบปูหลากหลายชนิด สำหรับช่วงฤดูหนาวจะมีความหลากหลายชนิดค่อนข้างต่ำ ด้วยอิทธิพลของภูมิอากาศที่หนาวเย็นจึงทำให้อุณหภูมิของน้ำลดลงต่ำ การแพร่กระจายของปูที่แตกต่างกันไปในแต่ละเดือน อาจมีอิทธิพลของคลื่นลมและกระแสน้ำที่รุนแรงมากในช่วงมรสุมที่อาจพัดพาให้ปูบางกลุ่มย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยชั่วคราว

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความหลากหลายและความชุกชุมของปูที่ได้จากอวนจมปูที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ บริเวณที่มีการวางอวนในการทำประมง ซึ่งโดยทั่วไปอวนปูใน จ.ชลบุรี จะวางอวนอยู่บริเวณใกล้ฝั่งหน้าอ่าวศรีราชาและอ่าวพัทยา ซึ่งมีลักษณะพื้นที่เป็นพื้นทรายราบ จึงทำให้มีความหลากหลายของปูต่ำ ซึ่งในช่วงเดือนมีนาคมที่พบปูหลากหลายชนิดที่โรงโป๊ะ จะพบว่ามีการไปวางอวนออกไปใกล้ฝั่งในบริเวณหน้าหมู่เกาะล้าน ซึ่งมีลักษณะพื้นที่ท้องทะเลที่มีแนวหินและแนวปะการังด้วย จึงทำให้พบปูหลากหลาย โดยเฉพาะปูแมงมุมขอบหนาม (*S. aspera*) ที่มีจำนวนมากและมีขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2555) ซึ่งทำการศึกษาลักษณะความหลากหลายของปูบริเวณหมู่เกาะล้าน และพบว่าปูแมงมุมขอบหนามยังเป็นปูชนิดเด่นของพื้นที่นี้ ในเขตบางพระมีความหลากหลายของปูน้อยมากเพียง 5-7 ชนิด ซึ่งเนื่องมาจากพื้นที่ทำการประมงอยู่บริเวณแนวติดกับชายฝั่ง ซึ่งค่อนข้างมีความเสื่อมสภาพเกิดมลพิษ นอกจากนั้นจะพบว่าปูม้าซึ่งเป็นปูเศรษฐกิจที่จับได้ในบริเวณ จ.ชลบุรีส่วนใหญ่เป็นปูที่มีขนาดเล็กมีการซื้อขายในราคา กิโลละ 80-100 บาท เนื่องจากเป็นปูที่จับจากบริเวณหน้าอ่าวศรีราชาและอ่าวพัทยา และมีเรือทำการประมงอวนปูจำนวนมาก การแพร่กระจายของปูในแต่ละเดือนนอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาวะภูมิอากาศ บริเวณที่ออกวางอวน ยังขึ้นอยู่กับช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง ตัวอย่างเช่นในช่วงเดือนมิถุนายนจะพบว่าบริเวณโรงโป๊ะได้เปลี่ยนช่วงเวลาเข้าของเรืออวนปูไปเป็นตอนกลางคืนจากเดิมที่เรือจะเข้าในช่วงเช้า ทำให้ไม่สามารถเก็บตัวอย่างตามปกติได้

ตารางที่ 2 ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจับปู จ.ชลบุรีรวมทุกสถานีเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2556

Family	Genus	Species
Family Diogenidae	1	1
Family Porcellanidae	1	1
Family Dromiidae	2	2
Family Dorippidae	2	2
Family Calappidae	1	2
Family Matutidae	2	2
Family Leucosiidae	3	3
Family Majidae	7	10
Family Parthenopidae	3	3
Family Portunidae	5	13
Family Goneplacidae	2	3
Family Eriphiidae	2	2
Family Pilumnidae	1	1
Family Xanthidae	3	4
Family Ocypodidae	1	1
รวม	<u>15</u>	<u>36</u>
		<u>52</u>

ตารางที่ 3 ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจับปู จ.ชลบุรีในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน มกราคม-ธันวาคม 2556

เดือน	บางละมุง	โรงโป๊ะ	บางพระ
มกราคม	3	5	nd
กุมภาพันธ์	5	5	nd
มีนาคม	11	24	nd
เมษายน	5	3	nd
พฤษภาคม	9	24	nd
มิถุนายน	16	nd	nd
กรกฎาคม	14	nd	nd
สิงหาคม	13	nd	7
กันยายน	13	nd	5
ตุลาคม	12	nd	6
พฤศจิกายน	13	nd	6
ธันวาคม	10	nd	5

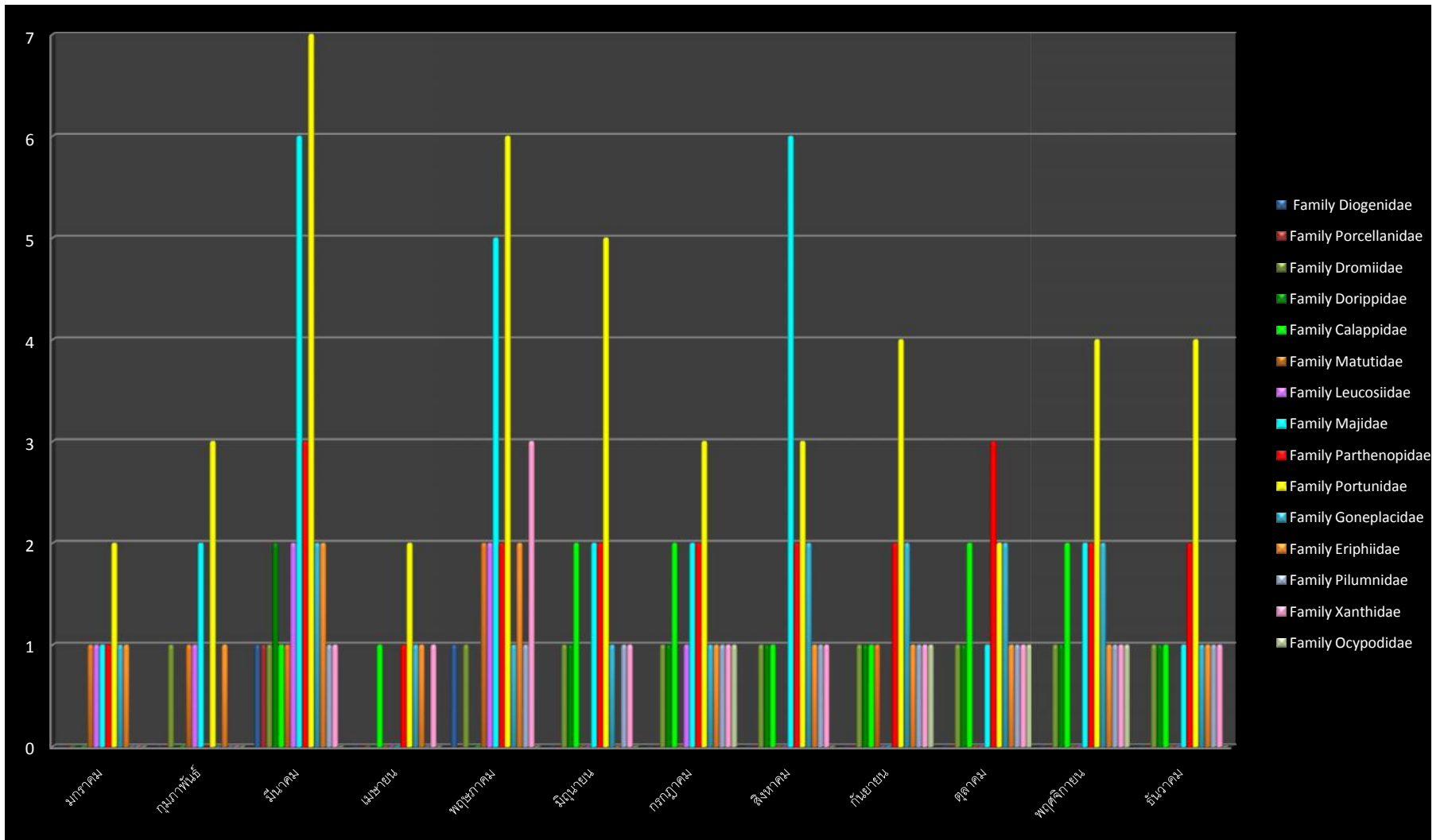
* nd = ไม่ได้ทำการสำรวจ

ตารางที่ 4 สรุปจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรีในแต่ละเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556

Family	มกราคม			กุมภาพันธ์			มีนาคม			เมษายน			พฤษภาคม			มิถุนายน		
	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species
Family Diogenidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	X	0	0	√	1	1	X	0	0
Family Paguridae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Galatheidæ	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Porcellanidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Albuneidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Dromiidae	X	0	0	√	1	1	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	1
Family Dorippidae	X	0	0	X	0	0	√	2	2	X	0	0	X	0	0	√	1	1
Family Calappidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	√	1	1	X	0	0	√	1	2
Family Matutidae	√	1	1	√	1	1	√	1	1	X	0	0	√	2	2	X	0	0
Family Leucosiidae	√	1	1	√	1	1	√	2	2	X	0	0	√	2	2	X	0	0
Family Majidae	√	1	1	√	2	2	√	6	6	X	0	0	√	3	5	√	1	2
Family Parthenopidae	√	1	1	X	0	0	√	3	3	√	1	1	√	2	2	√	2	2
Family Portunidae	√	2	2	√	2	3	√	4	7	√	2	2	√	4	6	√	3	5
Family Goneplacidae	√	1	1	X	0	0	√	2	2	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Eriphiidae	√	1	1	√	1	1	√	2	2	√	1	1	√	2	2	X	0	0
Family Pilumnidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	1
Family Xanthidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	√	1	1	√	3	3	√	1	1
Family Grapsidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Ocypodidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
รวม	7	8	8	6	8	9	14	28	31	6	7	7	11	21	26	9	12	16

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Family	กรรภูาคม			สิงหาคม			กันยายน			ตุลาคม			พฤศจิกายน			ธันวาคม		
	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species
Family Diogenidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Paguridae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Galatheididae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Porcellanidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Albuneidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Dromiidae	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Dorippidae	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Calappidae	√	1	2	√	1	1	√	1	1	√	1	2	√	1	2	√	1	1
Family Matutidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Leucosiidae	√	1	1	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Majidae	√	1	2	√	4	6	X	0	0	√	1	1	√	1	2	√	1	1
Family Parthenopidae	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	3	3	√	2	2	√	2	2
Family Portunidae	√	2	3	√	2	3	√	2	4	√	2	2	√	3	4	√	2	4
Family Goneplacidae	√	1	1	√	1	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	1	1
Family Eriphiidae	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Pilumnidae	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Xanthidae	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Grapsidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Ocypodidae	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	1	√	1	1	X	0	0
รวม	12	14	17	10	15	19	11	14	16	11	15	16	11	15	18	10	12	14



ภาพที่ 18 ความหลากหลายชนิดของปูในวงศ์ต่างๆ ที่เก็บตัวอย่างจากอวนจมปู จ.ชลบุรี ตั้งแต่เดือน ม.ค.-ธ.ค. 56

ตารางที่ 5 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนมกราคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโป๊ะ	บางละมุง
1. Family Matutidae (1 genus 1 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	++	-
2. Family Leucosiidae (1 genus 1 species)			
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil, 2005	++	-
3. Family Majidae (1 genus 1 species)			
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	-	+
4. Family Parthenopidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
5. Family Portunidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	-	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
6. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	+	-
7. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 6 ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนกุมภาพันธ์

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโป๊ะ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	+
2. Family Matutidae (1 genus 1 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	++	-
3. Family Leucosiidae (1 genus 1 species)			
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil, 2005	++	-
4. Family Majidae (2 genera 2 species)			
ปูแมงมุม	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	+
ปูแมงมุม	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	-	+
5. Family Portunidae (2 genera 3 species)			
ปูกระดอย	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+	-
ปูกระดอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
6. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 7 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนมีนาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโป๊ะ	บางละมุง
1. Family Diogenidae (1 genus 1 species)			
ปูเสฉวนชาลาย	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	+++	-
2. Family Porcellanidae (1 genus 1 species)			
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	+	-
3. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	+
4. Family Dorippidae (2 genera 2 species)			
ปูแป้ตัม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	-	+
ปูแป้เล็ก	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1782)	+	-
5. Family Calappidae (1 genus 1 species)			
ปูถาซีขอบเลื้อย	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
6. Family Matutidae (1 genus 1 species)			
ปูหนุมาน 6 ตัม	<i>Asthore lunaris</i> (Forsk., 1775)	++	-
7. Family Leucosiidae (2 genera 2 species)			
ปูกระดุมจุดส้ม	<i>Coleusia urania</i> (Herbst, 1801)	+	-
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil, 2005	+	-
8. Family Majidae (6 genera 6 species)			
ปูแมงมุมแตงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	-
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+++	-
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	-
ปูแมงมุมขายาว	<i>Phalangopus longipes</i> Linnaeus, 1758	+	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+++	-
9. Family Parthenopidae (3 genera 3 species)			
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	++
10. Family Portunidae (4 genera 7 species)			
ปูกะตอย	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+	-
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูกะตอย	<i>Charybdis vadorum</i> Alcock, 1899	-	+
ปูก้ามตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูม้าขาแดง	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	+	-
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	+	-
11. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามขนส้ม	<i>Eucrater tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	+++	-
12. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+++	+
13. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	-
14. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 8 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนเมษายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโป๊ะ	บางละมุง
1. Family Calappidae (1 genus 1 species)			
ปูถ้ำยี่สิบเหลี่ยม	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
2. Family Parthenopidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	+
3. Family Portunidae (2 genera 2 species)			
ปูกระดอยก้ามส้ม	<i>Charybdis hellerii</i> (H. Milne Edwards, 1861)	++	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
4. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
5. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	++	-
6. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	++

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 9 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนพฤษภาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโป๊ะ	บางละมุง
1. Family Diogenidae (1 genus 1 species)			
ปูเสฉวนชาลาย	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	+	-
2. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+	++
3. Family Matutidae (2 genera 2 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthore lunaris</i> (Forsk., 1775)	+	-
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	+	-
4. Family Leucosiidae (2 genera 2 species)			
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil, 2005	++	-
ปูกระดุม	<i>Coleusia</i> sp.	+	-
5. Family Majidae (3 genera 5 species)			
ปูแมงมุมขาวม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	++
ปูแมงมุมขาแดงตุ่ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	+	-
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	+
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	++	
6. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)			
ปูจวน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	++
7. Family Portunidae (4 genera 6 species)			
ปูกระดอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	++	-
ปูกระดอย	<i>Charybdis hellerii</i> (A. Milne Edwards, 1861)	+	-
ปูกระดอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsk., 1775)	+	-
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H. Milne Edwards, 1834	+	-

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโปะ	บางละมุง
8. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามขนลาย	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	++	-
9. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	++	++
10. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	++
11. Family Xanthidae (3 genera 3 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+	+++
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูใบ	<i>Paractaea rupellii</i> (Krauss, 1843)	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 10 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนมิถุนายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)		
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+
2. Family Dorippidae (1 genus 1 species)		
ปูแป๊ะตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	++
3. Family Calappidae (1 genus 2 species)		
ปูถ้ำม้วน	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	++
ปูถ้ำขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++
4. Family Majidae (1 genus 2 species)		
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+
5. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)		
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	++
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+
6. Family Portunidae (3 genera 5 species)		
ปูกระดอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+
ปูกระดอย	<i>Charybdis hellerii</i> (A. Milne Edwards, 1861)	+
ปูกระดอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+
ปูก้ามตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++
7. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)		
ปูใบก้ามขนส้ม	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+
8. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)		
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+
9. Family Xanthidae (1 genus 1 species)		
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 11 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนกรกฎาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	โรงโป๊ะ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	+
2. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูเป็ดตุ่ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	-	+
3. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีม่วง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
ปูถ้ำมีขอบเหลือง	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
4. Family Leucosiidae (1 genus 1 species)			
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil, 2005	+	-
5. Family Majidae (1 genus 2 species)			
ปูแมงมุมขาแดงตุ่ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	+
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	+
6. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	++
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
7. Family Portunidae (2 genera 3 species)			
ปูกระดอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+	+
ปูกระดอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
8. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
9. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	-
10. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
11. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	++	-
12. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	-	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 12 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนสิงหาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	-	+
2. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูเป็ดตุ่ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+	-
3. Family Calappidae (1 genus 1 species)			
ปูถ้ำมีม่วง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
4. Family Majidae (4 genera 6 species)			
ปูแตงตัวหนาม	<i>Chlorinoides aculeatus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	+
ปูแมงมุมตุ่ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	-	+

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	-	+
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-
5. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
6. Family Portunidae (2 genera 3 species)			
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	+	-
ปูกะตอย	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+++	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	++	+++
7. Family Goneplacidae (1 genus 2 species)			
ปูก้ามขนลาย	<i>Eucrate alcocki</i> Serene, 1971	-	+
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
8. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-
9. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
10. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 13 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนกันยายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 aenus 1 species)			
ปูฟองน้ำจดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	+++
2. Family Dorippidae (1 aenus 1 species)			
ปูเป็ดม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	-	+
3. Family Calappidae (1 aenus 1 species)			
ปูถ้ำมัวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
4. Family Majidae (1 aenus 1 species)			
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	+
5. Family Parthenopidae (2 aenera 2 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
6. Family Portunidae (2 aenera 4 species)			
ปูกะตอย	<i>Charybdis affinis</i> Dana, 1852	+	+
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+	-
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
7. Family Goneplacidae (2 aenera 2 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
8. Family Eriphiidae (1 aenus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-
9. Family Pilumnidae (1 aenus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
10. Family Xanthidae (1 aenus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	++
11. Family Ocypodidae (1 aenus 1 species)			
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	+	-

ตารางที่ 14 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมน้ำจังหวัดชลบุรีในเดือนตุลาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	+
2. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูแป้นตุ่ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+	+
3. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีม่วง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
ปูถ้ำมีขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
4. Family Majidae (1 genus 1 species)			
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	-
5. Family Parthenopidae (3 genera 3 species)			
ปูจวน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	-	+
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	++
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
6. Family Portunidae (2 genera 2 species)			
ปูกระดอ	<i>Charybdis affinis</i> Dana, 1852	++	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
7. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
8. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-
9. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
10. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	++
11. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 15 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมน้ำจังหวัดชลบุรีในเดือนพฤศจิกายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	++
2. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูแป้นตุ่ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	-	+
3. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีม่วง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
ปูถ้ำมีขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
4. Family Majidae (1 genus 2 species)			
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	+
5. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	++

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
6. Family Portunidae (3 genera 4 species)			
ปูกระตอย	<i>Charybdis affinis</i> Dana, 1852	++	-
ปูกระตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+++	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linneaus, 1758)	+++	+++
ปูหินฟ้า	<i>Thalassidroma crenata</i> (Latreille, 1829)	+	-
7. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
8. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-
9. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
10. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+++
11. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	-	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 16 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดชลบุรีในเดือนธันวาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บางพระ	บางละมุง
1. Family Dromiidae (1 genus 1 species)			
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	-	+
2. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูแปดตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+	-
3. Family Calappidae (1 genus 1 species)			
ปูถ้ำม้วน	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	-	+
4. Family Majidae (1 genus 1 species)			
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	-	++
5. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	-	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	-	+
6. Family Portunidae (2 genera 4 species)			
ปูกระตอย	<i>Charybdis affinis</i> Dana, 1852	++	-
ปูกระตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	++	-
ปูกระตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linneaus, 1758)	+++	+++
7. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	-	+
8. Family Eriphiidae (1 genus 1 species)			
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	-
9. Family Pilumnidae (1 genus 1 species)			
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
10. Family Xanthidae (1 genus 1 species)			
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+++

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 19 ปูที่พบชุกชุมมากจากอวนจมปู จ.ชลบุรี

ก. ปูใบน้ำลึก (*Galene spinosa*) จากอวนปูบางละมุง

ข. ปูก้ามขมจุด (*Tissoptax dentata*) จากอวนปูโรงโป๊ะ

ค. ปูแมงมุมขอบหนาม (*Schizophrys aspera*) จากอวนปูโรงโป๊ะ

ง. ปูกะตอยเขียว (*Charybdis anisodon*) จากอวนปูบางพระ



ก



ข



ค



ง

ภาพที่ 20 ปูที่พบชุกชุมน้อยจากอวนจมปู จ.ชลบุรี

ก. ปูถาธิขอบเลื้อย (*Calappa philargius*) จากอวนปูบางละมุง

ข. ปูหนุมานจุด (*Matuta victor*) จากอวนปูโรงโป๊ะ

ค. ปูกระดุมจุดส้ม (*Coleusia urania*) จากอวนปูโรงโป๊ะ

ง. ปูกะตอยหนาม (*Charybdis acutifrons*) จากอวนปูบางพระ

2. ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูบริเวณอวนจมปู จ.ระยอง

จากการเก็บตัวอย่างปูที่อวนจมปูใน จ.ระยอง 3 สถานีเก็บตัวอย่าง คือ คือ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม ผลการศึกษาพบว่าอวนจมปู จ.ระยองมีความหลากหลายชนิดสูงกว่าในเขต จ.ชลบุรีมาก (ภาพที่ 22) โดยพบว่าอวนจมปู จ.ระยองมีความหลากหลายชนิดของปูรวมทั้งสิ้น 134 ชนิด 73 สกุล 19 วงศ์ ในขณะที่ จ.ชลบุรีมีความหลากหลายชนิดเพียง 52 ชนิด 36 สกุล 15 วงศ์ วงศ์ที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ Portunidae และ Xanthidae ซึ่งพบปูหลากหลายชนิดถึง 25 และ 20 ชนิด (ตารางที่ 17) ซึ่งสูงกว่าการศึกษาของ พันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ค) ซึ่งทำการศึกษาในอวนจมปูพื้นที่เดียวกัน แต่ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้อยกว่า โดยเก็บตัวอย่างปี 2553-2555 เก็บตัวอย่างปีละ 2 ครั้งๆละ 2 วัน พบปูทั้งสิ้น 83 ชนิด 55 สกุล และ 16 วงศ์ วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดที่สุด คือ Portunidae, Majidae และ Xanthidae ซึ่งพบปู 16, 12 และ 11 ชนิด ตามลำดับ สำหรับสถานีเก็บตัวอย่างที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดในการศึกษานี้ คือ สวนสน ซึ่งมีปูหลากหลายชนิดที่สุดในเดือนมีนาคมและเมษายน จำนวน 69 และ 76 ชนิด ส่วนสถานีเก็บตัวอย่างอ่าวมะขามป้อมพบปูหลากหลายชนิดน้อยกว่าคือ 21-31 ชนิด (ตารางที่ 18) อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีความหลากหลายชนิดสูงกว่าสถานีเก็บตัวอย่างโรงเปื้อ ซึ่งเปื้อเป็นสถานีที่มีความหลากหลายชนิดสูงที่สุดของ จ.ชลบุรี อวนจมปูในเขต จ. ระยอง นอกจากนั้นชาวประมงมีการออกไปวางอวนที่สถานีอ่าวเพ และอ่าวมะขามป้อม มักออกไปวางอวนนอกฝั่งใกล้กับเกาะต่างๆ เช่น เกาะเสม็ด เกาะมัน เกาะทะลุ ซึ่งจะมีซึ่งมีลักษณะของโขดหินและแนวปะการัง จึงมีแหล่งที่อยู่อาศัยที่ทำให้พบปูหลากหลายชนิดกว่าบริเวณเขต จ.ชลบุรี

ความหลากหลายชนิดของปูในแต่ละเดือนมีความผันแปรแตกต่างกัน โดยจำนวนวงศ์ สกุล และ ชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองในแต่ละเดือนจากทุกสถานีเก็บตัวอย่างมีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 19 และ ภาพที่ 21 ซึ่งคล้ายคลึงกับอวนจมปู จ. ชลบุรี โดยเดือนเมษายนเป็นเดือนที่พบปูจากอวนจมปู จ.ระยองหลากหลายชนิดที่สุด โดยมีจำนวน 18 วงศ์ 58 สกุล และ 93 ชนิด รองลงมาคือเดือนมีนาคม ซึ่งมีความหลากหลายชนิดของปูเท่ากับ 17 วงศ์ 57 สกุล และ 82 ชนิด ในขณะที่ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรีในเดือนเมษายนกลับมีความหลากหลายชนิดน้อยที่สุดคือมีจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดเพียง 6 วงศ์ 7 สกุล และ 7 ชนิด เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่วางอวนที่แตกต่างกันระหว่าง จ. ชลบุรี และ จ.ระยอง น่าจะมีผลต่อความหลากหลายชนิดของปู สำหรับวงศ์ Portunidae เป็นวงศ์ที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดตลอดทั้งปีที่ทำการศึกษา โดยมีความหลากหลายชนิดอยู่ระหว่าง 12-19 ชนิด โดยเดือนเมษายนและพฤศจิกายนพบปูในวงศ์ Portunidae มากที่สุดเท่ากันคือ 19 ชนิด ส่วนวงศ์ Xanthidae, Majidae และ Leucosiidae เป็นวงศ์ที่พบปูหลากหลายชนิดรองลงมาจากวงศ์ Portunidae โดยเดือนมีนาคมและเมษายนเป็นเดือนที่พบปูในวงศ์ Xanthidae ถึง 13 และ 11 ชนิด และเดือนเมษายนพบปูวงศ์ Majidae จำนวน 11 ชนิด และวงศ์ Leucosiidae พบ 9 ชนิดในเดือนกุมภาพันธ์และเมษายน จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาที่แตกต่างกันมีผลต่อความหลากหลายชนิดของปูด้วย

ความหลากหลายและความชุกชุมของปูจากอวนจมปูใน จ. ระยอง ในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างและในแต่ละเดือนที่เก็บตัวอย่าง มีความแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 20-31 ปูที่พบเป็นปูชนิดเด่นในบริเวณอวนจมปู จ.ระยอง มีความหลากหลายและความชุกชุมมากกว่าอวนปูที่ จ.ชลบุรีมาก โดยปูที่พบชุกชุมมากที่สุดในทุกสถานีเก็บตัวอย่างและทุกเดือนซึ่งถือว่าเป็นปูชนิดเด่น (dominance species) นอกจากปู

ม้า (*P. pelagicus*) ยังมีปูอื่นๆ อีก ได้แก่ ปูฟองน้ำจุดดำ (*L. indica*) ปูแป้ตุ้ม (*D. quadridens*) และปูก้ามยาวดำ (*R. longispinis*) เช่นเดียวกับการศึกษาของพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556) และในบางช่วงที่เก็บตัวอย่าง เช่น ที่อวนปูบ้านเพพบปูก้ามยาวดำชุกชุมมาก ในอวน 1 บั้งซึ่งยาวประมาณ 200 ม. พบมากกว่า 20-30 ตัว ซึ่งปูชนิดนี้มีลักษณะก้ามที่ยาวเมื่อเทียบกับตัวทำให้พันกับอวนจนชาวประมงต้องใช้วิธีตัดอวนทิ้งแทนที่จะใช้ตะขอหรือทุบทิ้ง

ปูอีกหลายชนิดที่พบชุกชุมมาก แต่พบบางสถานีและบางเดือนเท่านั้น (ภาพที่ 24) โดยมีปูกลุ่มที่มีการนำมาซื้อขายเพื่อการบริโภคร่วมกับปูม้าหลายชนิด เช่น ปูดาว (*Portunus sanguinolentus*) พบมากที่สวนสน ในช่วงเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน โดยจะมีการนำมาจำหน่ายในบ่อปูรวมกับปูม้า ปูอีกชนิดหนึ่งคือปูกางเขน (*Charybdis feriatas*) ซึ่งปกติมักอยู่บริเวณใกล้ฝั่งและได้มากับเรืออวนลาก ก็พบได้ชุกชุมมากในอวนปูสวนสนในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม โดยในช่วงเดือนธันวาคม มีขายในบ่อปูแยกจากปูม้า และปูที่มีขนาดใหญ่และมักได้มากับอวนลากอีกชนิดคือ ปูกะตอยหิน (*Charybdis natator*) ก็มีขายในบ่อปูสวนสน ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม โดยเดือนธันวาคมจะเป็นช่วงที่ปูชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่มากเช่นเดียวกับปูกางเขน และยังมีปูกะตอยอีกชนิดที่มักบริโภคเฉพาะส่วนก้ามคือปูกะตอยก้ามส้ม (*Charybdis lucifera*) พบชุกชุมที่อวนปูสวนสนในเดือนกรกฎาคมและตุลาคม สำหรับปูก้านตายาว (*P. vigil*) เป็นปูที่แพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง พบในอวนปูทั้งบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม โดยพบมากในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม ส่วนปูอีกชนิดที่มีการนำมาบริโภคเฉพาะส่วนก้ามนั้นคือ ปูใบก้ามม่วง (*Menippe rumphii*) เป็นปูที่พบชุกชุมมากที่บริเวณสวนสนและอ่าวมะขามป้อม โดยพบมากช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน โดยพบมีการหักก้ามรอจำหน่ายในตะกร้าขนาดใหญ่ที่อ่าวมะขามป้อม ความชุกชุมของปูแต่ละชนิดแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของการแพร่กระจายที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาลด้วย

สิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปูใน จ.ระยอง คือ การพบกลุ่มปูที่มีสถานภาพหายาก (rare species) ซึ่งเป็นปูที่พบชุกชุมน้อยและพบเพียงบางสถานีหลากหลายชนิด ปูกลุ่มเหล่านี้มีความเสี่ยงในการที่จะสูญพันธุ์เนื่องจากมีปริมาณน้อย จึงจำเป็นต้องให้ความสนใจและกำหนดมาตรการในการคุ้มครอง โดยในการศึกษานี้พบปูที่หายากและคาดว่าเป็นรายงานการศึกษาแรกในประเทศไทย โดยยังไม่ปรากฏรายชื่อใน Checklist of Crustacean Fauna in Thailand (Naiyanetr, 2007) ได้แก่ ปูเสฉวน (*Diogenes spinifrons*) ปูฟองน้ำห้าเหลี่ยม (*Conchoecetes intermedius*) ปูกระดุมก้ามหนาม (*Myra eudactyla*) ปูจานใหญ่ (*Aethra scruposa*) ปูใบจุดน้ำตาล (*Atergatopsis alcocki*) ปูแสมแมงมุม (*Plagusia immaculata*) และพบปูใบ 1 ชนิดที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้ และจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ สันนิษฐานว่าจะเป็นปูสายพันธุ์ใหม่ (new species) (ภาพที่ 25)

ปูที่หายากในอวนจมปู จ.ระยอง มีจำนวนชนิดมากกว่าที่ จ.ชลบุรีมาก โดยปูที่หายากมากชนิดหนึ่งที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองในเดือนมิถุนายน คือ ปูแมงมุมม้าลาย (*Zebrida adamsi*) มีรายงานพบใน Checklist of crustacean fauna in Thailand ที่เกาะคราม เกาะแสมสาร เกาะชิ่ง จ.ชลบุรี (Naiyanetr, 2007) และยังไม่มีการรายงานที่อื่นอีกเลย โดยพบในอวนปูสวนสนที่พบเม่นหนามสันจำนวนมาก เนื่องจากปูชนิดนี้มักอาศัยอยู่กับเม่นทะเล ปูที่หายากในอวนจมปู จ.ระยองส่วนใหญ่เป็นตัวอย่างที่ได้มาจากอวนที่ไปวางบริเวณใกล้ฝั่งหลังเกาะทะเล ลู เกาะมัน และเกาะเล็กๆ ห่างฝั่ง ซึ่งมักมีแนวหินและแนวปะการัง ตัวอย่างปู

หอยากที่พบได้แก่ จักจั่นทะเล (*Albunea symnysta*) ปูเสฉวนขน (*Dardanus lagopodes*) ปูมังกร (*Galathea* sp.) ปูปากกาทะเลลาย (*Porcellanella manoliensis*) ปูฟองน้ำหำเหลี่ยม (*Conchoecetes artificiosus*) ปูกระดุมจุดส้ม (*Coleusia urania*) ปูจวนตุ่ม (*Cryptopodia laevimana*) ปูหัวลูกศร (*Gonatonotus pentagonus*) ปูขนหินเหลี่ยม (*Actumnus squamosus*) ปูใบ (*Pilodius* sp.) และปูก้ามหัดตายาว (*Macrophthalmus milloti*) เป็นต้น และยังพบกลุ่มปูหอยากซึ่งปกติมีรายงานใน Checklist of Crustacean Fauna in Thailand (Naiyanetr, 2007) พบเฉพาะชายฝั่งอันดามัน แต่สามารถพบที่อวนปูอ่าวมะขามป้อม จ.ระยองเพียง 1 ตัวคือ ปูถาชีสองขีด (*Calappa bilineata*) ซึ่งพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ง) ได้พบปูถาชีสองขีดมากกว่า 30 ตัวในอวนปูที่ปากบารา จ.สตูล ปูที่รายงานพบเฉพาะฝั่งอันดามันยังมีปูถาชีตุ่ม (*Calappa capellonis*) ซึ่งพบในอวนปูบ้านเพ และปูใบชอบเลื้อย (*Etisus utilis*) (ภาพที่ 26)

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดตามช่วงฤดูกาลและในรอบปี (ภาพที่ 23) โดยในการศึกษาตามฤดูกาลคือ ฤดูร้อนศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม ฤดูฝนศึกษาในเดือนกรกฎาคม และฤดูหนาวศึกษาในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะทำให้การศึกษาเปรียบเทียบทั้ง 3 สถานี (ตารางที่ 18) พบว่าเดือนมีนาคมพบปูในสถานีบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม 51, 69 และ 31 ชนิด ตามลำดับ เดือนกรกฎาคมพบปูในสถานีบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม 49, 54 และ 22 ชนิด ตามลำดับ และเดือนพฤศจิกายนพบปูในสถานีบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม 33, 45 และ 30 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าช่วงฤดูร้อนพบปูหลากหลายชนิดที่สุด และช่วงฤดูหนาวพบปูหลากหลายชนิดน้อยที่สุด และในการศึกษาการแพร่กระจายในรอบปีโดยศึกษาจากสถานีสวนสนและบ้านเพซึ่งเป็นสถานีที่เก็บตัวอย่างตลอดทั้งปี พบว่าช่วงฤดูร้อนเดือนมีนาคมและเมษายนพบปูหลากหลายชนิดที่สุดทั้งสองสถานี โดยสถานีสวนสนพบปู 69 และ 76 ชนิด และสถานีบ้านเพพบปู 51 และ 52 ชนิด ซึ่งแตกต่างกับอวนจมปูใน จ.ชลบุรีที่พบว่าช่วงฤดูฝนในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมมีปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ 16 และ 14 ชนิด (ภาพที่ 23) ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวมีพายุฝนและคลื่นลมแรง ซึ่งชาวประมงได้แสดงความคิดเห็นว่าช่วงคลื่นลมแรงปูจะพบชุกชุม เนื่องจากถูกพัดออกจากแนวหินและแนวปะการังไปติดกับอวนที่วางไว้ ซึ่งลักษณะดังกล่าวก็พบในอวนจมปูสวนสนและบ้านเพที่พบว่าความหลากหลายชนิดในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวมีการขึ้นลง ซึ่งน่าจะขึ้นอยู่กับอิทธิพลของคลื่นลม ถ้าอยู่ในระดับที่รุนแรงไม่มากและชาวประมงสามารถออกทำการประมงได้ ก็มักจะพบว่ามีความหลากหลายชนิดสูง สำหรับช่วงฤดูหนาวจะมีความหลากหลายชนิดค่อนข้างต่ำ ด้วยอิทธิพลของภูมิอากาศที่หนาวเย็นทำให้อุณหภูมิของน้ำลดลงต่ำ ดังนั้นการแพร่กระจายของปูที่แตกต่างกันไปในแต่ละเดือน อาจมีอิทธิพลของคลื่นลม กระแสน้ำที่รุนแรงมากในช่วงมรสุม และอุณหภูมิ ที่อาจเป็นปัจจัยส่งผลให้ปูบางกลุ่มย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยชั่วคราว

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความหลากหลายและความชุกชุมของปูที่ได้จากอวนจมปูที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ บริเวณที่มีการวางอวนในการทำประมง ความหลากหลายและความชุกชุมของปูมีความผันแปรแตกต่างกันไปในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง ซึ่งขึ้นอยู่กับบริเวณที่มีการวางอวนในการทำประมงเช่นเดียวกับในเขต จ.ชลบุรี แต่ในพื้นที่ จ.ระยองมีลักษณะพื้นที่ท้องทะเลที่ประกอบด้วยหาดหินและแนวปะการังที่สลับซับซ้อน ซึ่งโดยทั่วไปอวนปูใน จ.ชลบุรี จะวางอวนอยู่บริเวณใกล้ฝั่งหน้าอ่าวศรีราชาและอ่าวพัทยา ซึ่งเป็นพื้นทรายไม่มีที่หลบซ่อนสำหรับปู จึงพบเฉพาะปูที่หลบซ่อนฝังตัวในทราย แต่หาดหินและแนวปะการังเป็นที่หลบซ่อนที่ดีของปูจึงทำให้พบปูหลากหลายชนิด นอกจากนั้นจะพบว่าลักษณะคลื่นลมก็มีผลทำให้ปูมีความหลากหลายแตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น เดือนมิถุนายนเป็นช่วงที่มีพายุเข้าในวันที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งจะพบปูใบก้ามม่วง (*M. rumphii*) และปูกะตอยก้ามส้ม (*C. lucifera*) จำนวนมาก ซึ่งชาวประมงบอกว่าถ้าช่วง

คลื่นลมรุนแรงปูเหล่านี้จะถูกพัดพาออกจากซอกหินที่เป็นที่หลบซ่อนของปู สำหรับปูม้าซึ่งเป็นปูเศรษฐกิจที่จับได้ในบริเวณ จ.ระยองส่วนใหญ่เป็นปูที่มีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ โดยในช่วงคลื่นลมแรงปูม้าที่ติดอวนมาจะมีขนาดใหญ่มาก มีการซื้อขายในราคาถึงกิโลละ 300-350 บาท

การศึกษาความหลากหลายชนิดของปูจากอวนจมปู ยังได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของปูกับพองน้ำ โดยในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนเมษายน-มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุม พบว่าคลื่นลมค่อนข้างรุนแรง สังเกตได้จากมีสัตว์อื่นๆ นอกจากปูรวมทั้งขยะจำนวนมากติดมากับอวนจมปู (ภาพที่ 27) โดยกลุ่มพองน้ำเป็นสัตว์ที่ติดมากับอวนมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งสิ่งที่น่าสนใจคือพองน้ำหลายชนิดเป็นที่อยู่ของปูหลายชนิด เช่น ปูพองน้ำขน (*Pilumnus minustus*) และกลุ่มปูตัวแบนในวงศ์ Porcellanidae หลากหลายชนิด ในการเก็บตัวอย่างพองน้ำสีขาวขนาดกว้างและยาวประมาณ 10 x 20 ซม. พบปูตัวแบนถึง 6 ชนิด และจำนวน 23 ตัว (ภาพที่ 28) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเก็บตัวอย่างปูในอวนจมปูต้องให้ความสนใจในขยะเหล่านี้ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างปูตัวแบนและพองน้ำเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากปูอาจมีบทบาทสำคัญต่อความเป็นอยู่ของพองน้ำ

ตารางที่ 17 ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองรวมทุกสถานีเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2556

Family	Genus	Species
Family Diogenidae	3	10
Family Paguridae	1	1
Family Galatheididae	1	2
Family Porcellanidae	8	11
Family Albuneidae	1	1
Family Dromiidae	3	4
Family Dorippidae	2	3
Family Calappidae	1	4
Family Matutidae	2	3
Family Leucosiidae	6	11
Family Majidae	8	13
Family Parthenopidae	6	8
Family Portunidae	5	25
Family Goneplacidae	4	5
Family Eriphiidae	2	2
Family Pilumnidae	3	6
Family Xanthidae	14	20
Family Grapsidae	1	3
Family Ocypodidae	2	2
รวม	19	134

**ตารางที่ 18 ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน
มกราคม-ธันวาคม 2556**

เดือน	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
มกราคม	35	45	21
กุมภาพันธ์	40	62	nd
มีนาคม	51	69	31
เมษายน	52	76	24
พฤษภาคม	50	57	30
มิถุนายน	46	41	30
กรกฎาคม	49	54	22
สิงหาคม	32	54	nd
กันยายน	44	45	nd
ตุลาคม	32	54	nd
พฤศจิกายน	33	45	30
ธันวาคม	34	59	nd

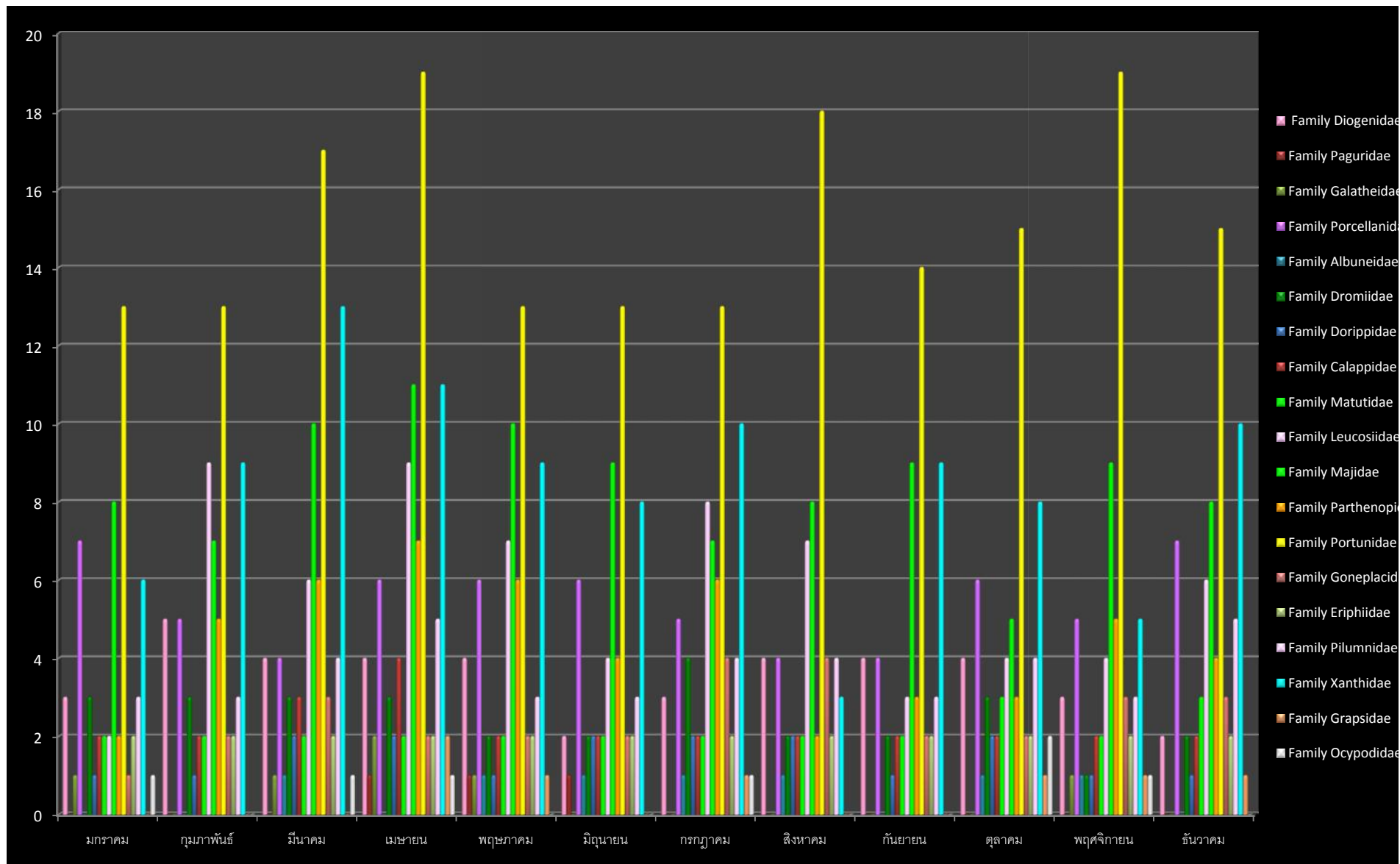
* nd = ไม่ได้ทำการสำรวจ

ตารางที่ 19 สรุปจำนวนวงศ์ สกุล และชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองเดือนมกราคม-ธันวาคม

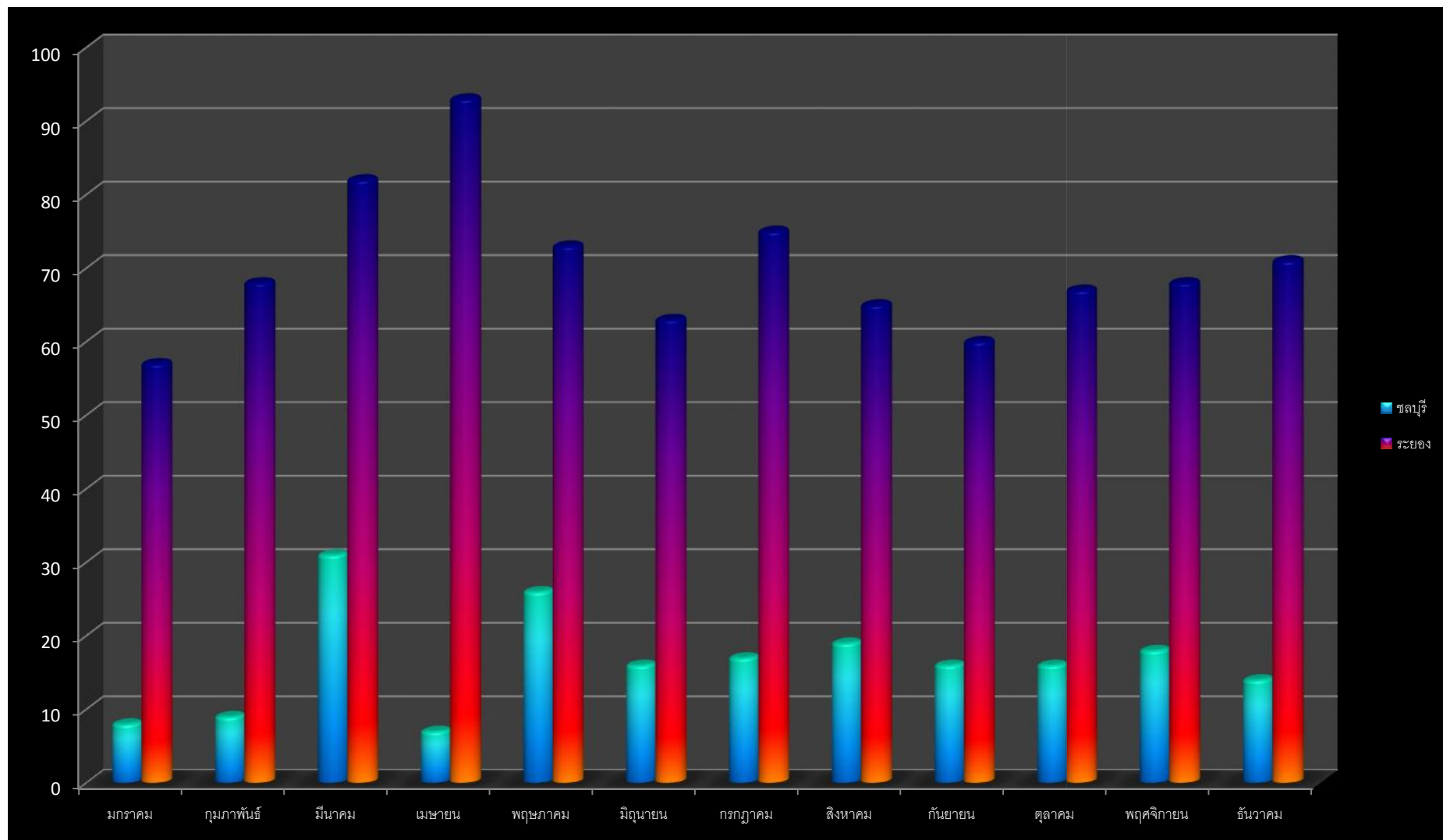
Family	มกราคม			กุมภาพันธ์			มีนาคม			เมษายน			พฤษภาคม			มิถุนายน		
	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species
Family Diogenidae	√	3	3	√	2	5	√	3	4	√	3	4	√	3	4	√	1	2
Family Paguridae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Galatheididae	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	2	√	1	1	X	0	0
Family Porcellanidae	√	5	7	√	2	5	√	4	4	√	5	6	√	4	6	√	4	6
Family Albuneidae	X	0	0	X	0	0	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	1
Family Dromiidae	√	3	3	√	3	3	√	3	3	√	3	3	√	2	2	√	2	2
Family Dorippidae	√	1	1	√	1	1	√	2	2	√	2	2	√	1	1	√	2	2
Family Calappidae	√	1	2	√	1	2	√	1	3	√	1	4	√	1	2	√	1	2
Family Matutidae	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2
Family Leucosiidae	√	2	2	√	6	9	√	4	6	√	5	9	√	6	7	√	4	4
Family Majidae	√	6	8	√	6	7	√	7	10	√	7	11	√	7	10	√	6	9
Family Parthenopidae	√	2	2	√	4	5	√	4	6	√	5	7	√	6	6	√	4	4
Family Portunidae	√	5	13	√	5	13	√	5	17	√	5	19	√	5	13	√	4	13
Family Goneplacidae	√	1	1	√	2	2	√	3	3	√	2	2	√	2	2	√	2	2
Family Eriphiidae	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2
Family Pilumnidae	√	3	3	√	3	3	√	3	4	√	3	5	√	3	3	√	3	3
Family Xanthidae	√	6	6	√	6	9	√	11	13	√	8	11	√	8	9	√	8	8
Family Grapsidae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	√	2	2	√	1	1	X	0	0
Family Ocypodidae	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	1	X	0	0	X	0	0
รวม	16	44	57	14	45	68	17	57	82	18	58	93	18	56	73	16	47	63

ตารางที่ 19 (ต่อ)

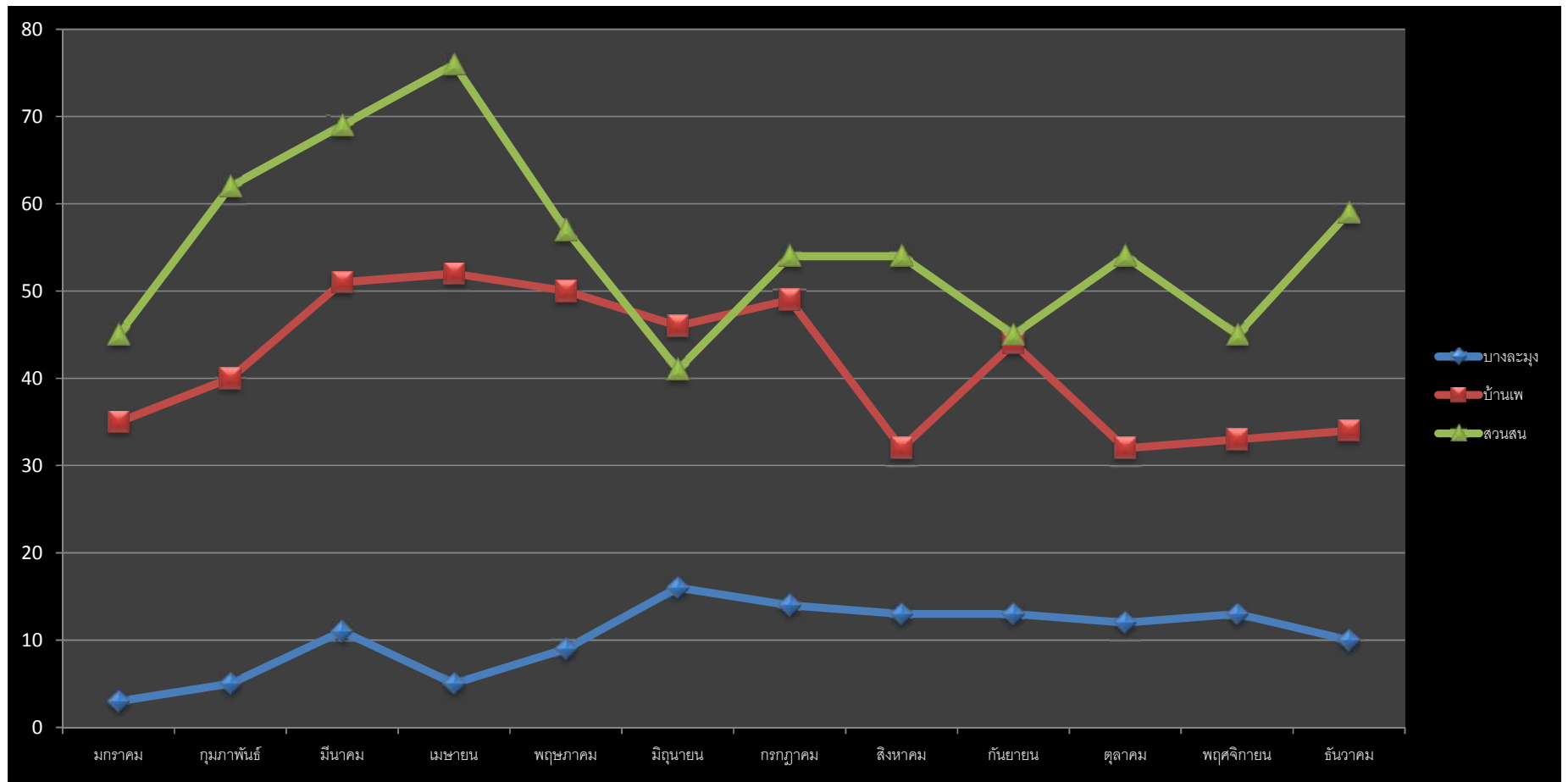
Family	กรรภูาคม			สิงหาคม			กันยายน			ตุลาคม			พฤศจิกายน			ธันวาคม		
	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species	Family	Genus	Species
Family Diogenidae	√	2	3	√	2	4	√	3	4	√	3	4	√	2	3	√	1	2
Family Paguridae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Family Galatheididae	X	0	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0	√	1	1	X	0	0
Family Porcellanidae	√	4	5	√	4	4	√	4	4	√	5	6	√	4	5	√	6	7
Family Albuneidae	√	1	1	√	1	1	X	0	0	√	1	1	√	1	1	X	0	0
Family Dromiidae	√	3	4	√	2	2	√	2	2	√	3	3	√	1	1	√	2	2
Family Dorippidae	√	2	2	√	2	2	√	1	1	√	1	2	√	1	1	√	1	1
Family Calappidae	√	1	2	√	1	2	√	1	2	√	1	2	√	1	2	√	1	2
Family Matutidae	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	3	√	2	2	√	2	3
Family Leucosiidae	√	5	8	√	5	7	√	2	3	√	3	4	√	3	4	√	4	6
Family Majidae	√	4	7	√	5	8	√	5	9	√	4	5	√	6	9	√	5	8
Family Parthenopidae	√	4	6	√	2	2	√	3	3	√	3	3	√	5	5	√	4	4
Family Portunidae	√	5	13	√	5	18	√	5	14	√	5	15	√	5	19	√	5	15
Family Goneplacidae	√	3	4	√	3	4	√	2	2	√	2	2	√	2	3	√	3	3
Family Eriphiidae	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2	√	2	2
Family Pilumnidae	√	3	4	√	3	4	√	3	3	√	3	4	√	3	3	√	3	5
Family Xanthidae	√	9	10	√	3	3	√	8	9	√	7	8	√	4	5	√	9	10
Family Grapsidae	√	1	1	X	0	0	X	0	0	√	1	1	√	1	1	√	1	1
Family Ocypodidae	√	1	1	X	0	0	X	0	0	√	1	2	√	1	1	X	0	0
รวม	17	52	75	15	42	65	14	43	60	17	47	67	18	45	68	15	49	71



ภาพที่ 21 ความหลากหลายของปูในวงศ์ต่างๆ ที่เก็บตัวอย่างจากอวนจมปู จ.ระยอง ตั้งแต่เดือน ม.ค.-ธ.ค. 56



ภาพที่ 22 ความหลากหลายชนิดของป่าที่เก็บจากอวนจมปู จ.ชลบุรีและ จ.ระยอง ตั้งแต่เดือน ม.ค.-ธ.ค. 56



ภาพที่ 23 ความหลากหลายของปูที่เก็บจากอวนจมปูบางละมุง จ.ชลบุรี สวนสนและบ้านเพ จ.ระยอง ซึ่งมีความผันแปรในรอบปีตั้งแต่เดือน ม.ค.-ธ.ค. 56

ตารางที่ 20 ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูบริเวณอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนมกราคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (3 genera 3 species)				
ปูเสฉวนแถบส้ม	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+	-
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forsk., 1775)	++	+	+
ปูเสฉวนเทา	<i>Diogenes mixtus</i> Lanchester, 1902	-	+	-
2. Family Galatheidæ (1 genus 1 species)				
ปูมิ่งกร	<i>Galathea</i> sp.1	-	+	-
3. Family Porcellanidae (5 genera 7 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.1	+	-	-
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	+	-	-
ปูตัวแบนยาว	<i>Lissoporcellanella</i> sp.1	-	+	-
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	+	+	-
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	+	-
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx</i> sp.	+	-	-
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	+	-
4. Family Dromiidae (3 genera 3 species)				
ปูฟองน้ำห้าเหลี่ยม	<i>Conchoecetes artificiosus</i> (Fabricius, 1791)	+	-	-
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	++	++	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	++	++	+
5. Family Dorippidae (1 genus 1 species)				
ปูแป้ตู่	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	++	++
6. Family Calappidae (1 genus 2 species)				
ปูถ้ำมัวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	-	+
ปูถ้ำมัวงเลื้อย	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	+++
7. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forsk., 1775)	+	++	-
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	+	-
8. Family Leucosiidae (2 genera 2 species)				
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia</i> sp.	-	+	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	-	+	-
9. Family Majidae (6 genera 8 species)				
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	++	+	-
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	++	+	+
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	+	-
ปูแมงมุมขาแดงหนาม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	+	++	++
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	+	++
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	-	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	-	+	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+	-
10. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)				
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+	-	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	++	+
11. Family Portunidae (5 genera 13 species)				
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatius</i> (Linnaeus, 1758)	-	++	-
ปูกะตอຍก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A. Milne Edwards, 1861)	-	+	+
ปูกะตอຍก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+	+
ปูกะตอຍหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	+	++	-

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	++	+	+++
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูม้าก้ามสิบ	<i>Portunus gracilimanus</i> (Stimpson, 1858)	+	-	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูม้าขาแดง	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	-	+	-
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	++	-
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Herbst, 1796)	-	+	-
ปูหินก้ามสั้น	<i>Thalamita sima</i> H. Milne Edwards, 1834	+	++	-
ปูหินหนามดำ	<i>Thalamita spinimana</i> Dana, 1852	+	-	-
12. Family Goneplacidae (1 genus 1 species)				
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	+	+	-
13. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	+	+
14. Family Pilumnidae (3 genera 3 species)				
ปูขนหินเหลี่ยม	<i>Actumnus squamosus</i> (De Hann, 1835)	-	+	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+	-
ปูขนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	++	+	-
15. Family Xanthidae (6 genera 6 species)				
ปูใบหลังตุ่ม	<i>Actaea savignyi</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-	-
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	-	+	-
ปูใบมะระตุ่ม	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	-	+
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	-	+
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odhner, 1925)	+	+	-
16. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)				
ปูก้านตายาว	<i>Macrophthalmus convexus</i> Stimpson, 1858	-	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 21 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนกุมภาพันธ์

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
1. Family Diogenidae (2 genera 5 species)			
ปูเสฉวน	<i>Clibanarius arethusa</i> De Man, 1888	-	+
ปูเสฉวนแถบส้ม	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	+	+
ปูเสฉวนแถบฟ้า	<i>Clibanarius longitarsus</i> (De Haan, 1849)	+	-
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forsk., 1775)	+	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	+	++
2. Family Porcellanidae (4 genera 5 species)			
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	+	+
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.3	+	+
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	+	+
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	+
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	++
3. Family Dromiidae (3 genera 3 species)			
ปูฟองน้ำหัวเหลี่ยม	<i>Conchoecetes artificiosus</i> (Fabricius, 1791)	+	-
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	-	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	+++
4. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูเป็ดม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	+++
5. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	++
ปูถ้ำขอบเลื้อย	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
6. Family Matutidae (2 genera 2 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forsk., 1775)	+	+
ปูหนุมานลาย	<i>Matuta planipes</i> Fabricius, 1798	-	+
7. Family Leucosiidae (6 genera 9 species)			
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinosus</i> De Haan, 1850	+	+
ปูกระดุมสี่จุด	<i>Euclosia urania</i> (Herbst, 1801)	-	+
ปูกระดุมใหญ่	<i>Euclosia obtusifrons</i> (De Haan, 1841)	-	+
ปูค่างควา	<i>Ixa cylindrus</i> (Fabricius, 1777)	+	-
ปูกระดุมกลม	<i>Lyphira ovata</i> Galil, 2004	-	+
ปูกระดุมก้ามหนาม	<i>Myra eudactyla</i> Bell, 1855	-	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	+	+
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscular</i> Galil, 2005	-	+
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	++
8. Family Majidae (6 genera 7 species)			
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	++
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	+
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	-	++
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	++	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	-	+
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+
9. Family Parthenopidae (4 genera 5 species)			
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	++
ปูจานตุ้ม	<i>Cryptopodia laevimana</i> Miers, 1879	-	+

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	++	+
ปูก้ามยาวร่อง	<i>Pseudolambrus harpax</i> (Adams & White, 1848)	+	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+++
10. Family Portunidae (5 genera 13 species)			
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	+	+
ปูกระตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	+
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
ปูกระตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	+++
ปูกระตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูกระตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	-	+++
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+++	+++
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	++
ปูม้าขาแดง	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	+	+
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	+	+
ปูหินก้ามสั้น	<i>Thalamita sima</i> H. Milne Edwards, 1834	+	-
11. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
12. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	+
13. Family Pilumnidae (3 genera 3 species)			
ปูขนหิน	<i>Actumnus setifer</i> (De Hann, 1835)	-	+
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	-	+
ปูขนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	+++	++
14. Family Xanthidae (6 genera 9 species)			
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	+
ปูใบจุดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)		
ปูใบมะระตุ่ม	<i>Demanis scaberrima</i> (Walker, 1887)	-	+
ปูใบมะระเรียบ	<i>Demanis cultripes</i> (Alcock, 1898)	-	+
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odhner, 1925)	-	+
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	++	++
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	+	+
ปูใบขนตุ่ม	<i>Zalasius</i> sp.	-	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 22 ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนมีนาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (3 genera 4 species)				
ปูเสฉวนแถบส้ม	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	++	-
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forsk., 1775)	++	+	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	++	+	+
ปูเสฉวนก้ามม่วง	<i>Diogenes avarus</i> Heller, 1865	+	-	+
2. Family Galatheididae 1 genus 1 species)				
ปูมังกร	<i>Galathea</i> sp.1	-	+	-
3. Family Porcellanidae (4 genera 4 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	-	+	-
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	-	+	-
ปูตัวแบนก้ามโค้ง	<i>Polyonyx</i> sp.	-	+	-
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	+	-
4. Family Albuneidae (1 genus 1 species)				
จักจั่นทะเล	<i>Albunea symnista</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-
5. Family Dromiidae (3 genera 3 species)				
ปูฟองน้ำหัวเหลี่ยม	<i>Conchoecetes artificiosus</i> (Fabricius, 1791)	+	+	-
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	++	+	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	+++	++
6. Family Dorippidae (2 genera 2 species)				
ปูแป้ตู่	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	+++	++
ปูแป้เล็ก	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1782)	+	+	-
7. Family Calappidae (1 genus 3 species)				
ปูถาขี้มวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	+	+
ปูถาขี้ขอบเลื้อย	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	+++
ปูถาขี้	<i>Calappa capellonis</i> Laurie, 1906	+	-	-
8. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forsk., 1775)	-	+++	+
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	+	++	-
9. Family Leucosiidae (4 genera 6 species)				
ปูค้ำคว	<i>Ixa cylindrus</i> (Fabricius, 1777)	+	-	-
ปูกระดุมกลม	<i>Lyphira ovata</i> Galil, 2004	-	+	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	+	++	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	+	+	-
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	+	++	-
ปูกระดุม	<i>Soleucia</i> sp.	-	+	-
10. Family Majidae (7 genera 10 species)				
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	++	++	-
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	++	+
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	++	+
ปูแมงมุมขาแดงหนาม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	++	-
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	+	+++
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	-	+	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	+	+	-
ปูแมงมุมขาขาว	<i>Phalangipus longipes</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+	-
11. Family Parthenopidae (4 genera 6 species)				
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	+	-
ปูจานตุ้ม	<i>Cryptopodia laevimana</i> Miers, 1879	-	+	+
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+	+	+
ปูก้ามยาวร่อง	<i>Pseudolambrus harpax</i> (Adams & White, 1848)	+	+	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+++	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus</i> sp.	+	+	-
12. Family Portunidae (5 genera 17 species)				
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	+	-	-
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+	+	-
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	-	+++	++
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูกะตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	+	++	+
ปูกะตอยก้ามสั้น	<i>Charybdis truncata</i> (Fabricius, 1798)	+	-	-
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	++	+++	+++
ปูม้าก้ามลีบ	<i>Portunus gracilimanus</i> (Stimpson, 1858)	++	+	-
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+++
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	+	++
ปูม้าขาแดง	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	+	++	-
ปูทะเลม่วง	<i>Scylla tranquebarica</i> (Fabricius, 1789)	-	+	-
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	+	-
ปูหินก้ามสั้น	<i>Thalamita sima</i> H. Milne Edwards, 1834	-	+	-
13. Family Goneplacidae (3 genera 3 species)				
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	++	+	-
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
ปูก้ามขนขาว	<i>Typhlocarcinus</i> sp.	-	+	-
14. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	+
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	+	+
15. Family Pilumnidae (3 genera 4 species)				
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
ปูขนหิน	<i>Actumnus setifer</i> (De Hann, 1835)	+	-	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+	+
ปูขนฟองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	+++	++	+
16. Family Xanthidae (11 genera 13 species)				
ปูใบตุ้ม	<i>Actaea</i> sp.	+	-	-
ปูใบหลังตุ้ม	<i>Actaea savignyi</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+	-
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	-	+
ปูใบจุดน้ำตาล	<i>Atergatopsis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-	-
ปูใบมะระตุ้ม	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	+++	+	-
ปูใบมะระเรียบ	<i>Demania cultripes</i> (Alcock, 1898)	+	+	+

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odhner, 1925)	+	+	+
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+	+
ปูใบจิ๋ว	<i>Liomera laevis</i> (A. Milne Edwards, 1873)			
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	++	+	-
ปูใบขน	<i>Paractaea ruppelli</i> (Krauss)	-	+	-
ปูใบ	<i>Pilodius</i> sp.	+	-	-
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	+	-	-
17. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)				
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus convexus</i> Stimpson, 1858	-	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 23 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนเมษายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (3 genera 4 species)				
ปูเสฉวนขาลาย	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+++	-
ปูเสฉวน	<i>Dardanus hessii</i> (Forsk., 1775)	+	+	-
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	+	-
ปูเสฉวนเทาหนาม	<i>Diogenes spinifrons</i> (De Haan, 1849)	+	-	-
2. Family Paguridae (1 genus 1 species)				
ปูเสฉวนขาลาย	<i>Pagurus kulkarnii</i> Sankolli, 1962	-	++	-
3. Family Galatheididae (1 genus 2 species)				
ปูมั่งกร	<i>Galathea</i> sp.1	+	-	-
ปูมั่งกร	<i>Galathea</i> sp.2	+	-	-
4. Family Porcellanidae (5 genera 6 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	-	+	-
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.3	-	+	-
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	-	+	-
ปูตัวแบนก้ามโค้ง	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	++	-
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	++	-
ปูปากกาทะเลลาย	<i>Pseudoporcellanella manoliensis</i> Sankarankutty,	-	+	-
5. Family Dromiidae (3 genera 3 species)				
ปูฟองน้ำหัวเหลี่ยม	<i>Conhoecetes artificiosus</i> (Fabricius, 1791)	+	+	-
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	+++	+++	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	+++	++
6. Family Dorippidae (2 genera 2 species)				
ปูแป้ตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	+++	+++
ปูแป้เล็ก	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1782)	+	+	-
7. Family Calappidae (1 genus 4 species)				
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	++	+	+
ปูถ้ำมีขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++	+++	+++
ปูถ้ำมีตุ้ม	<i>Calappa capellonis</i> Laurie, 1906	-	+	-
ปูถ้ำมีสองขีด	<i>Calappa bilineata</i> Ng, Lai and Aungtonya, 2001	-	-	+
8. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนุมาน 6 ตุ้ม	<i>Asthore lunaris</i> (Forsk., 1775)	-	++	-
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	++	-
9. Family Leucosiidae (5 genera 9 species)				
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinosa</i> De Haan, 1850	+	-	-
ปูกระดุมใหญ่	<i>Euclosia obtusifrons</i> (De Haan, 1841)	-	+	-
ปูค้ำคาว	<i>Ixa cylindrus</i> (Fabricius, 1777)	+	-	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	-	++	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	+	+	-
ปูกระดุมก้ามหนาม	<i>Myra eudactyla</i> Bell, 1855	+	-	-
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	++	-
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscular</i> Galil, 2005	-	+++	-
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia</i> sp.	-	+	-
10. Family Majidae (7 genera 11 species)				
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	++	+	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	+	++

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	++	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	+	-	-
ปูแมงมุมขาแดงหนาม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	+	-
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	++	+
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	++	+	-
ปูแมงมุมขายาว	<i>Phalangopus longipes</i> Linnaeus, 1758)	+	-	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	++	+	+
11. Family Parthenopidae (5 genera 7 species)				
ปูจานใหญ่	<i>Aethra scruposa</i> (Linnaeus, 1764)	-	+	-
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	+	-
ปูจานตุ้ม	<i>Cryptopodia laevimana</i> Miers, 1879	-	+	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	++	+	+
ปูก้ามยาวร่อง	<i>Pseudolambrus harpax</i> (Adams & White, 1848)	+	-	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+++	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus</i> sp.	+	+	-
12. Family Portunidae (5 genera 19 species)				
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	+	-
ปูกะตอย	<i>Charybdis affinis</i> Dana, 1852	-	+	-
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	+	+
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+++	-
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	-	+++	++
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	-
ปูกะตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	-	+++	-
ปูกะตอย	<i>Charybdis vadorum</i> Alcock, 1899	+	-	-
ปูก้ามดาวยาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+++	+++	++
ปูม้าก้ามลิบ	<i>Portunus graciliimanus</i> (Stimpson, 1858)	+	+	+
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	++	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	+	-
ปูม้าขาแดง	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	+	++	-
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+	-
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	+	-
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	-	+	+
ปูหินหนามดำ	<i>Thalamita spinimana</i> Dana, 1852	+	+	-
ปูหิน	<i>Thalamita</i> sp.	-	+	-
13. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)				
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrater tripunctata</i> Campbell, 1969	++	++	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
14. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	+++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	+++	+++
15. Family Pilumnidae (3 genera 5 species)				
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	+	+	-

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูชนหิน	<i>Actumnus setifer</i> (De Hann, 1835)	-	+	-
ปูชนหินเหลี่ยม	<i>Actumnus squamosus</i> (De Hann, 1835)	+	-	-
ปูชนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+	-
ปูชนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	+++	++	-
16. Family Xanthidae (8 genera 11 species)				
ปูใบหลังตุ่ม	<i>Actaea savignyi</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-	-
ปูใบลายแผนที่	<i>Atergatis floridus</i> (Linnaeus, 1767)	-	+	-
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	+	++
ปูใบจุดน้ำตาล	<i>Atergatopsis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-	-
ปูใบมะระตุ่ม	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	++	+	+
ปูใบมะระเรียบ	<i>Demania cultripes</i> (Alcock, 1898)	-	+	-
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odhner, 1925)	+	+	-
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+	-	+
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	++	-	-
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	+	+	-
ปูใบขน	<i>Zalasius</i> sp.	-	+	-
17. Family Grapsidae (2 genera 2 species)				
ปูแสมแมงมุม	<i>Plagusia immaculata</i> Lamarck, 1818	+	-	-
ปูแป้น	<i>Varuna yui</i> Hwang & Takeda, 1986	-	+	-
18. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)				
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	-	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 24 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนพฤษภาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (3 genera 4 species)				
ปูเสฉวนแถบส้ม	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+	-
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forskal, 1775)	+	+	+
ปูเสฉวนเทาหนาม	<i>Diogenes spinifrons</i> (De Haan, 1849)	+	-	-
ปูเสฉวนเทา	<i>Diogenes</i> sp.	-	+	-
2. Family Paguridae (1 genus 1 species)				
ปูเสฉวนชาลาย	<i>Pagurus kulkarnii</i> Sankolli, 1962	-	++	-
3. Family Galatheididae (1 genus 1 species)				
ปูมังกร	<i>Galathea</i> sp.1	+	-	-
4. Family Porcellanidae (4 genera 6 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	+	+	-
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.3	+	+	-
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	++	+	-
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	-	+
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx</i> sp.	-	-	+
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	+	+	-
5. Family Albuneidae (1 genus 1 species)				
จักจั่นทะเล	<i>Albunea symnysta</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-
6. Family Dromiidae (2 genera 2 species)				
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	++	+	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	+++	+
7. Family Dorippidae (1 genus 1 species)				
ปูแป้ตุม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	+++	++
8. Family Calappidae (1 genus 2 species)				
ปูถ้ำม้ว	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	+	+
ปูถ้ำขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++	+++	+
9. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	+	+++	-
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	++	-
10. Family Leucosiidae (6 genera 7 species)				
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinosus</i> De Haan, 1850	+	+	-
ปูกระดุมสี่จุด	<i>Euclosia urania</i> (Herbst, 1801)	+	-	-
ปูค่างคว	<i>Ixa cylindrus</i> (Fabricius, 1777)	+	-	-
ปูกระดุมกลม	<i>Lyphira ovata</i> Galil, 2004	-	+	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	++	+	-
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscular</i> Galil, 2005	-	+	*
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	+++	-
11. Family Majidae (7 genera 10 species)				
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	++	++	-
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 183	+	+	+
ปูแมงมุมขาวม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	+	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	+	-	-
ปูแมงมุมขาแดงตุ่ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	+	-
ปูแมงมุมตุ่ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	+	++
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	+	-

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	++	+	-
ปูแมงมุมขายาว	<i>Phalangipus longipes</i> Linnaeus, 1758)	-	+	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards,	-	-	+
12. Family Parthenopidae (6 genera 6 species)				
ปูจานใหญ่	<i>Aethra scruposa</i> (Linnaeus, 1764)	-	+	-
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	-	-
ปูหัวลูกศร	<i>Gonatonotus pentagonus</i> White, 1847	-	-	+
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+++	+	+
ปูก้ามยาวรอง	<i>Pseudolambrus harpax</i> (Adams & White,	+	-	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	++	+
13. Family Portunidae (5 genera 13 species)				
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	++	+
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	+	-
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	+++	++
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	+++	++
ปูกะตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	+	++	-
ปูก้ามดาวยาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+++	+++	+++
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	++	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	+++	-
ปูม้าขาแดง	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	+	+	-
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+	-
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	+	++	-
14. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)				
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	++	+	-
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
15. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	++	+++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	++	+++
16. Family Pilumnidae (3 genera 3 species)				
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+	+
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+	-
ปูขนฟองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	++	+	+
17. Family Xanthidae (8 genera 9 species)				
ปูใบหลังเตาแดง	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	+++	+++
ปูใบจูดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)	-	+	-
ปูใบมะระตุ่ม	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	+	-
ปูใบมะระเรียบ	<i>Demania cultripes</i> (Alcock, 1898)	+	-	-
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odner, 1925)	+	-	-
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+++	+	-
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูใบขน	<i>Paractaea ruppelli</i> (Krauss)	+	-	-
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	+	+	+
18. Family Grapsidae (1 genus 1 species)				
ปูแป้น	<i>Varuna yui</i> Hwang & Takeda, 1986	-	-	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.) : +++ > 20 , ++ = 6-19 , + = 1-5 , - = ไม่พบ

ตารางที่ 25 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนมิถุนายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (1 genus 2 species)				
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forskal, 1775)	+	-	-
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	-	+
2. Family Paguridae (1 genus 1 species)				
ปูเสฉวนชาลาย	<i>Pagurus kulkarnii</i> Sankolli, 1962	-	-	+
3. Family Porcellanidae (4 genera 6 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	-	+	++
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.3	-	+	+
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	+	++	++
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	-	-	+
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx</i> sp.	-	-	+
ปูตัวแบน	<i>Porcellana</i> sp.	-	-	+
4. Family Albuneidae (1 genus 1 species)				
จักจั่นทะเล	<i>Albunea symnysta</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-
5. Family Dromiidae (2 genera 2 species)				
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	+++	+	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	++	+
6. Family Dorippidae (2 genera 2 species)				
ปูเป้ตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	++	+
ปูเป้เล็ก	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1782)	+	-	-
7. Family Calappidae (1 genus 2 species)				
ปูถ้ำมีม่วง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	++	+	-
ปูถ้ำมีขอบเหลือง	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	+	++	++
8. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนูมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	++	+	-
ปูหนูมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	+	-
9. Family Leucosiidae (4 genera 4 species)				
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinoso</i> De Haan, 1850	++	+	-
ปูกระดุมใหญ่	<i>Euclosia obtusifrons</i> (De Haan, 1841)	+	-	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	++	+	-
ปูกระดุมเทา	<i>Soleucia crepuscular</i> Galil, 2005	+	-	-
10. Family Majidae (6 genera 9 species)				
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	+	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	++	+	-
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	+	+	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	+	-	-
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	++	+	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	-	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	+	-	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-	+
ปูแมงมุมม้าลาย	<i>Zabrida adamsi</i> White, 1847	-	+	-
11. Family Parthenopidae (4 genera 4 species)				
ปูจานใหญ่	<i>Aethra scruposa</i> (Linnaeus, 1764)	-	-	+
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	-	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+++	++	+

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูก้ามยาวหนาม	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+	+	+
12. Family Portunidae (4 genera 13 species)				
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	+	-
ปูกระตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	+	+	-
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+++	-
ปูกระตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	-	+++	+
ปูกระตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	++	+
ปูกระตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	+++	+++	+
ปูก้ามตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+++	++	+++
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	++	++	+
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	+	-	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	++	+++	+
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	+++	-
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+		
13. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)				
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	+	-
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
14. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	+++	+++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	++	+++
15. Family Pilumnidae (3 genera 3 species)				
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	++	+	-
ปูขนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	++	+	+++
16. Family Xanthidae (8 genera 8 species)				
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	-	+	+++
ปูใบจูดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-	-
ปูใบมะระ	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	-	-
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odhner, 1925)	+	-	-
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+	-	-
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูใบขน	<i>Paractaea ruppelli</i> (Krauss)	+	-	-
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	+	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 26 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนกรกฎาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (2 genera 3 species)				
ปูเสฉวนแถบฟ้า	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+	-
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forskal, 1775)	+	+	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	+	+
2. Family Porcellanidae (4 genera 5 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	-	+	-
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.		+ -	-
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	-	+	-
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx</i> sp.	-	+	-
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	+	-
3. Family Albuneidae (1 genus 1 species)				
จักจันทะเล	<i>Albunea symnysta</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-
4. Family Dromiidae (3 genera 4 species)				
ปูฟองน้ำหัวเหลี่ยม	<i>Conchoecetes artificiosus</i> (Fabricius, 1791)	+	-	-
ปูฟองน้ำหัวเหลี่ยมเรียบ	<i>Conchoecetes intermedius</i> Lewinsohn, 1984	+	-	-
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	+	-	-
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+	++	+
5. Family Dorippidae (2 genera 2 species)				
ปูเป้ตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	++	++
ปูเป้เล็ก	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1782)	-	-	+
6. Family Calappidae (1 genus 2 species)				
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	++	+	+
ปูถ้ำมีขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	+	++	++
7. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนูมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	+	++	-
ปูหนูมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	+++	-
8. Family Leucosiidae (5 genera 7 species)				
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinosa</i> De Haan, 1850	+	+	-
ปูกระดุมสี่จุด	<i>Euclosia urania</i> (Herbst, 1801)	-	+	-
ปูค้ำคาว	<i>Ixa cylindrus</i> (Fabricius, 1777)	-	+	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	+	+	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	+	++	-
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
ปูกระดุมเทาจุด	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil 2005	+	+	-
9. Family Majidae (4 genera 7 species)				
ปูแมงมุมแตงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	+	-
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	+	++
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	+	-
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	+	-	-
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	++	+	++
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	-	-
ปูแมงมุม	<i>Hyastenus</i> sp.	-	+	-
10. Family Parthenopidae (4 genera 6 species)				
ปูจานใหญ่	<i>Aethra scruposa</i> (Linnaeus, 1764)	+	+	-
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	+	-	-

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูจันทน์	<i>Cryptopodia laevimana</i> Miers, 1879	-	+	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+	-	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+	+	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus sp.</i>	-	+	-
11. Family Portunidae (5 genera 13 species)				
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	-	+
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatu</i> s (Linnaeus, 1758)	+	++	-
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	+++	+
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+++	+++	+
ปูกะตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	+	++	-
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	-	-	+
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	+	+	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	+++	+++	+
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+	-
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+	+	-
ปูหิน	<i>Thalamita sp.</i>	-	+	-
12. Family Goneplacidae (3 genera 4 species)				
ปูก้ามขนลาย	<i>Eucrate alcocki</i> Serene, 1971	+	-	-
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	-	-
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	++	-
ปูก้ามขนขาว	<i>Scalopidia spinosipes</i> Stimpson, 1858	-	+	-
13. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	++	+++	++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	+	+
14. Family Pilumnidae (3 genera 4 species)				
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	+	+	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	++	-
ปูขนฟองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	++	+	-
ปูขนใหญ่	<i>Pilumnus longicornis</i> Hilgendorf, 1878	+	-	-
15. Family Xanthidae (9 genera 10 species)				
ปูใบหลังดุ่ม	<i>Actaea savignyi</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-	-
ปูใบลายแผนที่	<i>Atergatis floridus</i> (Linnaeus, 1767)	+	-	-
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	+	+
ปูใบจุดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-	-
ปูใบมะระ	<i>Demanis scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	-	+
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus ruppelli</i> (Krauss, 1843)	+	-	-
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+	+
ปูใบ	<i>Medaeops sp.</i>	+	-	-
ปูใบ	<i>Pilodius sp.</i>	+	-	-
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	+	+	-
16. Family Grapsidae (1 genus 1 species)				
ปูแป้น	<i>Varuna yui</i> Hwang & Takeda, 1986	-	+	-
17. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)				
ปูก้านตายาว	<i>Macrophthalmus latreillei</i> (Desmarest, 1822)	-	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.) : +++ > 20 , ++ = 6-19 , + = 1-5 , - = ไม่พบ

ตารางที่ 27 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนสิงหาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
1. Family Diogenidae (2 genera 4 species)			
ปูเสฉวนแถบฟ้า	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+
ปูเสฉวน	<i>Dardanus hessii</i> (Forsk., 1775)	+	+
ปูเสฉวนขน	<i>Dardanus lagopodes</i> (Forsk., 1775)	-	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	+
2. Family Porcellanidae (4 genera 4 species)			
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	+	-
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	+	-
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	-
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	+
3. Family Albuneidae (1 genus 1 species)			
จักจันทะเล	<i>Albunea symnista</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
4. Family Dromiidae (2 genera 2 species)			
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	+	-
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	+
5. Family Dorippidae (2 genera 2 species)			
ปูแป๊ะตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	++
ปูแป๊ะเล็ก	<i>Dorippoides facchino</i> (Herbst, 1782)	+	+
6. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีม่วง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	-
ปูถ้ำมีขอบเหลือง	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	+	++
7. Family Matutidae (2 genera 2 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forsk., 1775)	-	+++
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	++
8. Family Leucosiidae (5 genera 7 species)			
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinos</i>	+	+
ปูกระดุมใหญ่	<i>Euclosia obtusifrons</i> (De Haan, 1841)	-	+
ปูค้ำคาว	<i>Ixa cylindrus</i> (Fabricius, 1777)	-	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	-	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	-	+
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
ปูกระดุมเทาจุด	<i>Soleucia crepuscula</i> Galil 2005	-	++
9. Family Majidae (5 genera 8 species)			
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	+
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	+
ปูแมงมุมขาแดงตุ้ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	+
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	+
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	+
ปูแมงมุม	<i>Hyastenus</i> sp.	-	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	-
10. Family Parthenopidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
11. Family Portunidae (5 genera 18 species)			
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	+
ปูกระตอยก้ามแดง	<i>Charybdia affinis</i> Dana, 1852	-	+
ปูกระตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	++
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	++
ปูกระตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	++
ปูกระตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	++	+++
ปูกระตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	+	++
ปูหิน	<i>Charybdis variegata</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	-
ปูม้าก้ามสิบ	<i>Portunus graciliimanus</i> (Stimpson, 1858)	-	+
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	+	+++
ปูม้า	<i>Portunus tenuipes</i> (De Haan, 1835)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus</i> sp.	+	-
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+	+
12. Family Goneplacidae (3 genera 4 species)			
ปูก้ามขนลาย	<i>Eucrate alcocki</i> Serene, 1971	-	+
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+++
ปูก้ามขนขาว	<i>Typhlocarcinus</i> sp.	-	+
13. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	+
14. Family Pilumnidae (3 genera 4 species)			
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+
ปูขนหิน	<i>Actumnus setifer</i> (De Hann, 1835)	-	+
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	++
ปูขนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	-	+
15. Family Xanthidae (3 genera 3 species)			
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	-	+
ปูใบมะระ	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	-
ปูใบลายตาข่าย สีแดง	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 28 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนกันยายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
1. Family Diogenidae (3 genera 4 species)			
ปูเสฉวนขาลาย	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+
ปูเสฉวน	<i>Dardanus hessii</i> (Forskal, 1775)	-	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	+
ปูเสฉวน	<i>Diogenes</i> sp.	-	+
2. Family Porcellanidae (4 genera 4 species)			
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	+	+
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	+	+
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	+
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	+	+
3. Family Dromiidae (2 genera 2 species)			
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	+	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+	+
4. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูแป๊ะตุ้ม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+	+
5. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	++	-
ปูถ้ำมีขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++	++
6. Family Matutidae (2 genera 2 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	-	++
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	+++
7. Family Leucosiidae (2 genera 3 species)			
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	+	+
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	+	-
ปูกระดุมเทาจุด	<i>Soleucia crepuscula</i> , Galil 2005	-	+
8. Family Majidae (5 genera 9 species)			
ปูแมงมุมแตงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	+
ปูแมงมุมขามวง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	++	+
ปูปิ้ง	<i>Doclea ovis</i> (Herbst, 1788)	+	-
ปูแมงมุมขาแดงตุ้ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	+	-
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	-
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	+	-
9. Family Parthenopidae (3 genera 3 species)			
ปูจานใหญ่	<i>Aethra scruposa</i> (Linnaeus, 1764)	+	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	++	+
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+
10. Family Portunidae (5 genera 14 species)			
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	+
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	+
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+++
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A. Milne Edwards, 1861)	-	++
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+++

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
ปูกระตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	-	++
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	++	+++
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	+
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+	++
11. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	+	++
12. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	+	++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	+	++
13. Family Pilumnidae (3 genera 3 species)			
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	+	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	++	+
ปูขนฟองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	++	+
14. Family Xanthidae (8 genera 9 species)			
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	+
ปูใบจูดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-
ปูใบมะระ	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	++	+
ปูใบมะระเรียบ	<i>Demania cultripes</i> (Alcock, 1898)	+	+
ปูใบฟันเลื่อย	<i>Etisus utilis</i> Jacquinet, 1852	+	-
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus orientalis</i> (Odhnor, 1925)	+	-
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+	-
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูใบขน	<i>Paractaea ruppelli</i> (Krauss)	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 29 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนตุลาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
1. Family Diogenidae (3 genera 4 species)			
ปูเสฉวนขาลาย	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+
ปูเสฉวน	<i>Dardanus hessii</i> (Forskal, 1775)	+	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	+
ปูเสฉวน	<i>Diogenes dubius</i> (Herbst, 1804)	-	+
2. Family Porcellanidae (5 genera 6 species)			
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	-	+
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	-	+
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	-	+
ปูตัวแบน	<i>Polyonyx</i> sp.	-	+
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	+
ปูปากกาทะเลลาย	<i>Pseudoporcellanella manoliensis</i> Sankarankutty,	-	+
3. Family Albuneidae (1 genus 1 species)			
จักจั่นทะเล	<i>Albunea symnysta</i> (Linnaeus, 1758)	-	+
4. Family Dromiidae (3 genera 3 species)			
ปูฟองน้ำหัวเหลี่ยม	<i>Conchoecetes artificiosus</i> (Fabricius, 1791)	+	-
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	+	-
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	++	+
5. Family Dorippidae (1 genera 2 species)			
ปูแป้ตู่	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	+++
ปูแป้เล็ก	<i>Dorippe</i> sp.	-	+
6. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	+
ปูถ้ำมีขอบสีเขียว	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	+	++
7. Family Matutidae (2 genera 3 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	-	++
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	+
ปูหนุมานลาย	<i>Matuta planipes</i> Fabricius, 1798	+	-
8. Family Leucosiidae (3 genera 4 species)			
ปูกระดุมใหญ่	<i>Euclosia obtusifrons</i> (De Haan, 1841)	-	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	+	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	+	-
ปูกระดุมเทาจุด	<i>Soleucia crepuscula</i> , Galil 2005	+	+
9. Family Majidae (4 genera 5 species)			
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	-
ปูแมงมุมขาวม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	+
ปูแมงมุมตุ้ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+
10. Family Parthenopidae (3 genera 3 species)			
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	-	+
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	++	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+
11. Family Portunidae (5 genera 15 species)			
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	+++

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+++
ปูกระตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	++
ปูกระตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	+++
ปูกระตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	-	+++
ปูก้ามตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	++
ปูม้าก้ามลึบ	<i>Portunus graciliimanus</i> (Stimpson, 1858)	+	-
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	+++
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	+
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+	++
ปูหินพื้นเลื้อย	<i>Thalamita spinimana</i> Dana, 1852	-	+
12. Family Goneplacidae (2 genera 2 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrata tripunctata</i> Campbell, 1969	+	+
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	++
13. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	+++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	+
14. Family Pilumnidae (3 genera 4 species)			
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+
ปูขนหิน	<i>Actumnus setifer</i> (De Hann, 1835)	+	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+
ปูขนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	+	+
15. Family Xanthidae (7 genera 8 species)			
ปูใบตุ่ม	<i>Actaea savignyi</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-
ปูใบลายแผนที่	<i>Atergatis floridus</i> (Linnaeus, 1767)	+	-
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	-	+
ปูใบจุดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-
ปูใบมะระ	<i>Demanis scaberrima</i> (Walker, 1887)	++	+
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูใบขน	<i>Zalasius sakaii</i> Balss, 1938	-	+
16. Family Grapsidae (1 genus 1 species)			
ปูแป้น	<i>Varuna yui</i> Hwang & Takeda, 1986	-	+
17. Family Ocypodidae (1 genus 2 species)			
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus convexus</i> Stimpson, 1858	-	+++
ปูก้ามหักตายาว	<i>Macrophthalmus milloti</i> Crosnier, 1965		

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20, ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 30 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนพฤศจิกายน

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
1. Family Diogenidae (2 genera 3 species)				
ปูเสฉวนแถบส้ม	<i>Clibanarius infraspinus</i> Hilgendorf, 1869	-	+	-
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forskal, 1775)	+	++	-
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	+	+	+
2. Family Galatheididae (1 genus 1 species)				
ปูมังกร	<i>Galathea</i> sp.1	+	-	-
3. Family Porcellanidae (4 genera 5 species)				
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	+	-	+
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	+	-	+
ปูตัวแบนก้ามปิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	+	-	+
ปูตัวแบน	<i>Polyonyx</i> sp.	+	-	+
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	++	-
4. Family Albuneidae (1 genus 1 species)				
จักจั่นทะเล	<i>Albunea symnysta</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	-
5. Family Dromiidae (1 genus 1 species)				
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	-	-
6. Family Dorippidae (1 genus 1 species)				
ปูแป้ตู่	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	++	++
7. Family Calappidae (1 genus 2 species)				
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	+++	-	-
ปูถ้ำมีขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	++	++	+++
8. Family Matutidae (2 genera 2 species)				
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forskal, 1775)	-	++	-
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	+++	-
9. Family Leucosiidae (3 genera 4 species)				
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinosus</i> De Haan, 1850	-	+	-
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	-	+	+
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	+	+
ปูกระดุมเทาจุด	<i>Soleucia crepuscula</i> , Galil 2005	-	+	-
10. Family Majidae (6 genera 9 species)				
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	+	+	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	+	-
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	+	-
ปูแมงมุมขาแดงตุ่ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	+	+
ปูแมงมุมตุ่ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	-	+	+
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	-	-
ปูแมงมุม	<i>Hyastenus</i> sp.	-	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	-	+	-
ปูแมงมุมขอบหนาม	<i>Schizophrys aspera</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+	+
11. Family Parthenopidae (5 genera 5 species)				
ปูจานใหญ่	<i>Aethra scruposa</i> (Linnaeus, 1764)	-	-	+
ปูจาน	<i>Cryptopodia fornicata</i> (Fabricius, 1781)	-	+	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	++	-	-
ปูก้ามยาวร่อง	<i>Pseudolambrus harpax</i> (Adams & White, 1848)	+	-	-

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน	อ่าวมะขามป้อม
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	+	-
12. Family Portunidae (5 genera 19 species)				
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	-	+
ปูกะตอยเขียว	<i>Charybdis anisodon</i> (De Haan, 1850)	-	+	-
ปูกะตอยขาลาย	<i>Charybdis annulata</i> (Fabricius, 1798)	-	+	-
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	+	-
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	+
ปูกะตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	-	+++	++
ปูกะตอยก้ามสั้น	<i>Charybdis truncate</i> (Fabricius, 1798)	+	-	-
ปูกะตอย	<i>Charybdis vadorum</i> Alcock, 1899	+	+	-
ปูก้ามตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	++	-	+
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	+	++	+
ปูม้าก้ามสลับ	<i>Portunus gracilimanus</i> (Stimpson, 1858)	+	-	-
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	+	+	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	+++	+
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	++	+
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	-	+
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+	+	+
ปูหิน	<i>Thalamita</i> sp.	-	+	-
13. Family Goneplacidae (2 genera 3 species)				
ปูก้ามขนลาย	<i>Eucrate alcocki</i> Serene, 1971	-	-	+
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	-	-
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+++	-
14. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)				
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	+++	+++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	++	+++
15. Family Pilumnidae (3 genera 3 species)				
ปูขนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+	-
ปูขนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+	-
ปูขนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	++	-	-
16. Family Xanthidae (4 genera 5 species)				
ปูใบตุ่ม	<i>Actaea</i> sp.	-	+	-
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	+	-	+++
ปูใบมะระ	<i>Demania scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	-	-
ปูใบมะระเรียบ	<i>Demania cultripes</i> (Alcock, 1898)	-	+	-
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	+	-	+
17. Family Grapsidae (1 genus 1 species)				
ปูแป้น	<i>Varuna yui</i> Hwang & Takeda, 1986	-	-	+
18. Family Ocypodidae (1 genus 1 species)				
ปูก้ามหัก	<i>Macrophthalmus convexus</i> Stimpson, 1858	-	+	-

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.): +++ > 20 , ++ = 6-19, + = 1-5, - = ไม่พบ

ตารางที่ 31 ความหลากหลายชนิดความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูที่ได้จากอวนจมปูจังหวัดระยองในเดือนธันวาคม

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
1. Family Diogenidae (1 genus 2 species)			
ปูเสฉวนหนาม	<i>Dardanus hessii</i> (Forsk., 1775)	-	+
ปูเสฉวนยักษ์	<i>Dardanus megistos</i> (Herbst, 1804)	-	+
2. Family Porcellanidae (6 genera 7 species)			
ปูตัวแบนกลม	<i>Aliaporcellana</i> sp.2	-	+
ปูตัวแบนดำขอบขาว	<i>Pachycheles</i> sp.	-	+
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx biunguiculatus</i> (Dana, 1852)	-	+
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Polyonyx</i> sp.	-	+
ปูปากกาทะเล	<i>Porcellanella picta</i> Stimpson, 1858	-	++
ปูปากกาทะเลลาย	<i>Pseudoporcellanella manoliensis</i> Sankarankutty,	-	+
ปูตัวแบนก้ามบิด	<i>Raphidopus</i> sp.	-	+
3. Family Dromiidae (2 genera 2 species)			
ปูฟองน้ำขน	<i>Cryptodromiopsis unidentata</i> (Ruppell, 1830)	-	+
ปูฟองน้ำจุดดำ	<i>Lauridromia indica</i> (Gray, 1831)	+++	++
4. Family Dorippidae (1 genus 1 species)			
ปูเป็ดม	<i>Dorippe quadridens</i> Fabricius, 1793	+++	+++
5. Family Calappidae (1 genus 2 species)			
ปูถ้ำมีวง	<i>Calappa clypeata</i> Borradaile, 1903	++	+
ปูถ้ำขอบเหลี่ยม	<i>Calappa philargius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+
6. Family Matutidae (2 genera 3 species)			
ปูหนุมาน 6 ตุ่ม	<i>Asthoret lunaris</i> (Forsk., 1775)	-	++
ปูหนุมานจุด	<i>Matuta victor</i> (Fabricius, 1781)	-	++
ปูหนุมานลาย	<i>Matuta planipes</i> Fabricius, 1798	-	+
7. Family Leucosiidae (4 genera 6 species)			
ปูกระดุมหนาม	<i>Arcania undecimspinosa</i>	+	+
ปูกระดุมกลม	<i>Lyphira ovata</i> Galil, 2004	-	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra affinis</i> Bell, 1855	+	+
ปูกระดุมก้ามยาว	<i>Myra celeris</i> Galil, 2001	+	+
ปูกระดุมลายส้ม	<i>Soleucia vittata</i> (Stimpson, 1858)	-	++
ปูกระดุมเทาจุด	<i>Soleucia crepuscula</i> , Galil 2005	-	+
8. Family Majidae (5 genera 8 species)			
ปูแมงมุมแดงตัว	<i>Camposcia retusa</i> Latreille, 1803	++	+
ปูแมงมุมหนาม	<i>Chlorinoides aculaetus</i> (H. Milne Edwards, 1834)	-	+
ปูแมงมุมขาม่วง	<i>Doclea gracilipes</i> (Stimpson, 1857)	-	+
ปูแมงมุมขาแดงตุ่ม	<i>Doclea rissonii</i> Leach, 1815	-	+
ปูแมงมุมตุ่ม	<i>Doclea tetraptera</i> (De Haan, 1893)	+	-
ปูแมงมุมกัลปังหา	<i>Hyastenus diacanthus</i> (De Haan, 1839)	+	-
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa thalia</i> (Herbst, 1803)	+	+
ปูแมงมุมหน้าหัก	<i>Micippa philyra</i> (Herbst, 1803)	+	+
9. Family Parthenopidae (4 genera 4 species)			
ปูจาน	<i>Cryptopodia fomicata</i> (Fabricius, 1781)	+	-
ปูก้ามยาวขาว	<i>Parthenope longimanus</i> (Linnaeus, 1764)	+	+
ปูก้ามยาวร่อง	<i>Pseudolambrus harpax</i> (Adams & White, 1848)	+	-
ปูก้ามยาวดำ	<i>Rhinolambrus longispinis</i> (Mier, 1879)	+++	++

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	บ้านเพ	สวนสน
10. Family Portunidae (5 genera 15 species)			
ปูหินหนาม	<i>Charybdis acutifrons</i> (De Man, 1879)	-	+++
ปูกางเขน	<i>Charybdis feriatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+++
ปูกะตอยก้ามดำ	<i>Charybdis hellerii</i> (A.Milne Edwards, 1861)	+	++
ปูกะตอยก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i> (Fabricius, 1798)	+	+++
ปูกะตอยหิน	<i>Charybdis natator</i> (Herbst, 1789)	-	+++
ปูก้านตายาว	<i>Podophthalmus vigil</i> (Fabricius, 1798)	++	++
ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้าจุดดำ	<i>Portunus hastatoides</i> (Fabricius, 1798)	-	+
ปูม้าก้ามสิบ	<i>Portunus gracilimanus</i> (Stimpson, 1858)	+	-
ปูม้า	<i>Portunus pelagicus</i> (Linnaeus, 1758)	+++	+++
ปูดาว	<i>Portunus sanguinolentus</i> (Herbst, 1783)	-	+++
ปูทะเล	<i>Scylla olivacea</i> (Forsskal, 1775)	-	+
ปูหินฟ้า	<i>Thalamita crenata</i> (Latreille, 1829)	-	+
ปูหิน	<i>Thalamita sima</i> H.Milne Edwards, 1834	+	+
ปูหินพื้นเลื้อย	<i>Thalamita spinimana</i> Dana, 1852	-	+
11. Family Goneplacidae (3 genera 3 species)			
ปูก้ามขนแถบ	<i>Eucrate tripunctata</i> Campbell, 1969	+	-
ปูก้ามขนจุด	<i>Tissoplax dentata</i> (Stimpson, 1858)	-	+
ปูก้ามขนขาว	<i>Typhlocarcinus</i> sp.	-	+
12. Family Eriphiidae (2 genera 2 species)			
ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i> (Fabricius, 1798)	-	+++
ปูใบก้ามโต	<i>Myomenippe hardwickii</i> (Gray, 1831)	-	++
13. Family Pilumnidae (3 genera 5 species)			
ปูชนหิน	<i>Actumnus dorsipes</i> (Stimpson, 1858)	-	+
ปูชนหิน	<i>Actumnus setifer</i> (De Hann, 1835)	-	+
ปูชนมะระ	<i>Halimede ochtodes</i> (Herbst, 1783)	+	+
ปูชนพองน้ำ	<i>Pilumnus minutus</i> De Haan, 1835	+	+
ปูชนใหญ่	<i>Pilumnus longicornis</i> Hilgendorf, 1878	+	-
14. Family Xanthidae (9 genera 10 species)			
ปูใบลายแผนที่	<i>Atergatis floridus</i> (Linnaeus, 1767)	-	+
ปูใบหลังเต่า	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1801)	-	++
ปูใบมะระ	<i>Demanis scaberrima</i> (Walker, 1887)	+	+
ปูใบขนแดง	<i>Gailardiellus ruppelli</i> (Krauss, 1843)	+	-
ปูใบน้ำลึก	<i>Galene bispinosa</i> (Herbst, 1783)	-	+
ปูใบจิวแดง	<i>Liomera venosa</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+	-
ปูใบขน	<i>Paractaea ruppelli</i> (Krauss)	+	-
ปูใบจุดน้ำตาล	<i>Atergatis alcocki</i> (Laurie, 1906)	+	-
ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i> (Fabricius, 1798)	+	+
ปูใบ	Unidentified Xanthidae	+	-
15. Family Grapsidae (1 genus 1 species)			
ปูแป้น	<i>Varuna yui</i> Hwang & Takeda, 1986	-	+

ความชุกชุม (จำนวนตัวต่ออวนปูยาว 200 ม.) : +++ > 20 , ++ = 6-19 , + = 1-5 , - = ไม่พบ



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 23 ปูจากอวนจมปู จ.ระยอง ที่พบชุกชุมตลอดทั้งปี

- ก. ปูม้า (*Portunus pelagicus*)
- ข. ปูฟองน้ำจุดดำ (*Lauridromia indica*)
- ค. ปูเป้ (*Dorippoides facchino*)
- ง. ปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*)
- จ. ปูกระตอยก้ามส้ม (*Charybdis lucifera*)
- ฉ. ปูใบม่วง (*Menippe rumphii*)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช

ภาพที่ 24 ปูจากอวนจมปู จ.ระยอง ที่คาดว่าจะป็นรายงานการศึกษาครั้งแรกในประเทศไทย

ก. ปูเสฉวน (*Diogenes spinifrons*)

ข. ปูฟองน้ำห้เหลียม (*Conchoecetes intermedius*)

ค. ปูกระดุมก้ามหนาม (*Myra eudactyla*)

ง. ปูจานใหญ่ (*Aethra scruposa*)

จ. ปูใบ้จุดน้ำตาล (*Atergatopsis alcocki*)

ฉ. ปูแสมแมงมุม (*Plagusia immmaculata*)

ช. Unidentified Xanthidae ซึ่งคาดว่าเป็นปูสายพันธุ์ใหม่



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ



ณ



ญ

ภาพที่ 25 ปูหายาก (rare species) ที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยอง

ก. จักจั่นทะเล (*Albunea symnista*) ข. ปูเสฉวนขน (*Dardanus lagopodes*)

ค. ปูมังกร (*Galathea* sp.)

ง. ปูปากกาทะเลลาย (*Porcellanella manoliensis*)

จ. ปูฟองน้ำห้ำเหลี่ยม (*Conchoecetes artificiosus*) ฉ.ปูกระดุมจุดส้ม (*Coleusia urania*)

ช. ปูจันทน์ (*Cryptopodia laevimana*) ซ. ปูหัวลูกศร (*Gonatonotus pentagonus*)

ณ. ปูแมงมุมมัลลาลาย (*Zebrida adamsii*) ญ. ปูขนหินเหลี่ยม (*Actumnus squamosus*)



ฎ



ฏ



ฐ



ฑ



ฒ



ณ



ด



ต

ภาพที่ 25 (ต่อ)

ฎ. ปูใบ้ (*Pilodius* sp.)

ฏ. ปูก้ามหักตายาว (*Macrophthalmus milloti*)

ฐ. ปูถาผีสองขีด (*Calappa bilineata*)

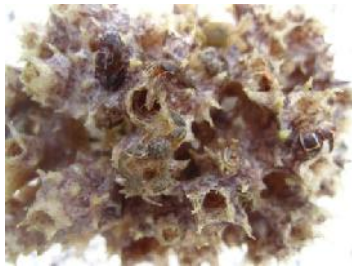
ฑ. ปูถาผีตุ่ม (*Calappa capellonis*)

ฒ. ปูใบ้ชอบเลื้อย (*Etisus utilis*)

ณ. ปูกะตอย (*Charybdis variegata*)

ด. ปูก้ามยาว (*Rhimolambrus* sp.)

ต. ปูใบ้ (*Actaea* sp.)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ



ณ



ญ

ภาพที่ 28 ความหลากหลายชนิดของปูในฟองน้ำที่ติดมากับอวนจมปู

ก. ปูอาศัยอยู่ตามรูพรุนของฟองน้ำ

ค. *Polyonyx biunguiculatus*

จ. *Pachycheles* sp.

ช. *Aliaporcellana* sp.2

ณ. *Lissoporcellana* sp.

ข. ปูตัวแบนที่พบในฟองน้ำ 1 ก้อน

ง. *Polyonyx* sp.

ฉ. *Aliaporcellana* sp.1

ซ. *Aliaporcellana* sp.2

ญ. *Raphidopus* sp.



ภาพที่ 29 ตัวอย่างปูชนิดต่างๆ ที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรีและ จ.ระยอง















การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของปูที่ได้จากอวนจมปู

การทำประมงอวนจมปูใน จ.ชลบุรี และ จ.ระยองมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อจับปูม้า ซึ่งเป็นปูเศรษฐกิจที่เป็นที่นิยมที่สุดของผู้บริโภค และในปัจจุบันด้วยความต้องการในการบริโภคปูม้าที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ประชากรปูม้าลดลงและมีราคาที่สูงขึ้น และพบว่าชาวประมงใน จ.ชลบุรีและ จ.ระยองได้นำปูอื่นๆ อีกหลายชนิดโดยเฉพาะปูในวงศ์ Portunidae มาจำหน่ายเพื่อการบริโภคมากขึ้น ทำให้รูปแบบการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายชนิดของปูเปลี่ยนแปลงไป โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มหลักคล้ายคลึงกับวชิระ และ คณะ (2550)

1. ปูกลุ่มเป้าหมายหลัก เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการนำมาจำหน่ายเพื่อการบริโภคโดยตรงในรูปของปูเป็นและปูสด เป็นปูที่มีขนาดใหญ่ในวงศ์ Portunidae ได้แก่ ปูม้า (*P. pelagicus*) ปูทะเล (*S. olivacea*) ปูกางเขน (*C. feriatius*) ปูดาว (*P. sanguinolentus*) ปูกันทายาว (*P. vigil*) และปูกะตอยหิน (*C. natator*) (ภาพที่ 30) ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาของวชิระ และ คณะ (2550) ปูกลุ่มเป้าหมายหลักที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองมีความหลากหลายชนิดเพียงร้อยละ 4.48 ของความหลากหลายชนิดของปูทั้งหมด ปูกลุ่มเป้าหมายหลักเป็นปูที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยปูทะเลเป็นปูที่มีราคาสูงที่สุดกิโลละ 350-400 บาท แต่ปูทะเลที่ติดมากับอวนจมปูมักมีจำนวนไม่มากนัก สำหรับปูม้าซึ่งเป็นปูเป้าหมายหลักของการทำอวนจมปู มีราคาขายประมาณ 150-350 บาท ขึ้นอยู่กับขนาดของปู ส่วนปูอื่นๆ ผู้บริโภคไม่ค่อยนิยมเนื่องจากรสชาติไม่ดีเท่ากับปูม้า จึงขายในราคาที่ถูกลงกว่าคือประมาณ 100-200 บาท ปูเป็นที่ตายลงจะนำมารวมกันขายในราคาที่ถูกลงประมาณกิโลละ 100 บาท ปูเหล่านี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่มักจะบริโภคโดยการนำไปนึ่งและรับประทานพร้อมน้ำจิ้ม

2. ปูกลุ่มเป้าหมายรองและผลพลอยได้ เป็นปูที่มีการนำมาบริโภคเฉพาะส่วน หรือเป็นปูที่นำไปแกะเอาส่วนเนื้อไปปรุงเป็นอาหารอื่นๆ เช่น ข้าวผัดปู หอยจ้อ โดยปูที่มีการนำเฉพาะส่วนก้ามมาบริโภคเป็นหลักเนื่องจากขนาดของก้ามที่ใหญ่มีเนื้อมาก คือ ปูใบก้ามม่วง (*M. rumphii*) ปูใบก้ามโต (*M. hardwickii*) และปูฤๅษีขอบเลื้อย (*C. philargius*) ซึ่งพบชุกชุมบริเวณอวนปูอ่าวมะขามป้อมและสวนสน ส่วนปูในวงศ์ Portunidae ซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่าปูม้า โดยที่อวนปูบางพระ จ.ชลบุรี พบปูกะตอย (*C. anisodon*) และ (*C. affinis*) ชุกชุมชาวประมงมักจะขายให้กับแม่ค้าที่แกะเนื้อปูขาย เพื่อไปต้มแกะเอาส่วนเนื้อ ส่วนที่อวนปูสวนสน จ.ระยอง ปูที่มีปริมาณมากและมีการนำมาจำหน่ายในกลุ่มนี้ ได้แก่ ปูม้าชนิด *P. gladiator* ปูกะตอยชนิด *C. lucifera*, *C. hellerii*, *C. anisodon* และ *C. acutifrons* ปูหินชนิด *T. crenata* และ *T. sima* ส่วนปูในวงศ์ Portunidae ชนิดอื่นๆ มีปริมาณน้อยมากจึงไม่มีการนำมาจำหน่าย ปูกลุ่มนี้มีความหลากหลายชนิดคิดเป็นร้อยละ 7.46 ของความหลากหลายชนิดของปูทั้งหมดที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยอง (ภาพที่ 31) ปูกลุ่มนี้มีราคาถูกมากเมื่อเทียบกับปูกลุ่มเป้าหมายที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค เช่น ก้ามปูใบก้ามม่วงมีขายกิโลละ 70-100 บาทและยังมีการนำเฉพาะส่วนตัวไม่ขาย ซึ่งไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากเนื้อน้อย เปลือกแข็งมาก ขายในกิโลละ 30-50 บาท เท่านั้น เช่นเดียวกับพวกปูกะตอยที่บางครั้งก็มีการแกะเอาส่วนก้ามแยกไปขายจากส่วนตัวในราคา 50-80 บาทเท่านั้น และยังพบว่ามีปูหลายชนิดที่แม่ค้าไปต้มขายรวมในถุงเดียวกัน ซึ่งบางครั้งพบปูใบบางชนิดปะปนอยู่ด้วย ซึ่งปูใบหลายชนิดมีรายงานความเป็นพิษ จึงต้องระมัดระวังในการรับประทานปูที่ต้มขายในลักษณะนี้ด้วย (ภาพที่ 31)

3. ปูกุ้งที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการบริโภค อาจนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์บ้างแต่เป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่จะปล่อยทิ้งอย่างเปล่าประโยชน์ ปูกุ้งนี้มีหลากหลายชนิดมากที่สุด โดยมีความหลากหลายชนิดสูงถึงร้อยละ 87.74 ของความหลากหลายชนิดทั้งหมด ส่วนมากเป็นปูที่มีขนาดเล็ก ติดมากับอวนเป็นจำนวนมาก ในบางครั้งอาจจะมีจำนวนมากกว่าปูที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นที่ต้องการของชาวประมง ตัวอย่างเช่นปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรี ได้แก่ ปูแมงมุมขอบหยัก (*S. aspera*) ปูก้ามขมจุด (*T. dentata*) ปูแมงมุมขาม่วง (*D. gracilipes*) ปูจากอวนจมปู จ.ระยอง มีปูบางชนิดชุกชุมมากและพบตลอดปี ได้แก่ ปูฟองน้ำ (*L. indica*) ปูแปดขาค้น (*D. quadridens*) ปูก้ามยาวดำ (*R. longispinis*) หรือแม้แต่ปูขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ร่วมกับสัตว์อื่นๆ เช่น ปูปากกาทะเล (*Porcellanella* sp.) ที่ติดขึ้นมาพร้อมกับปากกาทะเลซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของปูเป็นจำนวนมาก และกลุ่มปูตัวแบนหลายชนิดที่ติดมากับฟองน้ำ ปูกุ้งที่เหลือทิ้งส่วนใหญ่จะเป็นปูที่หายาก (rare species) ซึ่งเป็นปูที่มีประโยชน์ในการศึกษาเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพของปูมาก เนื่องจากตัวอย่างที่ได้ยังมีความสมบูรณ์ดี

ปูกุ้งที่ถูกทิ้งโดยไม่ใช้ประโยชน์ใดๆ นี้ เป็นกลุ่มที่มีทั้งปริมาณและความหลากหลายชนิดมากที่สุดเช่นเดียวกับการศึกษาของวชิระ และ คณะ (2550) ดังนั้นควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อที่จะนำปูเหล่านี้ โดยเฉพาะชนิดที่มีปริมาณมากไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น เช่น การใช้เป็นแหล่งโคโคซาน ซึ่งได้มีการศึกษาการนำเปลือกปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมปูไปใช้และพบว่ามีเปลือกปูหลายชนิดที่มีศักยภาพเป็นแหล่งของโคโคซานที่มีคุณภาพ เช่น ปูฟองน้ำจุดดำ (*L. indica*) ปูแปดขา (*D. quadridens*) ปูยักษ์ (*C. philargius*) ปูก้ามยาวขาว (*P. longimanus*) และปูดาว (*P. sanguinolentus*) (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ก) ปูบางชนิดที่มีสีสันทะเลสวยงามและรูปร่างแปลกๆ และยังคงชีวิตอยู่อาจนำมาใช้เป็นสัตว์เลี้ยง เช่น ปูเสฉวนยักษ์ (*D. megistos*) ปูฟองน้ำ (*L. indica*) ปูหนุมานจุด (*M. victor*) ปูขนมะระ (*H. ochtodes*) และปูใบหลังเตาแดง (*A. integerrimus*) เป็นต้น บางชนิดมีพฤติกรรมความเป็นอยู่ที่น่าสนใจในการนำมาเลี้ยง เช่น พฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำของปูแปดขา (*D. quadridens*) การแต่งตัวของปูแต่งตัว (*C. retusa*) ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการศึกษานำปูกุ้งนี้ไปใช้ประโยชน์มากขึ้นด้วยซึ่งจะต้องมีการศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูต่างๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางด้านชีววิทยาของปูด้วย

ในการใช้อวนจมปูเพื่อทำการประมงปู ยังพบว่ามีสัตว์อื่นๆ ที่ติดมากับปู และชาวประมงมีการนำไปใช้ประโยชน์โดยขายเป็นอาหาร เช่น สัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ได้แก่ ปลา หมึก หอย และกั้งกระดาน ซึ่งเป็นสัตว์น้ำที่มีราคาสูงถึงกิโลละ 300-400 บาท สัตว์บางชนิด เช่น ปลากุ้งเป็ดหนาม และเม่นทะเล มีการนำไปใช้เป็นเครื่องประดับตกแต่งบ้าน (ภาพที่ 32)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 30 ปูกลุ่มเป้าหมายที่มีการจำหน่ายเป็นปูเป็นและปูสดทั้งตัว

ก. ปูม้า (*Portunus pelagicus*)

ข. ปูทะเล (*Scylla olivacea*)

ค. ปูกางเขน (*Charybdis feriatus*)

ง. ปูดาว (*Portunus sanguinolentus*)

จ. ปูก้ามดาวยาว (*Podophthalmus vigil*)

ฉ. ปูกะตอยหิน (*Charybdis natator*)

ช. ปูดาวที่ตายแล้วจำหน่ายในรูปปูสด

ซ. ปูที่ตายแล้วจะจำหน่ายรวมในราคา
ที่ต่ำกว่าปูเป็น



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 31 ปูกลุ่มเป้าหมายรองและเป็นผลพลอยได้จากอวนจมปู

- ก. ปูใบม่วง (*Menippe rumphii*) ที่มีขายเฉพาะส่วนก้าม
- ข. ส่วนของลำตัวปูใบก้ามโตและปูใบก้ามม่วง
- ค. ปูกะตอยและปูหินที่มีการจำหน่าย
- ง. ส่วนของก้ามปูใบม่วง ปูกะตอย และปูหินที่ต้มขายรวมกัน
- จ. ส่วนของลำตัวของปูใบม่วง ปูกะตอย และปูหินที่ต้มขายรวมกัน
- ฉ. ส่วนของลำตัวของปูใบม่วง ปูกะตอย และปูหินที่ต้มขายรวมกัน



ก



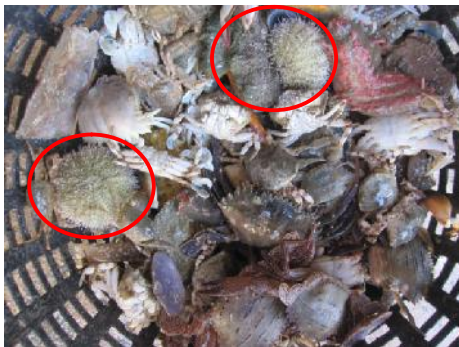
ข



ค



ง



จ



ฉ



ช

ภาพที่ 32 การใช้ประโยชน์อื่นๆ จากอวนจมปู

ก. ปลาและหมึกที่ใช้เป็นอาหาร

ข. ปลาหลากชนิด

ค. หอยสังข์ที่ใช้เป็นอาหาร

ง. กังกระดานที่สามารถนำไปจำหน่ายในราคาแพง

จ. เม่นทะเลที่พบติดอวนจมปูมาจำนวนมาก

ฉ. ของประดับบ้านที่ทำจากเปลือกเม่นทะเล

การคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพจากอวนจับปู

อวนจับปูเป็นเป็นเครื่องมือประมงประเภทอวนติดที่อยู่กับที่โดยลวดร่อนน้ำจะว่ายมาติดอวนเองหรือถูก กระแสน้ำพัดพามา ทำให้มีสัตว์น้ำชนิดอื่นๆติดมากับอวนจับปูโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มปูด้วยกันเอง พบว่า นอกจากปูม้าที่เป็นปูกลุ่มเป้าหมายที่ชาวประมงต้องการ ยังพบว่าปูชนิดอื่นๆ ติดมากับอวนจับปูซึ่งอาจมี ปริมาณสูงถึง 35% ของปริมาณลวดร่อนน้ำที่จับได้ทั้งหมด (วุฒิชัย และ คณะ, 2550) ซึ่งปูที่ติดมากับอวนจับปู เหล่านี้มักจะเป็นปูที่ไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ไม่เป็นที่นิยมนำไปบริโภค ส่วนใหญ่จะเป็นปูที่ชาวประมง ปลดทิ้งและไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์แต่อย่างใด นอกจากนั้นถ้าชาวประมงไปวางอวนในบริเวณแนวปะการัง ในช่วงคลื่นลมแรง พบว่ามีสัตว์หลากหลายชนิดที่ถูกคลื่นพัดพามาติดกับอวนด้วย เช่น ฟองน้ำ กัลปังหา สาหร่าย ปะการัง ปากกาทะเล เม่นทะเล ปลิงทะเล ไช้หมึก หรือแม้กระทั่งเศษเปลือกหอย เศษขยะ (ภาพที่ 33) ซึ่ง ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่กับสัตว์เหล่านี้ด้วย ดังนั้นการทำประมงอวนจับปูจึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่ คุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของปูและสัตว์ทะเลในทางอ้อม เนื่องจากเป็นเครื่องมือประมงประเภท อยู่กับที่ สิ่งมีชีวิตที่มาติดกับอวนส่วนใหญ่ถูกพัดพามาโดยคลื่น ดังนั้นจึงควรมีมาตรการในการทำการ ประมงอวนจับปู เช่น การพัฒนารูปแบบอวนให้มีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดปูที่ต้องการ ขนาดตาอวนที่ เหมาะสมกับปูขนาดใหญ่ เป็นต้น การประชาสัมพันธ์ให้ชาวประมงได้ตระหนักถึงความสำคัญของความ หลากหลายทางชีวภาพของปูที่ไม่ได้มีเฉพาะประโยชน์ต่อมนุษย์แต่ความสำคัญของปูที่มีต่อระบบนิเวศทาง ทะเลเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญที่สุดในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของปู โดยภาครัฐอาจมี การจัดทำกิจกรรมคืนปูสู่ท้องทะเล หรือการมอบเกียรติบัตรให้กับชาวประมงที่ปล่อยปูเหล่านี้กลับคืนสู่ทะเล



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ



ฌ



ญ

ภาพที่ 33 ตัวอย่างสัตว์ทะเลที่ติดมากับอวนจมปู

- | | | |
|----------------------------------|-------------|---------------------------------|
| ก. ปูหลากหลายชนิดติดมากับอวนจมปู | จ. ระวังของ | ข. ปูเหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ |
| ค. ฟองน้ำจำนวนมาก | | ง. กัลปังหา ฟองน้ำ หอย |
| ฉ. ปลิงและเม่นดินสอ | | ฉ. ปากกาทะเลและปูปากกาทะเล |
| ช. ไช้หมึกสาย | | ซ. เม่นทะเล เพรียงหัวหอม |
| ฌ. เศษเปลือกหอย | | ญ. เศษขยะ |

II. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูชนิดเด่นและชีววิทยาบางประการ

1. ชีวประวัติเบื้องต้นของปูเปঁตุ่ม (*Dorippe quadridens*) และพฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำ

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยอง ในช่วงปี พ.ศ. 2553-2555 โดยพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ค) พบว่าปูที่พบเป็นชนิดเด่นคือ ปูเปঁตุ่ม (*D. quadridens*) ปูก้ามยาวหนาม (*R. longispinis*) และปูม้า (*P. pelagicus*) ซึ่งในการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของปูในอวนจมปูบริเวณ จ.ระยองในการศึกษานี้ ซึ่งทำการศึกษาตลอดทั้งปี 2556 ก็ยังพบว่าปูเปঁตุ่มเป็นปูชนิดเด่น (dominance) พบแพร่กระจายทุกสถานีเก็บตัวอย่างและมีความชุกชุมสูง ด้วยความชุกชุมและการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างจึงเชื่อว่าปูเปঁตุ่มจะมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเล ปูเปঁตุ่มยังมีพฤติกรรมการนำวัตถุในน้ำมาแบกไว้บนกระดองด้วยขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ซึ่งการนำสิ่งมีชีวิตอื่นๆ มาแบกจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นด้วย ดังนั้นการศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปูชนิดนี้ จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในบทบาทของปูชนิดนี้ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศเดียวกัน และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาปูเปঁตุ่มไปใช้ประโยชน์ ซึ่งมีรายงานการศึกษาที่พัฒนานำปูเปঁตุ่มที่เหลือทิ้งไปใช้ประโยชน์ในรูปของโคโคซาน พบว่าเปลือกของปูเปঁตุ่มสามารถผลิตปริมาณโคโคซานได้สูงเป็นอันดับ 2 คือร้อยละ 10.17 และประสิทธิภาพของโคโคซานที่ได้จากเปลือกปูเปঁตุ่มอยู่ในระดับดี โดยมีระดับการกำจัดหมู่อะซีดีล ความชื้น เถ้า และดัชนีความขาว คิดเป็นร้อยละ 73.68, 9.30, 2.38 และ 76.60 (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ก) ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้

1. ชีวประวัติเบื้องต้นของปูเปঁตุ่ม

1.1 ลักษณะสัณฐานวิทยา

ปูเปঁตุ่ม (porter crab) เป็นปูที่อยู่ในวงศ์ Dorippidae กระดองเป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนหน้าแคบ ผิวด้านบนกระดองขรุขระมีปุ่มขนาดใหญ่ประมาณ 16 ปุ่ม มีขนหยาบปกคลุมกระดอง ส่วนต่างๆ บนกระดองแยกจากกันชัดเจนโดยร่องลึกและรอยย่นขรุขระ พื้นหน้ากระดอง 2 ซึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยม และยาวกว่าหนามบนเป้าตาเล็กน้อย ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดคือมุมในของขอบตาล่างมีลักษณะแหลมและยื่นเลยพื้นบนขอบกระดองด้านหน้า ขอบกระดองด้านข้างมีหนามทู่ และบนกระดองบริเวณหัวใจ (cardiac region) มีสันนูนรูปตัว Y ผิวด้านนอกของปล้องที่ 4 และ 6 ของขาเดินมีตุ่มเล็กๆ กระจายอยู่ทั่ว ขาเดินคู่ที่ 2 และ 3 มีขนาดใกล้เคียงกัน และปล้องที่ 3, 4 และ 5 มีขนหยาบสีน้ำตาลปกคลุม ปล้องที่ 6 และ 7 เรียบ ขาเดิน 2 คู่สุดท้ายมีความยาวใกล้เคียงกัน แต่ขาคู่ที่ 4 มีขนาดใหญ่กว่าขาเดินคู่ที่ 5 ขาทั้งสองคู่มีขนหยาบปกคลุมทุกปล้องและพับขึ้นไปอยู่ด้านบนกระดอง โดยปลายของขาเดินมีลักษณะเป็นขอเกี่ยวที่เรียกว่า hook (ภาพที่ 34) (Dai and Yang, 1991)

1.2 การเจริญเติบโตของปูเปঁตุ่ม

จากการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวกระดองของปูเปঁตุ่มจำนวน 234 ตัว พบว่าปูเปঁตุ่มเพศผู้มีความกว้างกระดองเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าปูเพศเมีย ซึ่งแตกต่างจากปูแมงมุมขอบหนามที่เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูเปঁตุ่มที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีขนาดที่ใหญ่ที่สุดคือความกว้างกระดอง 44.08 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 66.09 กรัม ส่วนปูที่มีขนาดเล็กที่สุดมีความกว้างกระดอง 22.30 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 8.30 กรัม (ตารางที่ 32) และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักตัวและรูปแบบการเจริญเติบโตของปูเปঁตุ่มทั้ง 2 เพศ เพศผู้ และเพศเมีย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ $W = 0.0039L^{2.5075}$ ($r^2 = 0.7851$, $n = 234$), $W = 0.0031L^{2.5696}$ ($r^2 = 0.8078$, $n = 167$), และ $W = 0.0131L^{2.1680}$ ($r^2 = 0.6703$, $n = 67$) ตามลำดับ (ภาพที่ 35) และผลการศึกษาพบว่าปูเปঁตุ่มทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมียมีค่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้



ก

ข

ค

ภาพที่ 34 ลักษณะสัณฐานวิทยาของปูแป้ตุ่ม (*Dorippe quadridens*)

ก. รูปร่างกระดองและขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ที่ยกขึ้นไปอยู่บนกระดอง

ข. ปูแป้ตุ่มเพศผู้มีก้ามที่พองโต 1 ก้ามและก้ามเล็ก 1 ก้าม

ค. ปูแป้ตุ่มเพศเมียมีก้ามเล็ก 2 ก้ามที่มีขนาดเท่ากัน

สมมติฐาน

H_0 : ความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์กัน

ตัวทดสอบสถิติ $u = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

1.2.1 ปูแป้รวมทั้งหมด

$$u = \frac{0.8801\sqrt{234-2}}{\sqrt{1-0.8801^2}} = 28.2343$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2}$; $t_{0.025, 234-2} = 1.9718$

ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq t_{0.025, 232} (1.9718)$

แสดงว่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูแป้รวมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.2 ปูแป้เพศผู้

$$u = \frac{0.8901\sqrt{167-2}}{\sqrt{1-0.8901^2}} = 25.0864$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2}$; $t_{0.025, 167-2} = 1.9744$

ดังนั้นปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq t_{0.025, 165} (1.9744)$

แสดงว่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูแป้เพศผู้มีมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.3 ปูแป้เพศเมีย

$$u = \frac{0.8230\sqrt{67-2}}{\sqrt{1-0.8230^2}} = 11.6809$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 67-2} = 1.9971$

ดังนั้นปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq t_{0.025, 65} (1.9971)$

แสดงว่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูเป้เพศเมียมี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3 รูปแบบการเจริญเติบโต

จากการทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโตของปูเป้พบว่าปูทั้งหมด ปูเพศผู้ และปูเพศเมียมีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric ($P < 0.0001$) คือจะมีการเจริญออกของร่างกายในสัดส่วนคงที่ โดยมีการทดสอบดังนี้

สมมติฐาน

H_0 : ปูเป้ มีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth

H_1 : ปูเป้ มีการเจริญเติบโตแบบ Allometric growth

ตัวทดสอบสถิติ $t_0 = \frac{b-3}{S_b}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.3.1 ปูเป้ทั้งหมด

$$t_0 = \frac{2.5075-3}{0.0737} = -6.6825$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $t_0 \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 234-2} = 1.9718$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < t_{0.025, 232} (1.9718)$

แสดงว่าปูเป้ทั้งหมดมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3.2 ปูเป้เพศผู้

$$t_0 = \frac{2.5696-3}{0.0849} = -5.0695$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $t_0 \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 167-2} = 1.9744$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < t_{0.025, 165} (1.9744)$

แสดงว่าปูเป้เพศผู้มีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3.3 ปูเป้เพศเมีย

$$t_0 = \frac{2.5696-3}{0.0849} = -5.3299$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $t_0 \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 67-2} = 1.9971$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < t_{0.025, 65} (1.9971)$

แสดงว่าปูเป้เพศเมียมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 32 ความกว้างกระดอง (มม.) น้ำหนัก (กรัม) สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยของปูเป้

ปูเป้	จำนวน (ตัว)	ความกว้าง กระดอง สูงสุด	ความกว้าง กระดองต่ำสุด	ความกว้าง กระดองเฉลี่ย	น้ำหนัก สูงสุด	น้ำหนัก ต่ำสุด	น้ำหนัก เฉลี่ย
ทั้งหมด	234	44.08	22.30	33.53	66.09	8.30	27.28
เพศผู้	167	44.08	22.30	33.58	66.09	8.30	27.39
เพศเมีย	67	40.12	24.10	33.41	44.81	14.56	27.03

1.4 การสืบพันธุ์ของปูเป้ตุ่ม

ปูเป้ตุ่มเพศผู้และเพศเมียมีรูปร่างที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยเฉพาะส่วนของก้าม โดยก้ามของเพศผู้เมื่อโตเต็มวัยแล้วจะมีขนาดต่างกันมาก merus, propodus และ dactylus ของก้ามด้านขวา จะอ้วนพอง ส่วนปูเพศเมียมีก้ามเท่ากันและก้ามมีขนาดเล็กและสั้นกว่ามาก (ภาพที่ 34) ปูเพศผู้มีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าปูเพศเมีย โดยปูเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 33.58 มม. และน้ำหนักเฉลี่ย 27.39 กรัม ในขณะที่เพศเมียมีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 33.41 มม. และน้ำหนักเฉลี่ย 27.03 กรัม โดยอัตราส่วนเพศของปูเป้เพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 2.49 :1 ซึ่งเมื่อทดสอบค่าไคสแควร์

$$\chi^2 = \frac{(167-67)^2}{234} = 42.735$$

$$\text{ปฏิเสธ } H_0 \text{ เนื่องจาก } \chi^2 > \chi_{0.05,1}^2 (3.841)$$

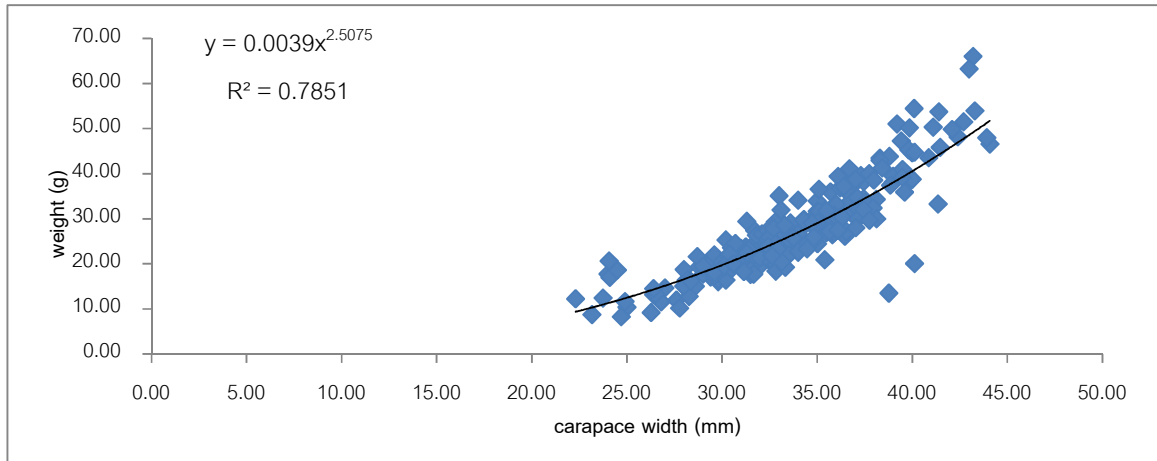
แสดงว่าปูเป้เพศผู้มีอัตราส่วนไม่เท่ากับเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัตราส่วนเพศปูเป้ตุ่มคล้ายคลึงกับปูเป้หลังเต่าแดงซึ่งมีค่า 2.18:1 (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ค) แต่แตกต่างจากปูทั่วไปที่ส่วนใหญ่มีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 1 และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่น ปูแมงมุมขอบหนาม (*Schizophrys aspera*) (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูจักจั่น (*Ranina ranina*) (ทัศนพล และ สายจิตร์, 2541)

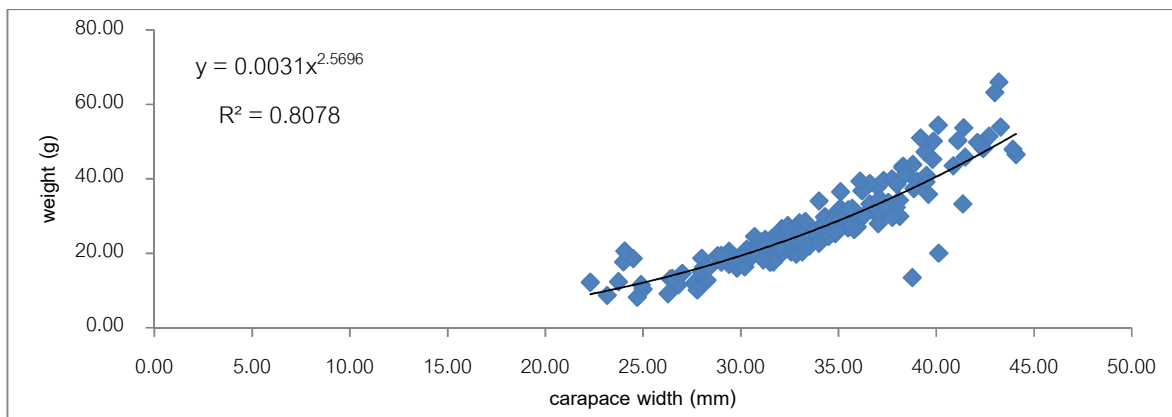
จากการศึกษาความตกของไข่ในปูเป้ตุ่มเพศเมียที่ถึงวัยเจริญพันธุ์ระยะที่ 4 มีไข่ที่จับปั้งสีส้มเข้มถึงน้ำตาล และมีขนาดความกว้างกระดองระหว่าง 15.07–41.16 มม. และน้ำหนักกระดองระหว่าง 28.60–36.70 กรัมพบว่ามีค่าความตกไข่เฉลี่ยคือ 131,960.30 ฟอง ทั้งนี้มีรายงานการศึกษาพบว่าค่าความตกไข่โดยเฉลี่ยของปูแมงมุมขอบหนามคือ 81,926.32 (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูก้านตายาว (*Podolpthalmus vigil*) มีค่าความตกไข่โดยเฉลี่ยสูงถึง 1,308,759 ฟอง (มานิช และ วันชัย, 2537) ในขณะที่ปูจักจั่นมีความตกของไข่อยู่ในช่วง 9,233–65,723 ฟอง (ทัศนพล และ สายจิตร์, 2542)

1.5 การกินอาหารของปูเป้ตุ่ม

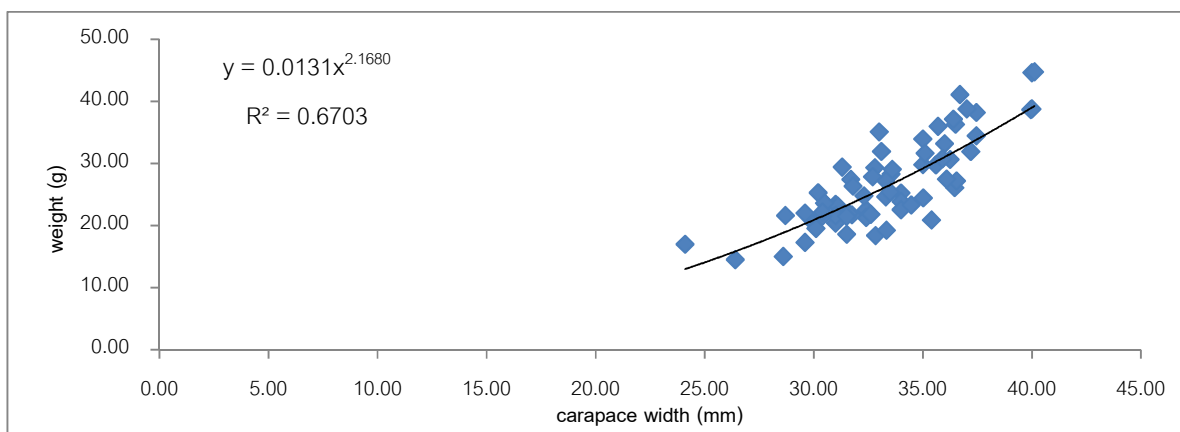
ปูเป้ตุ่มมีลักษณะปลายก้ามที่เรียวยาว เคลื่อนที่ได้ว่องไว จึงน่าจะกินอาหารได้หลากหลาย จากการศึกษาองค์ประกอบกระเพาะอาหารพบเฉพาะเศษเปลือกหอยเท่านั้น แสดงว่าปูกินหอยเป็นอาหาร นอกจากนั้นพบอาหารที่ย่อยสลายไปแล้ว เนื่องจากตัวอย่างที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างที่เก็บจากอวนจมปู ซึ่งทิ้งอวนไว้ในทะเล 1–3 คืนจึงกลับเข้าสู่ฝั่ง ดังนั้นปูส่วนหนึ่งจึงย่อยสลายอาหารจนหมด



ก



ข



ค

ภาพที่ 35 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักตัวของปูเปঁตุ่ม

ก. ปูทั้งสองเพศ

ข. ปูเพศผู้

ค. ปูเพศเมีย

2. พฤติกรรมการแบกวัดถุในน้ำของปูเป้ตุ่ม

ปูเป้ตุ่มเป็นปูที่อยู่ในวงศ์ Dorippidae ซึ่งเป็นวงศ์ที่อยู่ในวิวัฒนาการต้นๆ ของกลุ่มปู (Dai and Yang, 1991) เป็นปูที่มีรูปร่างลักษณะเด่นที่แตกต่างจากปูอื่นๆ คือ การมีขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ยกขึ้นมาบนกระดองและมีปลายเป็นขอเกี่ยว ซึ่งเหมาะต่อการนำวัตถุต่างๆ มาแบกไว้บนกระดองเช่นเดียวกับปูฟองน้ำในวงศ์ Dromiidae และปูในวงศ์ homolidae ที่มักจะแบกสัตว์ที่อยู่กับที่หรือเปลือกหอยที่แบนเพื่อปิดบังและป้องกันตัวเอง (Guinot et al., 1995) ซึ่งจากการศึกษาของพันธุทิพย์ และ คณະ (2552) พบว่าปูแต่งตัวที่พบชุกชุมที่สุดได้แก่ปูเป้เล็ก (*Dorippoides facchino*) และปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*) โดยปูเป้เล็ก (*D. facchino*) จะแบกเฉพาะดอกไม้ทะเลเท่านั้น การแบกวัดถุในน้ำของปูเป้ถือว่เป็นลักษณะหนึ่งของการแต่งตัวของปู ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ การอำพรางตัวโดยการนำวัตถุต่าง ๆ มาปิดบังไม่เห็นรูปร่างที่แท้จริงของตัวปู การนำสิ่งมีชีวิตที่เป็นพิษมาใช้ในการป้องกันตัว และการใช้วัตถุที่แต่งตัวเป็นแหล่งอาหารสะสมในยามขาดแคลน การแต่งตัวของปูถือว่เป็นกลไกหนึ่งในการป้องกันตัวจากผู้ล่า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของการอยู่รอดของปู และการแต่งตัวของปูยังทำให้เกิดทำให้เกิดชุมชนสิ่งมีชีวิตบนพื้นที่เล็กๆ บนลำตัวปู (Wicksten, 1993) Fernandez, et al. (1998) ได้จำแนกการแต่งตัวของปูเป็น 2 แบบคือ การที่ปูเป็นผู้นำวัตถุต่างๆ มาตกแต่งบนกระดองด้วยตัวเอง (decorating) และการที่ปูมีวัตถุเกาะติดที่มาจากการลงเกาะของตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิตในทะเล (epibiosis) ซึ่งจะพบว่าปูเป้ตุ่มมีพฤติกรรมของการตกแต่งบนกระดองโดยนำวัตถุในน้ำมาแบกไว้บนกระดอง

จากผลการศึกษาพฤติกรรมการแบกวัดถุในน้ำและการเลือกวัตถุที่แบก พบว่าเมื่อปูเป้ตุ่มจะแบกวัดถุใดๆ จะใช้วิธีการหันด้านหลังเข้าหาวัตถุที่แบก แล้วสอดด้านท้ายตัวของปูลงไปใต้วัตถุพร้อมกับใช้ขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ค่อยๆ จับและลำเลียงวัตถุที่แบกขึ้นไปที่ด้านหน้าของลำตัว เมื่อได้ตำแหน่งที่เหมาะสมแล้วจะใช้ปลายขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ที่มีลักษณะเหมือนขอเกี่ยวทำหน้าที่เกี่ยววัตถุที่แบกไว้บนกระดองได้อย่างแน่นหนา และจะแบกวัดถุเพียงชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากปูแมงมุมในวงศ์ Majidae ที่ใช้ก้ามตัดวัตถุในน้ำแล้วใช้ขาที่ปลายโค้งงอ (hook setae) ในการเกาะติดไว้บนลำตัวและขาเดิน โดยที่อาจมีวัตถุต่างๆ อยู่บนลำตัวและขาเดินมากกว่า 10 ชนิด (พันธุทิพย์ และ คณະ, 2552)

เมื่อนำวัตถุในน้ำ 10 ชนิดใส่ลงไปในตู้เลือก พบว่ามีปูเป้ตุ่ม 9 ตัว (45%) เลือกที่จะแบกแผ่นเขียวเป็นอันดับแรกด้วยเวลาเฉลี่ย 5.31 ± 2.38 นาที และรองลงมาปูเป้ตุ่ม 3 ตัว (15%) เลือกที่จะแบกปูเป้ที่ตายโดยใช้เวลาเฉลี่ย 7.10 ± 1.51 และมีปูเป้ตุ่มที่แบกฟองน้ำ หอยหนาม และเหรียญทะเลอย่างละ 1 ตัวด้วยเวลา 2.48, 5.47 และ 6.32 นาที ตามลำดับ (ภาพที่ 36) ส่วนที่เหลืออีก 25% เป็นปูที่ไม่แบกอะไรภายในเวลาทดลอง 10 นาที ทั้งนี้มีรายงานว่าวัตถุที่ปูในวงศ์ Dorippidae ใช้ในการแบกมีตั้งแต่เปลือกหอย ดอกไม้ทะเล ไปจนถึงเศษสาหร่าย โดยปูเป้ตุ่ม (*D. quadridens*) มักจะแบกฟองน้ำ เปลือกหอย เศษขยะ เม่นทะเล ดาวทะเล เพรียงคอห่าน และแมงกะพรุน (Guinot et al., 1995) และยังมีรายงานว่าปูเป้ตุ่มมีพฤติกรรมการแบกของเพื่อวัตถุประสงค์ในการแก่งแย่งวัตถุใต้น้ำมาเก็บไว้ที่ตัว และเมื่อนำเปลือกหอยมาเป็นวัตถุทดลอง จะพบว่าปูเป้ตุ่มจะเลือกเปลือกหอยที่มีขนาดใหญ่กว่าความกว้างของขาเดิน และยังพบว่าน้ำหนักของเปลือกหอยไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของปู โดยปูจะชอบเปลือกหอยที่ใหญ่แต่เบา (Shen, 2006)

เมื่อทำการทดสอบการแบกปูชนิดต่างๆ จำนวน 5 ชนิด พบว่าปูเป้เลือกที่จะแบกเฉพาะปูแมงมุมหนาม (*C. aculeatus*) โดยมีปูเป้ตุ่ม 60% ที่เลือกแบกปูแมงมุมหนามด้วยเวลาเฉลี่ย 7.18 ± 1.22 นาที ซึ่งจะพบว่าปูเป้ตุ่ม 2 ตัวแบกปูแมงมุมหนามมากถึง 4 ตัว (ภาพที่ 36) การที่ปูเป้เลือกแบกปูแมงมุมหนามมากที่สุด น่าจะเป็นเพราะว่าปูแมงมุมหนามเคลื่อนที่ช้าและมีร่างกายที่ไม่นิ่มยาวมาก รวมทั้งเป็นปูที่ไม่หลบซ่อนตัว ในขณะที่ปูหุ่หนามและปูกระดุมจะหลบซ่อนตัวลงไปใต้ทราย และปูแมงมุมอีก 2 ชนิด เป็นปูที่มีขาเดินที่ยื่นยาวมากอาจทำให้ปูเป้ไม่สามารถกางขาเดินคู่ที่ 4 และ 5 ไปเกี่ยวไว้ได้ นอกจากนั้นยังพบว่าเมื่อเลี้ยงปูเป้ตุ่มที่ใช้ในการทดลองไว้ในตู้เดียวกัน

ปูเป้ตุ่มส่วนใหญ่ก็มักจะแบกปูเป้ตุ่มด้วยตัวเอง (ภาพที่ 36) ซึ่งในกรณีนี้อาจเป็นการแบกปูเพื่อจับเป็นคู่ในการสืบพันธุ์ จากผลการศึกษาจะพบว่าปูเป้ตุ่มเป็นปูที่มีความเฉพาะเจาะจงในการเลือกสิ่งมีชีวิตเพียงชนิดใดชนิดหนึ่งมาพรางตัวในแต่ละครั้ง ซึ่งคล้ายคลึงกับปูฟองน้ำ (*Dromia* sp.) ที่จะเลือกเฉพาะฟองน้ำ หรือปูเป้เล็ก (*D. facchino*) ที่จะเลือกเฉพาะดอกไม้ทะเลเท่านั้น ซึ่งปูที่พรางตัวเหล่านี้มักเป็นปูที่มีขาเดินคู่ที่ 4-5 เป็นขอก๊วยและยกขึ้นมาบนลำตัว (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2552) นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาพบว่าปู *Macropodia rostrata* จะเลือกเฉพาะสาหร่ายสีน้ำตาล *Dictyota linearis* และปู *Acanthonyx lunulatus* เลือกเฉพาะสาหร่ายสีแดง *Jania rubens* มาแต่งตัว (Cruz-Rivera, 2001) การที่ปูเป้ตุ่มมีพฤติกรรมการแต่งตัวโดยนำสัตว์อื่นๆ มาใช้ในการแต่งตัวก่อให้เกิดความสัมพันธ์กับสัตว์ต่างๆ หลากหลายชนิดประกอบกับเป็นปูที่มีความซุกซมสูง จึงเป็นที่น่าเชื่อได้ว่าปูเป้ตุ่มเป็นปูที่น่ามีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศทางทะเลในพื้นที่ดังกล่าว



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 36 การแบกวัตถุต่างๆ ของปูเป้ตุ่ม

- ก. เม่นเข็มเป็นวัตถุที่ปูเป้เลือกแบกมากที่สุด
- ข. ปูเป้ตุ่มแบกฟองน้ำ
- ค. ปูเป้ตุ่มแบกเหรียญทะเล
- ง. ปูเป้ตุ่มแบกปูเป้ที่ตาย
- จ. ปูเป้ตุ่มแบกปูแมงมุมหนาม (*Chlorinoides* sp.) ถึง 4 ตัว
- ฉ. ปูเป้ตุ่มแบกปูเป้ตุ่มด้วยตัวเอง

2. ชีวประวัติปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*) และการปกปิดลำตัวด้วยการเกาะติดของสิ่งมีชีวิต

ปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*) เป็นปูที่อยู่ในวงศ์ Parthenopidae เป็นปูที่มีรูปร่างลักษณะเด่นที่แตกต่างจากปูอื่นๆ คือ การมีก้ามที่มีขนาดยาวกว่ากระดองเกือบ 3 เท่า ในขณะที่ขาเดินอีก 4 คู่มีขนาดเล็กและสั้นกว่ามาก ก้ามที่ยาวยังมีเปลือกที่หนาและเต็มไปด้วยตุ่มและหนาม (Dai and Yang, 1991) ซึ่งปูก้ามยาวดำน่าจะใช้ก้ามที่ใหญ่ยาวและแข็งแรงเป็นอาวุธป้องกันตัวที่สำคัญ นอกจากนั้นยังมีรายงานการศึกษาพบว่าปูก้ามยาวดำมักปกปิดตัวเองด้วยสิ่งมีชีวิตที่มาลงเกาะบนผิวลำตัว (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2552) ทำให้ปูสามารถอำพรางตัวและยากที่จะพบเห็น ด้วยลักษณะก้ามที่ยาวและแข็งแรงและการปกปิดอำพรางตัว จึงน่าจะเป็นสาเหตุทำให้ปูชนิดนี้สามารถมีชีวิตรอดและมีความชุกชุมสูงในท้องทะเล

พันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2552) ได้รายงานชนิดของปูแต่งตัวที่พบจำนวนมากที่สุด ได้แก่ ปูเป้ (*Dorippoides facchino*) และปูก้ามยาว (*Rhinolambrus longispinis*) ซึ่งปูเหล่านี้เป็นปูที่ถูกจับด้วยอวนจมปูในปริมาณมากที่สุด และเป็นปูเหลือทิ้งที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ ซึ่งต่อมาพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556ก) ได้พยายามพัฒนานำปูเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ โดยการพัฒนานำเปลือกไปผลิตเป็นไคโตซาน ซึ่งพบว่าเปลือกปูก้ามยาวดำให้ปริมาณไคโตซานค่อนข้างสูงคือร้อยละ 7.31 และมีคุณภาพที่ดีโดยมีระดับการกำจัดหมู่อะซีดีล ความชื้น เถ้า และดัชนีความขาว คิดเป็นร้อยละ 76.79, 8.71, 4.03 และ 75.06

ในการศึกษานี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างปูก้ามยาวดำจากอวนจมปู 3 บริเวณใน จ.ระยอง พบว่าปูก้ามยาวเป็นปูชนิดเด่น (dominance) พบแพร่กระจายทุกสถานีเก็บตัวอย่างและมีความชุกชุมสูง ด้วยความชุกชุมและการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง ปูก้ามยาวดำจึงน่าจะมีบทบาทที่สำคัญในระบบนิเวศทางทะเล จึงได้ศึกษาชีวประวัติเบื้องต้น ได้แก่ การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ การกินอาหาร และศึกษาการเกาะติดของสิ่งมีชีวิตบนลำตัวของปู ซึ่งเชื่อว่าปูใช้เพื่ออำพรางตัวในการปกปิดซ่อนเร้นไม่ให้ถูกพบเห็น ซึ่งทำให้ปูชนิดนี้อยู่รอดและมีความชุกชุมสูง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้จะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และเป็นพื้นฐานในการพัฒนานำปูก้ามยาวดำไปใช้ประโยชน์ และเพื่อการจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรปูก้ามยาวดำอย่างยั่งยืนต่อไป ซึ่งผลการศึกษา มีดังนี้

1. ชีวประวัติเบื้องต้นของปูก้ามยาวดำ

1.1 ลักษณะสัณฐานวิทยา

กระดองของปูก้ามยาวดำเพศผู้มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ส่วนในเพศเมียมีความกว้างมากกว่าความยาวเล็กน้อย ผิวกระดองมีตุ่มปกคลุมโดยมีมากที่บริเวณ gastric region ขอบด้านหน้ายื่นออกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีร่องตรงกลาง บริเวณ hepatic region มีพื้นขนาดเล็กตลอดขอบด้านข้าง ขอบด้านข้างที่บริเวณ branchial region มีฟันปลายทุ่ขนาดต่าง ๆ กัน 8 อัน ซึ่งที่ขอบหักเป็นฟันเลื่อย ขอบด้านท้ายมีฟัน 4 อัน ก้ามมีขนาดใหญ่และยาว สองข้างขนาดไม่เท่ากัน ขอบด้านนอกของ merus มีหนาม 2-3 อัน ส่วนขอบด้านในของ merus และขอบของปล้องอื่นของก้ามมีหนามซึ่งมีหนามย่อยแตกออกโดยรอบ ที่ผิวด้าน ventral ของก้ามมีตุ่มแบนและมีตุ่มค่อนข้างกลมปกคลุมอยู่โดยตลอด ที่บริเวณก้ามพบว่าขอบและปลาย moveable finger มีสีน้ำตาลดำ ส่วน fixed finger มีสีน้ำตาลดำโดยตลอด ขอบ finger ที่ก้ามข้างใหญ่มีฟันราบแบบฟันบด ส่วนก้ามข้างเล็กมีฟันปกติ ขาเดินปล้องที่ 4 มีฟันทั้งด้านบนและด้านล่าง ส่วนปล้องที่ 5 มีฟันเฉพาะที่ขอบด้านนอก ที่ปล้อง 6 มีฟันปลายทุ่ (ภาพที่ 37) (Dai and Yang, 1991)



ก



ข



ค

ภาพที่ 37 รูปร่างลักษณะทั่วไปของปูก้ามยาวดำ (*Rhinolambrus longispinis*)

ก. ด้านกระดองปู

ข. ด้านท้องและอกของปูเพศผู้

ค. ด้านท้องและอกของปูเพศเมีย

1.2 การเจริญเติบโตของปูก้ามยาวดำ

จากการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวกระดองของปูก้ามยาวดำจำนวน 250 ตัว พบว่าปูก้ามยาวดำเพศผู้มีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าเพศเมีย โดยมีความกว้างกระดองเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าปูเพศเมีย ซึ่งแตกต่างจากปูแมงมุมขอบหนามที่เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูก้ามยาวดำที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีขนาดใหญ่มากที่สุดคือความกว้างกระดอง 49.50 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 71.56 กรัม ส่วนปูที่มีขนาดเล็กที่สุดมีความกว้างกระดอง 19.20 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 4.25 กรัม (ตารางที่ 33)

เมื่อวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัว (width-weight relationship) ของปูก้ามยาวดำทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมีย พบว่ามีค่าเท่ากับ $W = 0.0018L^{2.6939}$ ($r^2 = 0.7916$, $n = 250$), $W = 0.0059L^{2.3814}$ ($r^2 = 0.628$, $n = 168$), และ $W = 0.0042L^{2.4359}$ ($r^2 = 0.8249$, $n = 82$) ตามลำดับ (ภาพที่ 38) และพบว่าปูก้ามยาวดำทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมียมีความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

สมมติฐาน

 H_0 : ความกว้างกระตองกับน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน H_1 : ความกว้างกระตองกับน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์กันทดสอบสถิติ $u = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

1.2.1 ปู๋ก้ามยาวดำรวมทั้งหมด

$$u = \frac{0.8595\sqrt{250-2}}{\sqrt{1-0.8595^2}} = 26.4811$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 250-2} = 1.9696$ ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq t_{0.025, 248} (1.9696)$

แสดงว่าความกว้างกระตองกับน้ำหนักตัวของปู๋ก้ามยาวดำรวมมี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.2 ปู๋ก้ามยาวดำเพศผู้

$$u = \frac{0.7768\sqrt{168-2}}{\sqrt{1-0.7768^2}} = 15.8927$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 168-2} = 1.9743$ ดังนั้นปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq t_{0.025, 166} (1.9743)$

แสดงว่าความกว้างกระตองกับน้ำหนักตัวของปู๋ก้ามยาวดำเพศผู้มี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.3 ปู๋ก้ามยาวดำเพศเมีย

$$u = \frac{0.8777\sqrt{82-2}}{\sqrt{1-0.8777^2}} = 16.3819$$

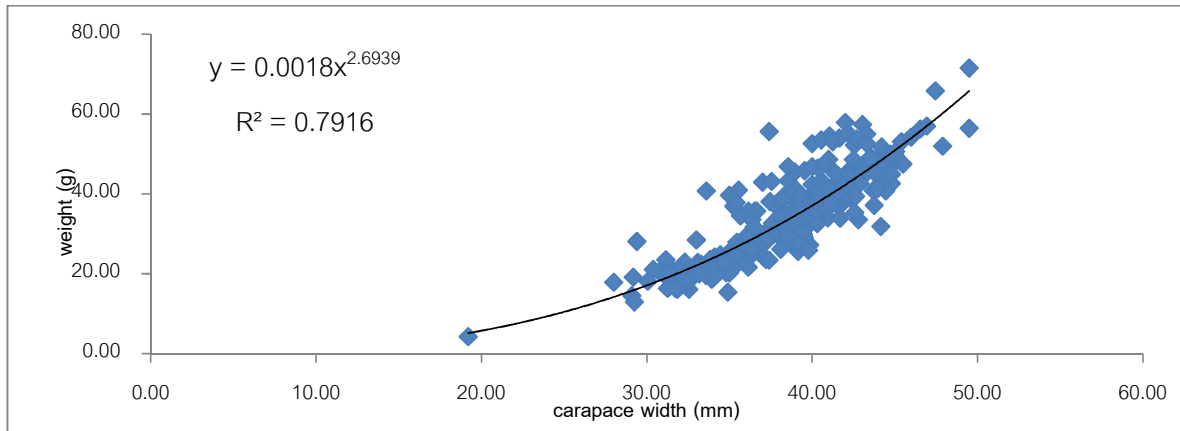
ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2}; t_{0.025, 82-2} = 1.9901$ ดังนั้นปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq t_{0.025, 80} (1.9901)$

แสดงว่าความกว้างกระตองกับน้ำหนักตัวของปู๋ก้ามยาวดำเพศเมียมี

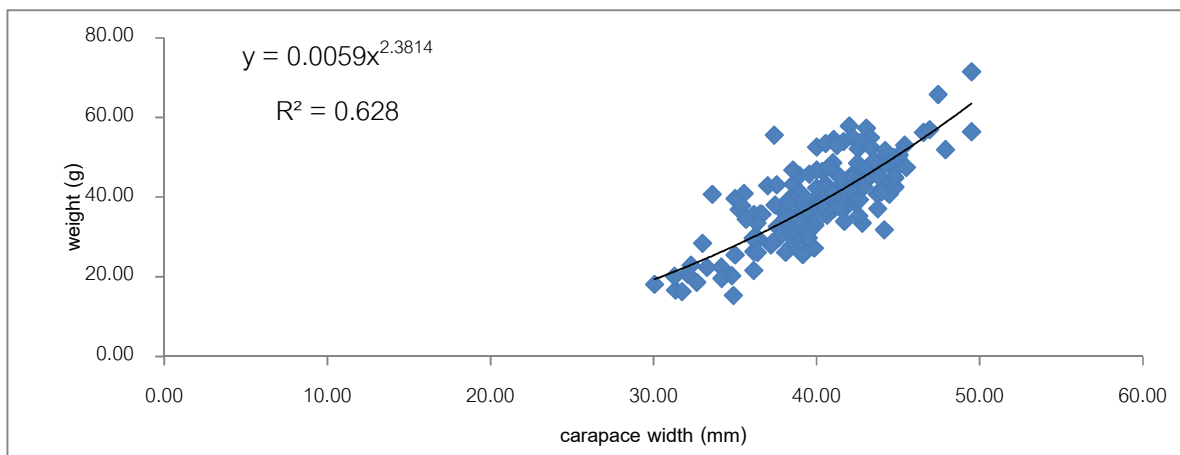
ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 33 ความกว้างกระตอง (มม.) น้ำหนัก (กรัม) สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยของปู๋ก้ามยาวดำ

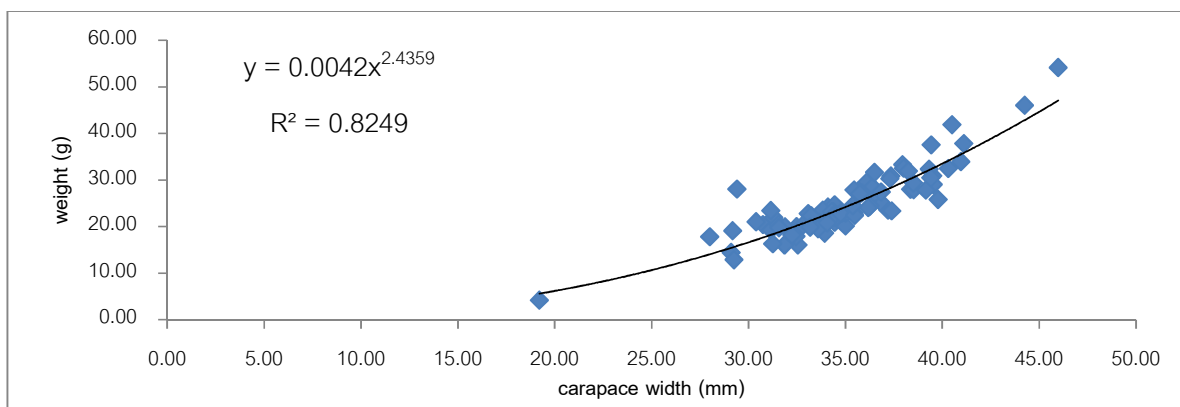
ปู๋ก้ามยาวดำ	จำนวน (ตัว)	ความกว้าง กระตองสูงสุด	ความกว้าง กระตองต่ำสุด	ความกว้าง กระตองเฉลี่ย	น้ำหนัก สูงสุด	น้ำหนัก ต่ำสุด	น้ำหนัก เฉลี่ย
ทั้งหมด	250	49.50	19.20	38.51	71.56	4.25	34.86
เพศผู้	168	49.50	30.06	40.20	71.56	15.38	39.69
เพศเมีย	82	45.98	19.20	35.03	54.23	4.25	24.95



ก



ข



ค

ภาพที่ 38 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักตัวของปู้ามยวดำ

ก. ปูทั้งสองเพศ

ข. ปูเพศผู้

ค. ปูเพศเมีย

1.3 รูปแบบการเจริญเติบโต

จากการทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโตของปูก้ามยาวดำพบว่าปูทั้งหมด ปูเพศผู้ และปูเพศเมียมีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric ($P < 0.0001$) คือจะมีการเจริญออกของร่างกายในสัดส่วนคงที่ โดยมีการทดสอบดังนี้

สมมติฐาน

H_0 : ปูก้ามยาวดำมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth

H_1 : ปูก้ามยาวดำมีการเจริญเติบโตแบบ Allometric growth

ทดสอบสถิติ $t_0 = \frac{b-3}{S_b}$ ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.3.1 ปูก้ามยาวดำทั้งหมด

$$t_0 = \frac{2.6939-3}{0.0839} = -3.6484$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $t_0 \geq t_{0.025, n-2}$; $t_{0.025, 250-2} = 1.9696$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < t_{0.025, 248} (1.9696)$

แสดงว่าปูก้ามยาวดำทั้งหมดมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3.2 ปูก้ามยาวดำเพศผู้

$$t_0 = \frac{2.3814-3}{0.1338} = -4.6233$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $t_0 \geq t_{0.025, n-2}$; $t_{0.025, 168-2} = 1.9743$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < t_{0.025, 165} (1.9743)$

แสดงว่าปูก้ามยาวดำเพศผู้มีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3.3 ปูก้ามยาวดำเพศเมีย

$$t_0 = \frac{2.4359-3}{0.0995} = -5.6693$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $t_0 \geq t_{0.025, n-2}$; $t_{0.025, 82-2} = 1.9901$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < t_{0.025, 80} (1.9901)$

แสดงว่าปูก้ามยาวดำเพศเมียมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 การสืบพันธุ์ของปูก้ามยาวดำ

ปูก้ามยาวดำเพศผู้และเพศเมียมีรูปร่างที่แตกต่างกันไม่มากนัก โดยปูเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่าปูเพศเมีย ปูเพศผู้มีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 40.20 มม. และน้ำหนักเฉลี่ย 39.69 กรัม ซึ่งมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ในขณะที่เพศเมียมีขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 35.03 มม. และน้ำหนักเฉลี่ย 24.95 กรัม (ตารางที่ 33) โดยอัตราส่วนเพศของปูก้ามยาวดำเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 2.05:1 และเมื่อทดสอบค่าไคสแควร์พบว่า

$$x^2 = \frac{(168 - 82)^2}{250} = 293584$$

ปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $x^2 > x_{0.05,1}^2 (3.841)$

แสดงว่าปูก้ามยาวดำเพศผู้มีอัตราส่วนไม่เท่ากับเพศเมียอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ

อัตราส่วนเพศปูก้ามยาวดำคล้ายคลึงกับปูใบหลังเต่าแดง (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ข) แต่แตกต่างจากปูทั่วไปที่ส่วนใหญ่มีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียมีค่าเท่ากับ 1 : 1 เช่น ปูแมงมุมขอบหนาม (*S. aspera*) (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555ก) ปูจักจั่น (*Ranina ranina*) (ทัศนพล และ สายจิตร์, 2541) และปูแสมภูเขา (กุลศล และ คณะ, 2548)

จากการศึกษาความดกของไข่ในปูก้ามยาวดำเพศเมียที่ถึงวัยเจริญพันธุ์ระยะที่ 4 มีไข่ที่จับปั้งสีส้มเข้มถึงน้ำตาล โดยศึกษาในปูเพศเมียที่มีขนาดความกว้างของกระดองตั้งแต่ 33.18– 39.43 มิลลิเมตร น้ำหนัก 19.95–37.62 กรัม มีค่าความดกไข่โดยเฉลี่ย 95,373.32 ฟอง และพบว่าความดกของไข่มีความสัมพันธ์กับความกว้างกระดอง ทั้งนี้มีรายงานการศึกษาพบว่าค่าความดกไข่โดยเฉลี่ยของปูแมงมุมขอบหนามคือ 81,926.32 ฟอง (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูก้านตายาว (*Podolpthalmus vigil*) มีค่าความดกไข่โดยเฉลี่ยสูงถึง 1,308,759 ฟอง (มาโนช และ วันชัย, 2537) ในขณะที่ปูจักจั่นมีความดกของไข่อยู่ในช่วง 9,233–65,723 ฟอง (ทัศนพล และ สายจิตร์, 2542)

1.5 การกินอาหารของปูก้ามยาวดำ

ปูก้ามยาวดำมีก้ามที่มีขนาดใหญ่และยาวมากเมื่อเทียบกับลำตัว ดังนั้นจึงน่าจะกินอาหารที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากลักษณะก้ามและก้ามหนีบไม่เอื้ออำนวยต่อการกินอาหารขนาดเล็กจึงน่าจะกินสัตว์เป็นอาหาร เนื่องจากตัวอย่างที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างที่เก็บจากอวนจมปู ซึ่งทั้งอวนไว้ในทะเล 1–3 คืนจึงกลับเข้าสู่ฝั่ง ดังนั้นปูส่วนใหญ่จึงย่อยสลายอาหารจนหมด เมื่อผ่ากระเพาะออกมาพบว่ามีเศษเปลือกหอย รยางค์ของกุ้ง และเกล็ดปลา โดยพบเปลือกหอยมากที่สุด นอกนั้นจะเป็นของเหลวชิ้นที่ผ่านการย่อยแล้ว นอกจากนั้นยังพบเศษอวนในกระเพาะอาหารด้วย

2. การปกปิดลำตัวของปูก้ามยาวดำ

การแต่งตัวของปูแบ่งเป็น 2 แบบคือ การที่ปูเป็นผู้นำวัสดุต่างๆ มาตกแต่งบนกระดองด้วยตัวเอง และการที่ปูมีวัสดุเกาะติดที่มาจาก การลงเกาะของตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิตในทะเล (epibiosis) (Fernandez et al., 1998) สิ่งมีชีวิตที่เป็นกลุ่ม epibiosis ที่มาลงเกาะบนลำตัวปู ได้แก่ เพรียงหิน เพรียงคอห่าน และหนอนท่อ เนื่องจากกลุ่มสิ่งมีชีวิตนี้เป็นพวกเกาะกับที่ (sessile) ที่มีการยึดเกาะกับพื้นอย่างแน่นหนา ซึ่งปูไม่สามารถที่จะไปดึงออกมาตกแต่งตัวได้ บางชนิดจะใช้วัสดุซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษสาหร่ายและตะกอนดินปิดทับเป็นชั้น ทำให้ยากที่จะมองเห็นรูปร่างลักษณะของลำตัวที่แท้จริง (Wicksten, 1993) ซึ่งในกรณีของปูก้ามยาวดำจะเป็นการแต่งตัวในลักษณะการมีวัสดุเกาะติดที่มาจาก การลงเกาะของตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิตในทะเลมาปกปิดลำตัว ซึ่งจะพบว่าปูก้ามยาวดำจำนวนมากมีสิ่งมีชีวิตถึง 12 ชนิดเกาะติดทั้งบนกระดองและขาเดิน โดยมีร้อยละของการปกคลุมของสิ่งมีชีวิตระหว่าง 40–100 (ภาพที่ 39) ประกอบด้วย ฟองน้ำ 5 ชนิด ฟองน้ำเคลือบ 3 ชนิด ไฮดรอยด์ เพรียงหิน ไบรโอซัว ดาวเปราะ นอกจากนั้นยังมีสิ่งไม่มีชีวิต

ที่ปูนำมาปกปิดไว้เพื่ออำพรางตัวด้วย เช่น เปลือกหอย เศษปะการัง เศษหิน และตะกอน (ภาพที่ 40) การลงเกาะของสิ่งมีชีวิตมักจะมีมากกว่า 1 ชนิดโดยมีจำนวนชนิดระหว่าง 3-7 ชนิด ทั้งนี้พบว่าส่วนของกระดองถูกปกปิดด้วยฟองน้ำเคลือบเกือบทั่วทั้งกระดอง และมีฟองน้ำและสัตว์อื่นๆ มาขึ้นปกปิดทับ และส่วนบนสุดมักจะเป็นเศษตะกอนติดอยู่ ส่วนบริเวณขาเดินมักเป็นฟองน้ำเคลือบและมีตะกอนปิดทับ ซึ่งเมื่อขยายส่วนของกระดองจะพบตุ่มที่มีขนาดเล็กๆ ซึ่งช่วยในการยึดติดสิ่งมีชีวิตไว้ (ภาพที่ 40ข) มีการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่าปูก้ามยาวดำมีการตกแต่งลำตัวทั่วทั้งกระดองและขาเดิน ยกเว้นบริเวณส่วนจับปีง ด้านล่างของก้าม และปลายก้ามที่มีการเกาะติดของวัสดุต่างๆ น้อยมาก ซึ่งสะท้อนถึงลักษณะความเป็นอยู่ของปูชนิดนี้ที่มักไม่ค่อยเคลื่อนที่ และปูที่อยู่อาศัยในบริเวณที่แตกต่างกันน่าจะมีการแต่งตัวแตกต่างกัน (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2552) ทั้งนี้การแต่งตัวของปูแต่งตัวมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ อำพรางตัว (camouflage) โดยการนำวัสดุต่าง ๆ มาปิดบังจนมองไม่เห็นตัวปู การนำสิ่งมีชีวิตที่เป็นพืชมาติดบนลำตัว และอาศัยพิษของสิ่งมีชีวิตที่ติดบนลำตัวมาป้องกันตัวจากผู้ล่า (chemical defense) และการใช้วัสดุที่แต่งตัวเป็นแหล่งอาหารสะสมในยามขาดแคลน (Warner, 1977; Wicksten, 1993) การแต่งตัวของปูถือว่าเป็นกลไกหนึ่งในการป้องกันตัวจากผู้ล่า ซึ่งมีความสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของปูในการอยู่รอด และการแต่งตัวของปูยังทำให้เกิดทำให้เกิดชุมชนสิ่งมีชีวิตบนพื้นที่เล็กๆ และก่อให้เกิดความสัมพันธ์ของการอาศัยอยู่ร่วมกันที่มีความสลับซับซ้อน (Wicksten, 1993; Fernandez *et al.*, 1998; Hultgren *et al.*, 2006) อย่างไรก็ตามการลงเกาะของสิ่งมีชีวิตบนผิวลำตัวอาจส่งผลเสียต่อกัน เช่น ต้องแบกรับน้ำหนักมาก มีแรงเสียดทานสูง ทำให้เคลื่อนที่ได้ช้า และอาจเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการลอกคราบด้วย

ปูก้ามยาวดำเป็นปูที่ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ พบชุกชุมเป็นบริเวณกว้าง และกินอาหารที่หลากหลายชนิด ประกอบกับการมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมาอาศัยอยู่บนลำตัวปู จึงเป็นที่น่าเชื่อได้ว่าปูก้ามยาวดำน่าจะเป็นปูที่มีบทบาทสำคัญต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางทะเลในพื้นที่ดังกล่าว การศึกษานี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับชีววิทยาของปูก้ามยาวดำ ถึงแม้ว่าปูก้ามยาวดำจะไม่มี ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ส่วนใหญ่ถูกทิ้งโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาเริ่มมีการนำเปลือกปูก้ามยาวดำที่เหลือทิ้งมาศึกษาความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปของโคโคซาน (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556ก) ดังนั้นอาจประยุกต์นำเปลือกไปใช้ประโยชน์ในการเป็นตัวดูดซับโลหะหนัก หรือใช้บำบัดน้ำเสีย หรือเป็นแหล่งของคาร์บอนยดต่อไป ดังนั้นการศึกษาพื้นฐานนี้จึงเป็นข้อมูลที่สำคัญในการศึกษาต่อยอดเพื่อการพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรปูก้ามยาวดำอย่างสูงสุดและเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรปูก้ามยาวดำอย่างยั่งยืนต่อไป



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

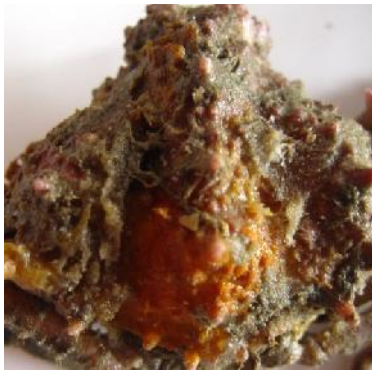


ช



ซ

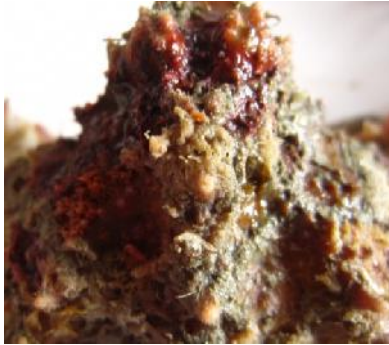
ภาพที่ 39 การปกปิดลำตัวของปู้ามยาวดำด้วยวัตถุต่างๆ ทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิตบนกระดอง ก้าม และขาเดิน



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ



ช



ซ

ภาพที่ 40 ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดบนลำตัวและก้ามปูก้ามยาวดำ

ก. ฟองน้ำ

ค. ฟองน้ำ

จ. ไฮดรอยด์บนก้าม

ช. ตะกอนบนก้าม

ข. ฟองน้ำเคลือบ

ง. ฟองน้ำและสาหร่าย

ฉ. เปลือกหอย

ซ. ขนบริเวณตุ่มบนลำตัวซึ่งใช้ในการเกาะติด

3. ชีวิตประวัติเบื้องต้นของปูใบม่วง (*Mensippe rumphii*) และความเป็นพิษเบื้องต้นของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย

ในการสำรวจและเก็บตัวอย่างปูเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของปูบริเวณอวนจมปู จ.ระยองโดยเฉพาะบริเวณอ่าวมะขามป้อมพบปูใบม่วงชุกชุมมาก และที่สำคัญคือพบว่าชาวประมงมีการหักส่วนก้ามของปูชนิดนี้ซึ่งมีขนาดค่อนข้างใหญ่ไปขาย แสดงว่าปูชนิดนี้มีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นอาหาร ดังนั้นการศึกษาชีวิตประวัติของปูชนิดนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงปูใบม่วงเป็นแหล่งอาหารทางเลือกสำหรับมนุษย์ต่อไป ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้

1. ชีวิตประวัติเบื้องต้นของปูใบม่วง

1.1 ลักษณะสัณฐานวิทยา

ปูใบม่วงเป็นปูที่อยู่ในวงศ์ Eriphiidae กระดองรูปไข่ค่อนข้างโค้ง มีความกว้างมากกว่าความยาวมาก ขอบเขตบนกระดองค่อนข้างชัดแยกจากกันด้วยร่อง ขอบกระดองด้านหน้ามีฟัน 4 ซี่ คู่กลางใหญ่และยาวกว่าคู่ข้าง ปลายมน ขอบกระดองด้านข้างส่วนหน้า มีฟันหุ้ 4 ซี่ ซี่ที่ 3 และ 4 ที่ฐานของฟันมีลักษณะเป็นสันนูนขึ้นมา ระหว่างฟันขอบกระดองมีลักษณะเป็นสัน ขอบกระดองด้านข้างส่วนท้ายเรียบ บานลงสู่กระดองด้านท้าย ลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด คือ ส่วนของก้ามมีร่องกันระหว่างปล้อง Merus กับ Basis-Ischium แยกจากกัน

ก้ามสองข้างมีขนาดไม่เท่ากัน ข้างขวามักใหญ่กว่าข้างซ้าย ก้ามโตแข็งแรง ผิวเรียบ ข้างที่ใหญ่ปล้องที่ 2 และ 3 พองโตมาก ขอบด้านบนมีลายตาข่าย ด้านล่างเรียบมัน สีขาวออกครีม นิ้วที่ขยับได้ใหญ่และยาวกว่านิ้วตาย นิ้วทั้ง 2 มีสีดำ ขาเดินทุกคู่ยาว ปล้องที่ 1 ส่วนปลายแหลมมาก ถัดมาจะมีขนสั้นๆ ปกคลุมทั่ว ปล้องที่ 2 มีขนสั้นปกคลุมเบาบาง (ธรรณ และ พันธุ์ทิพย์, 2550) (ภาพที่ 41)

1.2 การเจริญเติบโตของปูใบม่วง

จากการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวกระดองของปูใบม่วงจำนวน 200 ตัว พบว่าปูใบม่วงเพศผู้และเพศเมียมีความกว้างกระดองเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 57.28 และ 58.26 มิลลิเมตร แต่เพศผู้มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าปูเพศเมียคือ 76.76 และ 70.36 กรัม ซึ่งแตกต่างจากปูแมงมุมขอบหนามที่เพศเมียมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้ (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูใบม่วงที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีขนาดใหญ่ที่สุดคือความกว้างกระดอง 71 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 154.17 กรัม ส่วนปูที่มีขนาดเล็กที่สุดมีความกว้างกระดอง 38.14 มิลลิเมตร และน้ำหนักตัว 20.14 กรัม (ตารางที่ 34) เมื่อวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัว (width-weight relationship) ของปูใบม่วงทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมีย พบว่ามีค่าเท่ากับ $W = 0.002L^{2.5833}$ ($r^2 = 0.7081$, $n = 200$), $W = 0.006L^{2.8976}$ ($r^2 = 0.7847$, $n = 92$) และ $W = 0.0042L^{2.3819}$ ($r^2 = 0.7005$, $n = 108$) ตามลำดับ (ภาพที่ 42) และผลการศึกษาพบว่าปูใบม่วงรวมทั้งหมด เพศผู้ และเพศเมียมีค่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

สมมติฐาน

H_0 : ความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์กัน

ตัวทดสอบสถิติ $u = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{1-r^2}}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ก

ข

ค

ภาพที่ 41 ลักษณะสัณฐานวิทยาของปูใบม่วง (*Menippe rumphii*)

ก. รูปร่างกระดอง ก้าม และขาเดิน

ข. ปูใบม่วงเพศผู้

ค. ปูใบม่วงเพศเมีย

1.2.1 ปูใบม่วงรวมทั้งหมด

$$u = \frac{0.8168\sqrt{200-2}}{\sqrt{1-0.8168^2}} = 19.9219$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2} ; t_{0.025, 198} = 1.9600$

ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq 1.9600$

แสดงว่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูใบม่วงรวมมี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.2 ปูใบม่วงเพศผู้

$$u = \frac{0.8795\sqrt{92-2}}{\sqrt{1-0.8795^2}} = 17.5324$$

ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $u \geq t_{0.025, n-2} ; t_{0.025, 90} = 1.9867$

ดังนั้นปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq 1.9867$

แสดงว่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูใบม่วงเพศผู้มี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.3 ปูใบม่วงเพศเมีย

$$u = \frac{0.8054\sqrt{108-2}}{\sqrt{1-0.8054^2}} = 13.9896$$

$t_{0.025, n-2} ; t_{0.025, 106} = 1.9840$

ดังนั้น ปฏิเสธ H_0 เนื่องจาก $u \geq 1.9840$

แสดงว่าความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูใบม่วงเพศเมียมี

ความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3 รูปแบบการเจริญเติบโต

จากการทดสอบรูปแบบการเจริญเติบโตของปูใบม่วงพบว่าปูทั้งหมด ปูเพศผู้ และปูเพศเมียมีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric ($P < 0.0001$) คือจะมีการเจริญออกของร่างกายในสัดส่วนคงที่ โดยมีการทดสอบดังนี้

สมมติฐาน

H_0 : ปูใบม่วง มีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth

H_1 : ปูใบม่วง มีการเจริญเติบโตแบบ Allometric growth

ตัวทดสอบสถิติ $t_0 = \frac{b-3}{s_b}$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.3.1 ปูใบม่วงทั้งหมด

$$t_0 = \frac{2.5833-3}{0.1599} = -2.6060$$

$$t_{0.025,n-2} : t_{0.025,198} = 1.9600$$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < 1.9600$

แสดงว่าปูใบม่วงทั้งหมดมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3.2 ปูใบม่วงเพศผู้

$$t_0 = \frac{2.8976-3}{0.2179} = -0.4699$$

$$t_{0.025,n-2} : t_{0.025,90} = 1.9867$$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < 1.9867$

แสดงว่าปูใบม่วงเพศผู้มีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3.3 ปูใบม่วงเพศเมีย

$$t_0 = \frac{2.3819-3}{0.0172} = -35.9360$$

$$t_{0.025,n-2} : t_{0.025,106} = 1.9840$$

ดังนั้นยอมรับ H_0 เนื่องจาก $t_0 < 1.9840$

แสดงว่าปูใบม่วงเพศเมียมีการเจริญเติบโตแบบ Isometric growth อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 การสืบพันธุ์ของปูใบม่วง

ปูใบม่วงเพศผู้และเพศเมียมีรูปร่างที่ค่อนข้างคล้ายคลึงกัน (ภาพที่ 41) ไม่มีความแตกต่างของก้ามเหมือนกับปูแมงมุมขอบหนาม (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูใบม่วงเพศผู้และเพศเมียมีขนาดไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก โดยเพศผู้มีความกว้างของกระดองเฉลี่ย 57.28 มิลลิเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 76.76 กรัม ในขณะที่เพศเมียมีความกว้างของกระดองเฉลี่ย 58.26 มิลลิเมตร และน้ำหนักเฉลี่ย 70.36 กรัม โดยอัตราส่วนของปูใบม่วงเพศผู้และเพศเมียเท่ากับ 1:1.17 ซึ่งเมื่อทดสอบค่าไคสแควร์

ตารางที่ 32 ความกว้างกระดอง (มม.) น้ำหนัก (กรัม) สูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยของปูใบม่วง

ปูเป้	จำนวน (ตัว)	ความกว้าง กระดอง สูงสุด	ความกว้าง กระดองต่ำสุด	ความกว้าง กระดองเฉลี่ย	น้ำหนัก สูงสุด	น้ำหนัก ต่ำสุด	น้ำหนัก เฉลี่ย
ทั้งหมด	200	71	38.14	57.96	154.17	20.14	73.32
เพศผู้	92	71	38.14	57.28	154.17	20.14	76.76
เพศเมีย	108	70.96	39.9	58.56	132.24	24.69	70.36

$$x^2 = \frac{(92-108)^2}{200} = 1.28$$

ยอมรับ H_0 เนื่องจาก $x^2 < 3.841$

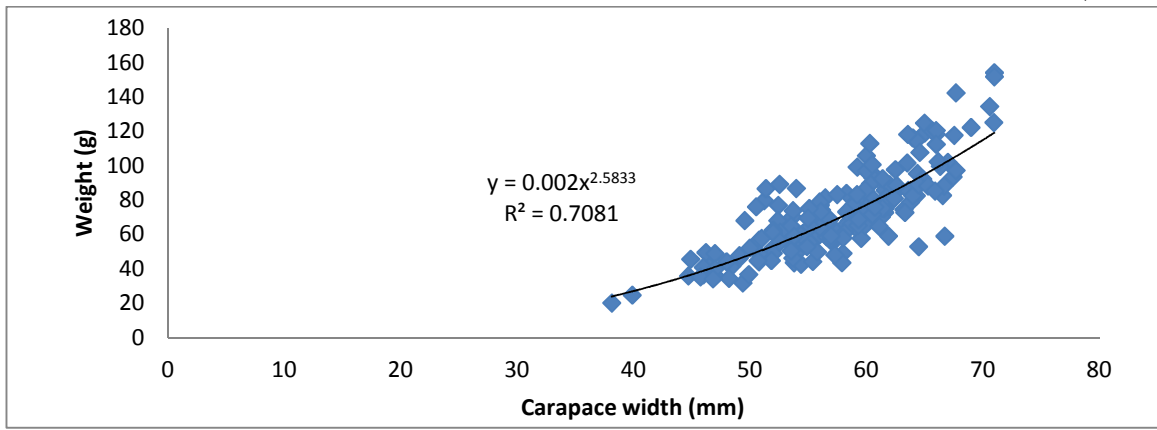
แสดงว่าปูใบม่วงเพศผู้มีอัตราส่วนไม่เท่ากับเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ

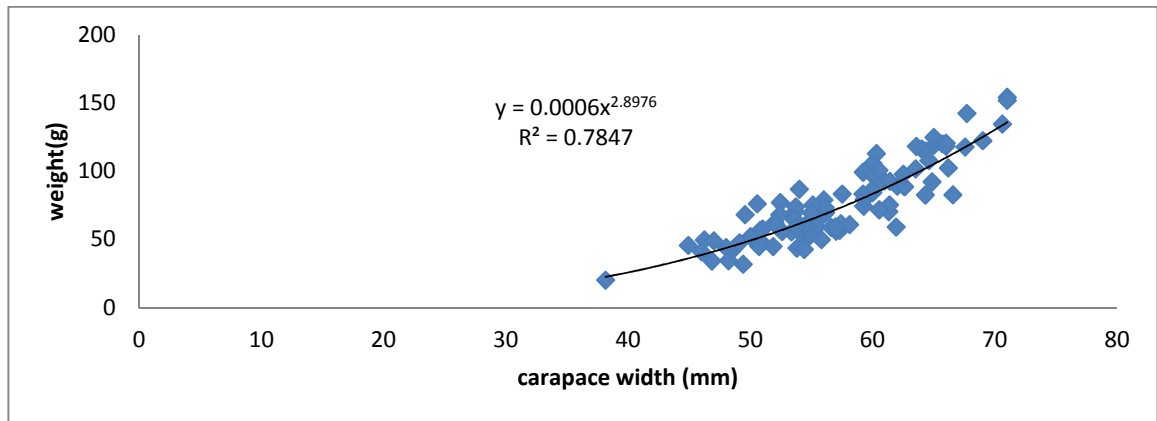
อัตราส่วนเพศปูใบม่วงคล้ายคลึงกับปูทั่วไปที่ส่วนใหญ่มีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 1 และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่น ปูแมงมุมขอบหนาม (*Schizophrys aspera*) (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2555) ปูจักจั่น (*Ranina ranina*) (ทัศนพล และ สายจิตร์, 2541)

1.5 การกินอาหารของปูใบม่วง

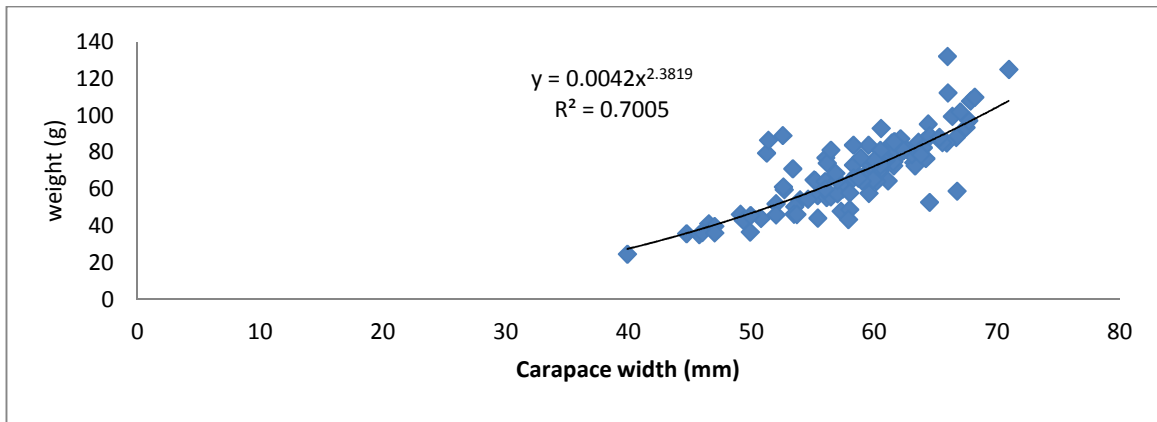
ปูใบม่วงมีก้ามที่มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับตัว จึงน่าจะกินสัตว์เป็นอาหาร โดยก้ามหนีบมีลักษณะแข็งแรงเหมาะสำหรับการบีบเปลือกหอยให้แตก ตัวอย่างอาหารที่พบในกระเพาะได้แก่ เกล็ด ก้างของปลา เปลือกหอย และเศษอวน ซึ่งคล้ายคลึงกับองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะปูใบหลังเต่าแดง ซึ่งพบสาหร่าย กุ้ง ปู ปลา หอย รวมทั้งเศษเชือกและอวน (พันธุ์ทิพย์ และ คณะ, 2556) แต่เนื่องจากตัวอย่างที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างที่เก็บจากอวนจมปู ซึ่งทิ้งอวนไว้ในทะเล 1-3 คืนจึงกลับเข้าสู่ฝั่ง ดังนั้นปูส่วนใหญ่จึงย่อยสลายอาหารจนหมด



ก



ข



ค

ภาพที่ 42 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูใบม่วง

ก. ปูทั้ง 2 เพศ

ข. ปูเพศผู้

ค. ปูเพศเมีย

2. การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย

ปูใบม่วงเป็นปูที่มีการหักเอาส่วนก้ามไปจำหน่ายเป็นอาหาร และส่วนของลำตัวมีการไปจำหน่ายบ้างแต่น้อยมากเนื่องจากชาวประมงกล่าวว่ามีเนื้อน้อย ปูใบม่วงเป็นปูที่อยู่ในกลุ่มปูใบซึ่งในกลุ่มปูที่มีรายงานความเป็นพิษในปูหลายชนิด ซึ่ง FAO ได้รายงานหาพิษของปูมี 2 ประเภท ประเภทหนึ่งเป็นพิษที่มีความรุนแรง โดยจะให้ผู้รับประทานปูชนิดนั้นถึงชีวิตได้ เช่น ปู *Atergatis floridus*, *Lophozozymus pictor* และ *Zozimus aeneus* ปูอีกกลุ่มจัดอยู่ในกลุ่มพิษไม่รุนแรง ซึ่งผู้ที่รับประทานปูชนิดนี้เข้าไปจะเกิดอาการแพ้คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย แต่ไม่รุนแรงถึงกับเสียชีวิต และพิษของปูชนิดนี้ยังผันแปรซึ่งขึ้นอยู่กับอาหารที่ปูกิน เช่น *Atergatis integerrimus* (Ng, 1998)

การศึกษาคือความเป็นพิษเบื้องต้นของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย พบว่าสารสกัดจากเนื้อก้ามเนื้อลำตัวและอวัยวะภายในที่มีความเข้มข้น 150 และ 600 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเป็นพิษต่ออาร์ทีเมียน้อย โดยสารสกัดจากเนื้อก้ามและเนื้อตัวของปูใบม่วงที่มีความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการตายสูงสุดเพียงร้อยละ 16.67 ± 17.00 และ 16.67 ± 4.71 และที่ความเข้มข้นต่ำกว่าคือ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสารสกัดจากอวัยวะภายในของปูใบม่วงเป็นพิษมากที่สุด แต่มีอัตราการตายต่ำคือร้อยละ 13.33 ± 12.47 เท่านั้น (ตารางที่ 35) ดังนั้นจากการศึกษาเบื้องต้นปูใบม่วงจึงน่าจะรับประทานได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาคือความเป็นพิษต่อมนุษย์ควรทำการศึกษาในสัตว์ชั้นสูงเช่น หนู ซึ่งเป็นสัตว์มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบความเป็นพิษของอาหารต่อมนุษย์ ในการศึกษาของพันธุ์ทิพย์ และ คณะ (2556) ซึ่งทำการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากปูใบหลังเตาแดง (*Atergatis integerrimus*) พบว่าสารสกัดจากอวัยวะภายในของปูใบหลังเตาแดงที่มีความเข้มข้น 60 กรัมต่อลิตร โดยทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการตายร้อยละ 50.00 ± 2.00 ที่ 24 ชม. ส่วนสารสกัดจากเนื้อทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการตายเพียง 3.33 ± 0.58 และพบว่าสารสกัดจากปูใบหลังเตาแดงมีความเป็นพิษต่ออาร์ทีเมียมากกว่าปลา แสดงว่าความเป็นพิษต่อสัตว์ทดสอบแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันไป

ตารางที่ 35 ความเป็นพิษของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย

ความเข้มข้น	ส่วนที่นำมาสกัด	อัตราการตาย (%)
150 mg/L	ก้าม	6.67 ± 4.71
	เนื้อ	3.33 ± 4.71
	อวัยวะภายใน	13.33 ± 12.47
600 mg/L	ก้าม	16.67 ± 17.00
	เนื้อ	16.67 ± 4.71
	อวัยวะภายใน	10 ± 14.14

III. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปู

1. คุณค่าทางอาหารในปูชนิดต่างๆ

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในปู 12 ชนิด โดยทำการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ความชื้น และเถ้า แยกเป็นสองส่วนคือ ส่วนเนื้อ (meat) 12 ชนิด และส่วนของอวัยวะภายใน (viscera) 12 ชนิด ผลการศึกษาพบว่าปูที่ทำการศึกษามีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังนี้ (ตารางที่ 36 และ ตารางที่ 37)

1.1 โปรตีน

ค่าร้อยละของโปรตีนในส่วนเนื้อปูมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 12.97 ± 0.78 - 19.11 ± 2.7 และเนื้อปูที่มีปริมาณโปรตีนมากที่สุดมาจากปูกางเขน (*C. feriatu*s) ปูใบก้ามม่วง (*M. rumphii*) และปูหินฟ้า (*T. crenata*) โดยมีค่าร้อยละ 19.11 ± 2.72 , 18.77 ± 0.59 และ 17.91 ± 1.14 ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณโปรตีนในส่วนเนื้อปูพบว่าปูมีค่าสูงกว่าในอวัยวะภายใน ซึ่งอวัยวะภายในของปูมีปริมาณโปรตีนคิดเป็นร้อยละระหว่าง 8.46 ± 0.20 - 14.41 ± 0.62 โดยอวัยวะภายในที่มีปริมาณโปรตีนสูงที่สุดมาจากปูทะเล (*S. olivacea*) ปูกระทอยก้ามส้ม (*C. lucifera*) และปูม้าลาย (*P. gladiator*) โดยมีค่าคิดเป็นร้อยละ 14.41 ± 0.62 , 14.13 ± 0.03 และ 13.35 ± 0.02 ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ปริมาณโปรตีนที่พบในส่วนของเนื้อและในอวัยวะภายในไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปูม้า (*P. pelagicus*) ซึ่งเป็นปูที่มีการบริโภคมากที่สุดพบว่าในส่วนเนื้อของปูม้ามีโปรตีนร้อยละ 16.75 ± 0.91 สูงกว่าในอวัยวะภายในซึ่งมีค่าโปรตีนร้อยละ 11.44 ± 0.82 ซึ่งจะพบว่าในส่วนเนื้อมีปูหลายชนิดที่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าปูม้า ได้แก่ ปูกางเขน (*C. feriatu*s) ปูใบก้ามม่วง (*M. rumphii*) และปูหินฟ้า (*T. crenata*) และปูม้าลาย (*P. gladiator*) ซึ่งน่าจะเป็นแหล่งทางเลือกโปรตีนที่ทดแทนปูม้าได้ มีรายงานการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่าความแตกต่างของเพศทำให้ปริมาณโปรตีนในเนื้อปูม้าแตกต่างกันด้วย โดยพบว่าปูม้าเพศผู้มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าเพศเมียคือร้อยละ 18.93 และ 17.55 (Tureli et al., 2000) ส่วนปูก้ามดาวยาว (*Podophthalmus vigil*) มีรายงานว่าปริมาณโปรตีนสูงคือร้อยละ 19.5 (Sudhakar et al., 2011) ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าปูมีค่าเพียงร้อยละ 13.68 ± 0.33 ในขณะที่มีการศึกษาพบว่าปริมาณโปรตีนในเนื้อจากส่วนต่างๆมีปริมาณโปรตีนต่างกัน โดยพบว่าเนื้อลำตัวและเนื้อที่ก้ามของปูทะเล (*Scylla serrata*) มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 20.11 และ 18.54 (Prasad and Neelakantan, 1989) และความแตกต่างของเพศยังมีผลให้ปูทะเลชนิดนี้ปริมาณโปรตีนแตกต่างกันด้วย โดยในเพศผู้และเพศเมียมีปริมาณโปรตีนในเนื้อคิดเป็นร้อยละ 17.69 และ 19.39 (Zafar et al., 2004) ซึ่งในรายงานนี้พบว่าปูทะเล (*S. olivacea*) มีปริมาณโปรตีนในอวัยวะภายในสูงกว่าเนื้อคือร้อยละ 14.41 ± 0.62 และ 14.20 ± 0.13 ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมามาอาจจะเนื่องจากเป็นปูทะเลคนละชนิด และการศึกษาไม่ได้ทำการแยกเพศหรือแยกส่วนของเนื้อ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าปูเปลือกแข็งและปูนิ่มมีคุณค่าทางอาหารที่แตกต่างกัน จากการศึกษาของ Sudhakar et al. (2009) ที่ทำการศึกษาคคุณค่าทางอาหารของปูดาว (*Portunus sanguinolentus*) ที่เป็นปูเปลือกแข็งและปูนิ่ม พบว่าปูเปลือกแข็งมีคุณค่าทางอาหารที่สูงกว่าปูนิ่ม โดยมีค่าโปรตีนคิดเป็นร้อยละ 32.6 ± 0.9 และ 17.17 ± 0.48 ซึ่งปูดาวเปลือกแข็งเป็นปูที่นับว่ามีปริมาณโปรตีนที่สูงมาก ซึ่งในการศึกษานี้ไม่ได้ทำการศึกษาในปูดาว เนื่องจากช่วงที่ทำการศึกษาคคุณค่าทางอาหารเป็นช่วงที่ไม่มีปูดาว แต่ในช่วงเดือนเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน เป็นช่วงเดือนที่มีปูดาวชุก

ชุมมาก โดยจะมีการนำมาจำหน่ายในบ่อด้วย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาปริมาณโปรตีนในปูดาวเพิ่มเติม เนื่องจากเป็นปูที่มีช่วงเวลาที่พบชุกชุมมาก นอกจากนั้นยังมีรายงานการศึกษาปริมาณโปรตีนในปูน้ำจืดโดย Bilgin and Fidanbas (2011) พบว่าเพศ ฤดูกาล และสถานที่มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนในปู *Potamon ptamois* มีค่าต่ำสุดในเพศเมียที่จับได้ในช่วงฤดูใบไม้ผลิคือร้อยละ 13.94 ± 0.228 และในเพศผู้ในช่วงฤดูร้อนคือร้อยละ 18.35 ± 0.202

1.2 ไขมัน

ไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุด จากการศึกษาพบว่าอวัยวะภายในของปูทุกชนิดมีปริมาณไขมันสูงกว่าในเนื้อ โดยอวัยวะภายในของปูมีปริมาณไขมันคิดเป็นร้อยละระหว่าง $0.78 \pm 0.02 - 4.66 \pm 0.48$ และอวัยวะภายในของปูที่มีปริมาณไขมันสูงสุดคือปูหินฟ้า (*T. crenata*) ปูหินก้ามดำ (*C. hellerii*) และปูม้า (*P. pelagicus*) โดยมีค่าคิดเป็นร้อยละ 4.66 ± 0.48 , 4.60 ± 0.21 และ 3.68 ± 0.62 ซึ่งปริมาณไขมันในปูหินฟ้าและปูก้ามดำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูม้า สำหรับค่าร้อยละของไขมันในส่วนเนื้อปูมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ $0.04 \pm 0.02 - 0.68 \pm 0.46$ และเนื้อปูที่มีปริมาณไขมันมากที่สุดมาจากปูม้า (*P. pelagicus*) ปูก้ามดาวยาว (*P. vigil*) และปูหินฟ้า (*T. crenata*) โดยมีค่าร้อยละ 0.68 ± 0.46 , 0.20 ± 0.08 และ 0.19 ± 0.07 ซึ่งปูม้ามีปริมาณไขมันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูชนิดอื่นๆ ซึ่งในรายงานการศึกษาของ Tureli *et al.* (2000) พบว่าปูม้าเพศผู้และเพศเมียมีปริมาณไขมันไม่แตกต่างกันคือร้อยละ 1.38 และยังพบว่าปูม้าเพศผู้มีปริมาณไขมันในเนื้อส่วนก้ามสูงกว่าเนื้อส่วนอื่นๆ คือร้อยละ 1.33 ส่วนในก้ามปูม้าเพศเมียมีปริมาณไขมันร้อยละ 1.53 ซึ่งสูงกว่าในรายงานการศึกษานี้ซึ่งไม่ได้ทำการแยกเพศหรือแยกส่วนของเนื้อ นอกจากนั้น Prasad and Neelakantan (1989) รายงานว่าปริมาณไขมันในเนื้อส่วนลำตัวและเนื้อส่วนก้ามของปูทะเล (*S. serrata*) แตกต่างกันคือร้อยละ 1.65 และ 2.01 และยังมีรายงานว่าปูทะเลที่มีไขมันมีปริมาณไขมันสูงกว่าปูทะเลไม่มีไขมันคือร้อยละ 0.43 และ 0.7 (George and Gopakumar, 1987) ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าปริมาณไขมันในเนื้อของปูทะเล (*S. olivacea*) คิดเป็นร้อยละ 0.11 ± 0.05 ซึ่งต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเป็นปูทะเลคนละชนิด และมาจากแหล่งที่ต่างกัน สำหรับปูก้ามดาวยาวพบว่ามีปริมาณไขมันในส่วนเนื้อคิดเป็นร้อยละ 0.20 ± 0.08 และจากอวัยวะภายในคิดเป็นร้อยละ 0.78 ± 0.02 ซึ่งต่ำที่สุดในปูทั้งหมด 12 ชนิดที่ทำการศึกษา ซึ่งจากรายงานการศึกษาของ (Sudhakar *et al.*, 2011) พบว่าปูก้ามดาวยาวมีไขมันคิดเป็นร้อยละ 1.38 และในการศึกษาของ Sudhakar *et al.* (2009) พบว่าปูดาว (*P. sanguinolentus*) เปลือกแข็งมีคุณค่าทางอาหารที่สูงกว่าปูนิ่มโดยมีไขมันคิดเป็นร้อยละ 2.41 ± 0.30 และ 1.50 ± 0.7 และมีการศึกษาที่พบว่าเพศ ฤดูกาล และสถานที่มีผลทำให้ปริมาณไขมันของปู (*P. potamios*) แตกต่างกัน โดยมีค่าสูงสุดในปูเพศเมียในช่วงฤดูใบไม้ร่วงคือร้อยละ 1.08 ± 0.026 ส่วนเพศผู้จะสูงสุดในช่วงฤดูร้อนคือร้อยละ 1.05 ± 0.633 (Bilgin and Fidanbas, 2011) ซึ่งปูชนิดนี้เป็นปูน้ำจืดและมีปริมาณไขมันที่สูงกว่าในเนื้อแต่ต่ำกว่าในอวัยวะภายในของปูในทะเลที่ใช้ในการศึกษานี้

1.3 คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารที่ค่อนข้างมีปริมาณต่ำในอาหารทะเล ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ค่อยมีไฟเบอร์แต่มักประกอบด้วยไกลโคเจนเป็นหลัก นอกจากนั้นจะเป็นพวกกลูโคส ฟรุคโตส ซูโครส และพวกโมโนและไดแซคคาไรด์อื่นๆ ในการศึกษาพบว่าคาร์โบไฮเดรตเป็นค่าที่มีค่อนข้างต่ำมากในเนื้อปูและมีค่าต่ำกว่าในอวัยวะภายในของปู โดยอวัยวะภายในของปูมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตคิดเป็นร้อยละระหว่าง 0.62 ± 0.11 - 5.00 ± 0.48 และอวัยวะภายในของปูที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุดคือปูฤๅษี (*C. philargius*) ปูหินก้ามสั้น (*C. natator*) และปูทะเล (*S. olivacea*) โดยมีค่าคิดเป็นร้อยละ 5.00 ± 0.48 , 3.13 ± 0.87 และ 2.86 ± 1.26 โดยปูฤๅษีมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตแตกต่างจากปูชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าร้อยละของคาร์โบไฮเดรตในส่วนเนื้อปูมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.00 ± 0.00 - 1.69 ± 0.40 และเนื้อปูที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากที่สุดมาจากปูใบก้ามโต (*M. hardwickii*) ปูใบก้ามม่วง (*M. rumphii*) และปูกะตอยก้ามส้ม (*C. lucifera*) โดยมีค่าร้อยละ 1.69 ± 0.40 , 1.21 ± 0.21 และ 0.60 ± 0.16 โดยปูใบก้ามโตมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูใบม่วงแต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูชนิดอื่นๆ และเนื้อปูส่วนใหญ่ไม่มีคาร์โบไฮเดรต ตัวอย่างเช่น ปูกางเขน (*C. feriatius*) ปูหินก้ามดำ (*C. hellerii*) ปูม้าลาย (*P. gladiator*) ปูม้า (*P. pelagicus*) และปูหินฟ้า (*T. crenata*) โดยมีรายงานว่าในเนื้อปูทะเล (*S. serrata*) ส่วนลำตัวและก้ามมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกัน คือร้อยละ 0.17 และ 0.24 (Prasad and Neelakantan, 1989) ในขณะที่ในการศึกษานี้พบว่าปูทะเล (*S. olivacea*) มีคาร์โบไฮเดรตที่ต่ำเพียงร้อยละ 0.06 ± 0.11 และมีการศึกษาพบว่าปูกะตอย (*Charybdis lucifera*) ที่เป็นปูเปลือกแข็งมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าปูที่ตัดก้ามตาเล็กน้อยคือร้อยละ 1.42 และ 1.45 (Murugesan et al., 2008) ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าปูกะตอย (*C. lucifera*) มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตเพียงร้อยละ 0.60 ± 0.16 เท่านั้น และยังมีรายงานการศึกษาพบว่าปูก้ามตายาว (*Podophthalmus vigill*) มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตคิดเป็นร้อยละ 1.57 (Sudhakar et al., 2011) ซึ่งสูงกว่าในการศึกษานี้มากโดยมีค่าเพียงร้อยละ 0.05 ± 0.03 เท่านั้น

1.4 ความชื้น

ส่วนของเนื้อปูมีความชื้นมากกว่าในอวัยวะภายใน โดยค่าร้อยละของ ความชื้นในส่วนเนื้อปูมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 77.48 ± 0.50 - 83.99 ± 0.97 และเนื้อปูที่มีปริมาณความชื้นมากที่สุดมาจากปูฤๅษี (*C. philargius*) ปูก้ามตายาว (*P. vigil*) และปูทะเล (*S. olivacea*) โดยมีค่าร้อยละ 83.99 ± 0.97 , 83.69 ± 0.48 และ 83.65 ± 0.35 ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับในอวัยวะภายในของปูมีปริมาณความชื้นคิดเป็นร้อยละระหว่าง 76.64 ± 0.57 - 85.43 ± 0.58 โดยอวัยวะภายในที่มีปริมาณความชื้นสูงสุดมาจากปูก้ามตายาว (*P. vigil*) ปูกางเขน (*C. feriatius*) และปูม้าลาย (*P. gladiator*) โดยมีค่าคิดเป็นร้อยละ 85.43 ± 0.58 , 83.51 ± 0.48 และ 80.87 ± 0.05 ซึ่งเนื้อปูก้ามตายาวมีปริมาณความชื้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูกางเขนแต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูม้าลาย ทั้งนี้ในการศึกษาของ Bilgin and Fidanbas (2011) พบว่าเพศ ฤดูกาล และสถานที่มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปู (*Potamon potamios*) แตกต่างกัน โดยค่าความชื้นมีค่าระหว่างร้อยละ 76.76 ± 0.49 - 81.03 ± 0.16

ซึ่งแปรผันไปตามฤดูกาล ในขณะที่ (Nacz et al., 2004) พบว่าในปู *Carcinus maenus* มีปริมาณความชื้นใกล้เคียงกันคือระหว่างร้อยละ 79.1±0.4 to 82.30±0.5 ซึ่งใกล้เคียงกับปูที่ใช้ในการศึกษา

1.5 เถ้า

เถ้าเป็นองค์ประกอบในอาหารที่ควรมีปริมาณต่ำ ซึ่งในส่วนของเถ้าพบว่าในส่วนของเนื้อ มีปริมาณเถ้าต่ำกว่าในอวัยวะภายใน โดยค่าร้อยละของเถ้าในส่วนของเนื้อปูมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 2.04±0.31 – 3.03±0.62 และเนื้อปูที่มีปริมาณเถ้าต่ำที่สุดมาจากปูม้าลาย (*P. gladiator*) ปูใบก้ามโต (*M. hardwickii*) ปูกางเขน (*C. feriatu*s) และปูม้า (*P. pelagicus*) โดยมีค่าร้อยละ 2.04±0.31, 2.05±0.14, 2.16±0.15 และ 2.16±0.14 และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ Tureli et al. (2000) ที่รายงานว่าปูม้าเพศผู้ที่มีปริมาณเถ้าร้อยละ 2.34 และปูม้าเพศผู้ยังมีปริมาณเถ้าในเนื้อส่วนก้ามสูงกว่าเนื้อส่วนอื่นๆ คือร้อยละ 1.33 ส่วนปูม้าเพศเมียมีปริมาณเถ้าร้อยละ 3.07 และยังพบว่าก้ามของปูม้าเพศเมียมีปริมาณเถ้าสูงกว่าส่วนอื่นๆ คือร้อยละ 1.53 สำหรับในอวัยวะภายในของปูมีปริมาณเถ้าคิดเป็นร้อยละระหว่าง 2.17±0.06 – 3.64±0.28^d โดยอวัยวะภายในที่มีปริมาณเถ้าต่ำสุดมาจากปูฤๅษี (*C. philargius*) ปูทะเล (*S. olivacea*) และปูม้าลาย (*P. gladiator*) โดยมีค่าคิดเป็นร้อยละ 2.17±0.06, 2.17±0.27 และ 2.37±0.01 ซึ่งปูฤๅษีและปูทะเลมีปริมาณเถ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูชนิดอื่นๆ นอกจากนั้น Bilgin and Fidanbas (2011) ได้รายงานว่าเพศ ฤดูกาล และสถานที่มีผลทำให้ปริมาณเถ้าของเนื้อปู (*P. potamios*) แตกต่างกัน โดยปริมาณเถ้าสูงสุดพบในปูเพศเมียที่จับได้ในช่วงฤดูหนาวคือร้อยละ 1.71±0.032 และมีค่าต่ำสุดในเพศผู้ที่จับได้ในช่วงฤดูใบไม้ผลิคิดเป็นร้อยละ 0.99±0.472 ทั้งนี้ปริมาณเถ้าที่มีค่าสูงเนื่องมาจากปริมาณแคลเซียมในเนื้อปูเพศเมียที่สูงในช่วงฤดูใบไม้ผลิ

ตารางที่ 36 คุณค่าทางอาหารในเนื้อปู 12 ชนิดที่เก็บจากอวนจมน้ำ จ.ระยอง

ชนิดปู	%โปรตีน	%ไขมัน	%คาร์โบไฮเดรต	%ความชื้น	%เถ้า
<i>Calappa philargius</i>	12.97±0.78 ^a	0.06±0.06 ^a	0.48±0.54 ^a	83.99±0.97 ^c	2.51±0.04 ^{ab}
<i>Charybdis feriatius</i>	19.11±2.72 ^e	0.07±0.04 ^a	0.00±0.00 ^a	83.52±1.51 ^c	2.16±0.15 ^a
<i>Charybdis hellerii</i>	17.36±1.27 ^{cde}	0.13±0.02 ^a	0.00±0.00 ^a	81.45±0.50 ^{bc}	2.34±0.24 ^{ab}
<i>Charybdis lucifera</i>	15.62±1.20 ^{abcd}	0.18±0.08 ^a	0.60±0.16 ^{ab}	81.23±1.49 ^{bc}	2.36±0.16 ^{ab}
<i>Charybdis natator</i>	16.18±0.80 ^{abcde}	0.14±0.05 ^a	0.13±0.09 ^a	81.35±0.86 ^{bc}	2.21±0.11 ^a
<i>Podophthalmus vigil</i>	13.68±0.33 ^{ab}	0.20±0.08 ^a	0.05±0.03 ^a	83.69±0.48 ^c	2.38±0.14 ^{ab}
<i>Portunus gladiator</i>	16.82±0.07 ^{bcde}	0.18±0.03 ^a	0.00±0.00 ^a	81.19±0.25 ^{bc}	2.04±0.31 ^a
<i>Portunus pelagicus</i>	16.75±0.91 ^{bcde}	0.68±0.46 ^b	0.00±0.00 ^a	80.97±1.54 ^{bc}	2.16±0.14 ^a
<i>Thalamita crenata</i>	17.91±1.14 ^{de}	0.19±0.07 ^a	0.00±0.00 ^a	79.20±1.49 ^{ab}	3.03±0.62 ^b
<i>Scylla olivacea</i>	14.20±0.13 ^{abc}	0.11±0.05 ^a	0.06±0.11 ^a	83.65±0.35 ^c	2.19±0.05 ^a
<i>Menippe rumphii</i>	18.77±0.59 ^{de}	0.15±0.12 ^a	1.21±0.21 ^{bc}	77.48±0.50 ^a	2.39±0.08 ^{ab}
<i>Myomenippe hardwickii</i>	16.73±0.93 ^{bcde}	0.04±0.02 ^a	1.69±0.40 ^c	79.50±1.05 ^{ab}	2.05±0.14 ^a

* a, b, c....ที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์คือค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 37 คุณค่าทางอาหารในอวัยวะภายในของปู 10 ชนิดที่เก็บจากอวนจมน้ำ จ.ระยอง

ชื่อตัวอย่าง	% โปรตีน	%ไขมัน	%คาร์โบไฮเดรต	% ความชื้น	%เถ้า
<i>Calappa philargius</i>	10.77±0.67 ^{bc}	3.59±0.37 ^d	5.00±0.48 ^c	78.48±0.62 ^{ab}	2.17±0.06 ^a
<i>Charybdis feriatius</i>	10.65±0.22 ^b	1.28±0.09 ^{ab}	1.70±0.51 ^{ab}	83.51±0.48 ^d	2.86±0.12 ^{abcd}
<i>Charybdis hellerii</i>	12.62±0.04 ^{de}	4.60±0.21 ^e	2.40±0.08 ^{ab}	76.64±0.57 ^a	3.64±0.28 ^d
<i>Charybdis lucifera</i>	14.13±0.03 ^f	1.97±0.10 ^{bc}	2.82±1.63 ^{bc}	77.67±2.08 ^a	3.41±0.60 ^d
<i>Charybdis natator</i>	12.03±0.63 ^{cd}	3.21±0.39 ^d	3.13±0.87 ^{bc}	78.40±0.30 ^{ab}	3.23±0.27 ^{cd}
<i>Podophthalmus vigil</i>	8.46±0.20 ^a	0.78±0.02 ^a	1.78±0.23 ^{ab}	85.43±0.58 ^d	3.55±0.20 ^d
<i>Portunus gladiator</i>	13.35±0.02 ^{ef}	2.78±0.07 ^{cd}	0.62±0.01 ^a	80.87±0.05 ^c	2.37±0.01 ^{ab}
<i>Portunus pelagicus</i>	11.44±0.82 ^{bcd}	3.68±0.62 ^d	1.91±0.28 ^{ab}	80.04±0.39 ^{bc}	2.59±0.29 ^{abc}
<i>Scylla olivacea</i>	14.41±0.62 ^f	2.12±0.12 ^{bc}	2.86±1.26 ^{bc}	78.43±0.65 ^{ab}	2.17±0.27 ^a
<i>Thalamita crenata</i>	10.32±0.09 ^b	4.66±0.48 ^e	1.35±0.13 ^{ab}	80.50±0.34 ^{bc}	3.17±0.25 ^{bcd}

2. ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมจากเปลือกปูที่เหลือทิ้งจากการทำประมงอวนจมปู

จากการศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์รวมจากเปลือกปู 11 ชนิด พบว่า เปลือกปูทั้ง 11 ชนิดมีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมอยู่ระหว่าง 7.30 - 1.17 ไมโครกรัมต่อกรัม ปูที่มีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมสูงสุด ได้แก่ ปูหิน (*C. natator*) และปูกะตอย (*C. affinis*) โดยมีค่าเท่ากับ 7.30 ± 0.36 และ 6.96 ± 0.22 ไมโครกรัมต่อกรัม ในขณะที่กลุ่มปูที่มีสีสดคือ ปูฤาษีจุด (*C. philargius*) ปูใบลายตาข่าย (*L. pictor*) ปูใบม่วง (*M. rumphii*) และปูฤาษีม่วง (*C. clypeata*) และเป็นกลุ่มที่มีปริมาณแคโรทีนอยด์ต่ำที่สุดคือ 1.17 ± 0.05 , 1.42 ± 0.08 , 1.57 ± 0.18 และ 1.72 ± 0.07 ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งสีส่วนใหญ่เป็นสีออกม่วง ยกเว้นปูใบลายตาข่ายที่มีสีส้มแดง ซึ่งอาจเป็นรงควัตถุตัวอื่นๆ ในขณะที่ปูก้านดาวยาวซึ่งมีสีของเปลือกปูเป็นสีม่วงเช่นเดียวกัน แต่กลับพบว่าปริมาณแคโรทีนอยด์รวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปูกลุ่มที่มีสีม่วงแต่มีสีม่วงคล้ำๆ กันคือมีค่าเท่ากับ 4.44 ± 0.20 ไมโครกรัมต่อกรัม (ตารางที่ 38)

ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมในปูวงศ์ Portunidae ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าในวงศ์อื่นๆ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีแคโรทีนอยด์สูง ได้แก่ ปูกะตอย (*C. affinis*) และปูหิน (*C. natator*) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 6.98 ± 0.22 - 7.30 ± 0.36 ไมโครกรัมต่อกรัม กลุ่มที่มีแคโรทีนอยด์ปานกลาง ได้แก่ ปูก้านดาวยาว (*P. vigil*) โดยมีปริมาณแคโรทีนอยด์เท่ากับ 4.44 ± 0.20 ไมโครกรัมต่อกรัม และกลุ่มที่มีปริมาณแคโรทีนอยด์ต่ำ ได้แก่ ปูหินก้ามส้ม (*C. lucifera*) ปูม้าลาย (*P. gladiator*) และปูม้า (*P. pelagicus*) โดยมีปริมาณแคโรทีนอยด์ระหว่าง 2.79 ± 0.11 - 3.40 ± 0.38 ไมโครกรัมต่อกรัม ปูที่มีศักยภาพสูงสุดของปูที่จะพัฒนานำไปใช้ประโยชน์ คือ ปูหิน (*C. natator*) และปูกะตอย (*C. affinis*) ซึ่งการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปของแคโรทีนอยด์จะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับปูทั้งสองชนิด ซึ่งมีการนำไปบริโภคและจำหน่ายในราคาที่ถูกกว่าปูม้ามาก

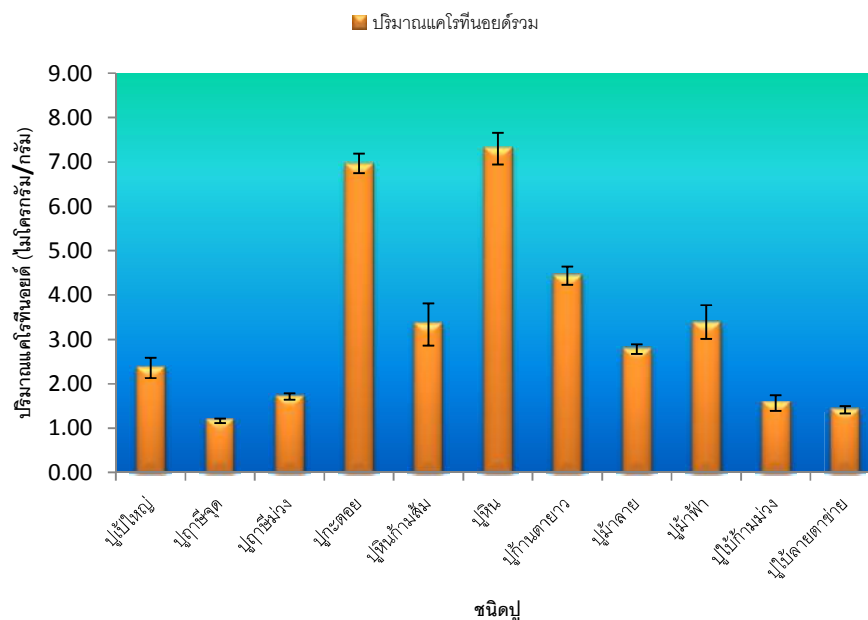
เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแคโรทีนอยด์รวมกับ Sachindra และคณะ (2005) ได้ศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์ในปูจากทะเลและน้ำจืดในอินเดีย ปริมาณและคุณภาพของแคโรทีนอยด์ในเนื้อและเปลือกของกลุ่มปูทะเลหลัก (*Charybdis cruciata*) และปูน้ำจืด (*Potamon potamon*) จากอินเดีย โดยพบว่าเปลือกปู (*C. cruciata*) มีปริมาณแคโรทีนอยด์ 11.0 ไมโครกรัม/กรัม ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเปลือกปูสกุล *Charybdis* ให้ปริมาณแคโรทีนอยด์ต่ำกว่า Sachindra และปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของเปลือกปู 11 ชนิดทั้งนี้ความแตกต่างของปริมาณแคโรทีนอยด์รวมขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม ขนาดของปูที่นำมาศึกษา และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการสลายตัวของแคโรทีนอยด์

ในการศึกษาของ Metusalach (2007) ได้ทำการศึกษาปริมาณแคโรทีนอยด์ในเปลือกของปูทะเล (*Scylla serrata*) และปูม้า (*Portunus pelagicus*) พบว่าปูม้ามีปริมาณแคโรทีนอยด์สูงสุดคือ 5.06 ± 0.11 มิลลิกรัม/100 กรัมของเปลือกกระดอง และมีค่าต่ำสุดคือ 1.04 ± 0.02 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมของเปลือกก้ามและขาเดิน และยังพบว่า การลอกคราบของปูส่งผลต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ในเปลือกปูโดยปูม้าที่มีขนาด 8.0-9.9 เซนติเมตร พบปริมาณแคโรทีนอยด์เปลือกกระดองสูงกว่าขนาด 10.0-11.6 เซนติเมตร และ 11.7-13.4 เซนติเมตร ซึ่งปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของปูม้าในการศึกษานี้มีค่าเท่ากับ 3.40 ± 0.38 ไมโครกรัมต่อกรัม

การศึกษานี้ได้มีการนำทรัพยากรปูที่ถูกทิ้งและไม่ได้ใช้ประโยชน์ มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มในรูปของแคโรทีนอยด์จากเปลือกปูที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่อไป

ตารางที่ 38 ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของปู 11 ชนิดที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง

วงศ์	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปริมาณแคโรทีนอยด์รวม ($\mu\text{g/g}$)
Dorippidae	ปูเป็ใหญ่	<i>Dorippe quadridens</i>	2.36 ± 0.23^a
Calappidae	ปูถาซีจุด	<i>Calappa philargius</i>	1.17 ± 0.05^b
	ปูถาซีม่วง	<i>Calappa cypeata</i>	1.72 ± 0.07^c
Portunidae	ปูกะตอย	<i>Charybdis affinis</i>	6.98 ± 0.22^d
	ปูหินก้ามส้ม	<i>Charybdis lucifera</i>	3.34 ± 0.47^e
	ปูหิน	<i>Charybdis natator</i>	7.30 ± 0.36^d
	ปูก้ามดาวยาว	<i>Podophthalmus vigil</i>	4.44 ± 0.20^f
	ปูม้าลาย	<i>Portunus gladiator</i>	2.79 ± 0.11^e
	ปูม้าฟ้า	<i>Portunus pelagicus</i>	3.40 ± 0.38^e
Eriphiidae	ปูใบก้ามม่วง	<i>Menippe rumphii</i>	1.57 ± 0.18^{cg}
Xanthidae	ปูใบลายตาข่าย	<i>Lophozozymus pictor</i>	1.42 ± 0.08^g



ภาพที่ 43 ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมของปู 11 ชนิดจากอวนจมปู

3. การใช้เปลือกปูเป็นวัสดุดูดซับไนเตรทในน้ำเสีย

ไนโตรเจนเป็นกลุ่มสารอาหารอนินทรีย์ซึ่งสามารถเปลี่ยนรูปในสิ่งแวดล้อมตามวัฏจักร ไนโตรเจนเกิดเป็นสารประกอบรูปต่างๆ ได้แก่ แอมโมเนีย (NH_3) ไนเตรท (NO_3^-) และไนไตรท์ (NO_2^-) ซึ่งรูปแบบไนเตรทซึ่งมักับระบายน้ำทิ้งจากแหล่งอาศัยในเมือง น้ำโสโครก และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม อาจทำให้เกิดเป็นแหล่งมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้ หรือปริมาณไนเตรทในแหล่งน้ำเกิดจากการเน่าเปื่อยของซากพืชซากสัตว์ อุจจาระ น้ำเน่า ปุ๋ย และน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและสารเคมีจากเกษตรกรรมโดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งขาว เมื่อแบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจนจากน้ำเสีย อุจจาระ และสารประกอบโปรตีน เปลี่ยนไปเป็นแอมโมเนีย (NH_3) จากนั้นเป็นไนไตรท์ (NO_2^-) และสุดท้ายไปเป็นไนเตรท (NO_3^-) ซึ่งสามารถละลายได้ดีในน้ำ จึงไหลซึมผ่านการกรองของชั้นดินลงสู่ใต้ดินและสู่แหล่งน้ำบาดาล แต่บางส่วนพืชใช้เป็นอาหาร เนื่องจากไนเตรทเป็นสารอาหารของพืชผักและจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์และปุ๋ยเป็นสาเหตุหลักของการปนเปื้อนไนเตรทในแหล่งน้ำ ซึ่งอาจเพิ่มความเข้มข้นของไนเตรทในน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินมากขึ้นจนถึงปริมาณที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ (กรรณิการ์, 2555)

การศึกษานี้ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เปลือกปูก้านตายาว (*P. vigil*) และโคโตซานปิดจากปูก้านตายาวมาเป็นวัสดุดูดซับไนเตรท ซึ่งโคโตซานปิดมีลักษณะที่เหมาะสมต่อการดูดซับ เพราะว่าเป็นการเพิ่มรูพรุนและพื้นที่ผิวภายในให้กับโคโตซาน ทำการศึกษาโดยใช้เปลือกปูและโคโตซานปิดที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับความเข้มข้นคือ 1, 2, 4 และ 8 g/L และตรวจวัดปริมาณไนเตรทที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาแตกต่างกัน 6 ช่วงเวลา คือ 0 ชั่วโมง, 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง, 3 ชั่วโมง, 6 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าการใช้เปลือกปูก้านตายาวน้ำหนัก 1 g/L และโคโตซานปิดน้ำหนัก 8 g/L สามารถดูดซับไนเตรทได้ดีที่สุดที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง โดยสามารถตรวจวัดค่าไนเตรทที่ลดลงเหลือ 17.553 และ 17.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมงต่อมากลับพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นของค่าไนเตรทซึ่งคาดว่ามีการปลดปล่อยไนเตรทออกจากเปลือกปูเอง และการดูดซับไนเตรทจากเปลือกปูก้านตายาวและโคโตซานปิดมีแนวโน้มลดลงที่ชั่วโมงที่ 24 หากมีการเพิ่มระยะเวลาต่อไปเรื่อยๆอาจทำให้เห็นประสิทธิภาพการดูดซับไนเตรทจากเปลือกปูก้านตายาวและโคโตซานปิดได้ดียิ่งขึ้น (ตารางที่ 39 และ ภาพที่ 44-46)

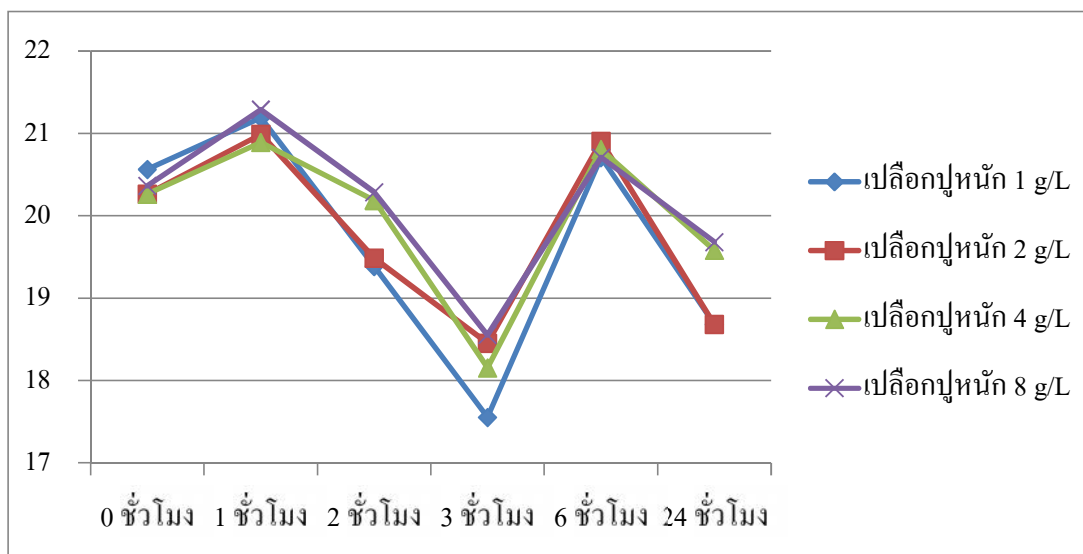
ผลการศึกษาไม่สามารถศึกษาประสิทธิภาพที่เหมาะสมในการดูดซับไนเตรทได้ เนื่องจากปัจจัยหลายๆ อย่างยังไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการเตรียมตัวอย่างที่ไม่สะอาดเพียงพอทำให้เปลือกปูก้านตายาวมีส่วนของเนื้อที่ล้างไม่สะอาดติดมาด้วย จึงกลายเป็นตัวปลดปล่อยไนเตรทลงมาในขวดทดลอง ทำให้ค่าไนเตรทมีแนวโน้มสูงขึ้น นอกจากนั้นประสิทธิภาพการดูดซับจะเกิดได้ดีถ้ามีการเขย่าอย่างต่อเนื่อง ทำให้อัตราการดูดซับเร็วขึ้น ถ้าระบบการกวนต่ำจะส่งผลให้ชั้นฟิล์มซึ่งล้อมรอบสารดูดซับมีความหนาเนื่องจากไม่ถูกรบกวน เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลเข้าไปหาสารดูดซับ ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการเขย่าอย่างแรงเพียงช่วงเริ่มต้นเท่านั้น เนื่องจากขาดอุปกรณ์เครื่องเขย่า นอกจากนั้นจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบให้เหมาะสม โดยช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาการลดลงของไนเตรทอาจจะต้องเพิ่มมากขึ้นกว่านี้ และอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนปริมาณเปลือกปูและโคโตซานปิดที่ใช้ในการดูดซับ รวมทั้งเพิ่มสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับที่สำคัญมากคือ pH มีผลต่อการแตกตัวของไอออนของ

สารประกอบที่เป็นกรดหรือเบสในการดูดซับ ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับที่ควรปรับเปลี่ยนในการทดลองต่อไปคือ (ชฎาภา, 2547)

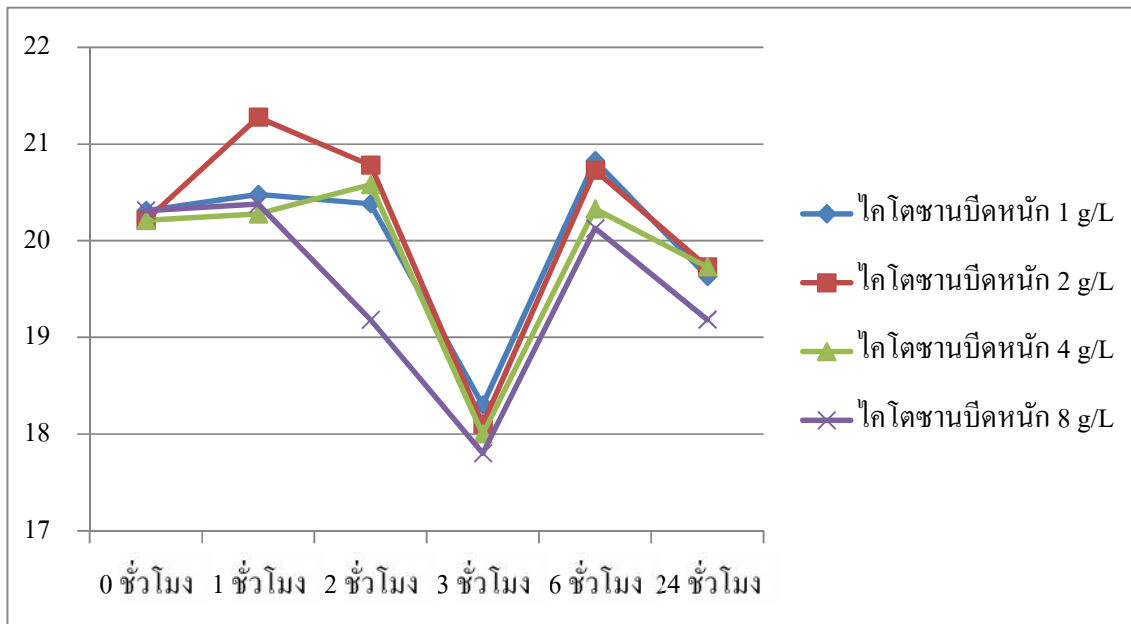
1. ขนาดและพื้นที่ผิวของสารดูดซับโดยอัตราการดูดซับเป็นสัดส่วนผกผันกับขนาดหรือเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของสารดูดซับเมื่อสารดูดซับนั้นไม่มีรูพรุน แต่ถ้าสารดูดซับนั้นมีรูพรุนอัตราการดูดซับจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับขนาดของสารดูดซับ สารดูดซับที่มีพื้นที่ผิวมากจะมีความสามารถในการดูดซับมากกว่าสารที่มีพื้นที่ผิวในการดูดซับน้อย
2. ความปั่นป่วนที่เกิดจากการกวนน้ำหรือสารละลาย โดยอัตราเร็วในการดูดซับขึ้นอยู่กับความปั่นป่วนของระบบ ถ้าระบบปั่นป่วนต่ำจะส่งผลให้ชั้นฟิล์มซึ่งล้อมรอบสารดูดซับมีความหนาเนื่องจากไม่ถูกรบกวนเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลเข้าไปหาสารดูดซับ
3. ค่า pH มีผลต่อการแตกตัวของไอออนของสารประกอบที่เป็นกรดหรือเบสในการดูดซับ ซึ่งสารละลายที่มีค่า pH ต่ำจะทำให้ความสามารถในการดูดซับมีแนวโน้มลดลงซึ่งตรงข้ามกับสารดูดซับที่มี pH สูง จะให้การดูดซับมากขึ้น
4. อุณหภูมิเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการดูดซับทางเคมีจะมีความสามารถในการดูดซับเพิ่มขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของความร้อนที่ช่วยเร่งสร้างพันธะเคมีให้เกิดเร็วขึ้นแต่ความสามารถในการดูดซับทางกายภาพจะมีค่าลดลง
5. ระยะเวลาที่ของไหลสัมผัสกับตัวดูดซับ การดูดซับจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามเวลาจนกระทั่งระบบเข้าสู่จุดสมดุลซึ่งเป็นเวลาที่อัตราการดูดซับเท่ากับอัตราการคาย ความสามารถในการดูดซับจะมีค่ามากที่สุดและมีค่าคงที่เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 39 ปริมาณไนเตรท (มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่วัดได้เมื่อใช้เปลือกปูก้นตาวาวและโคโคซานปิดที่ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นวัสดุดูดซับ

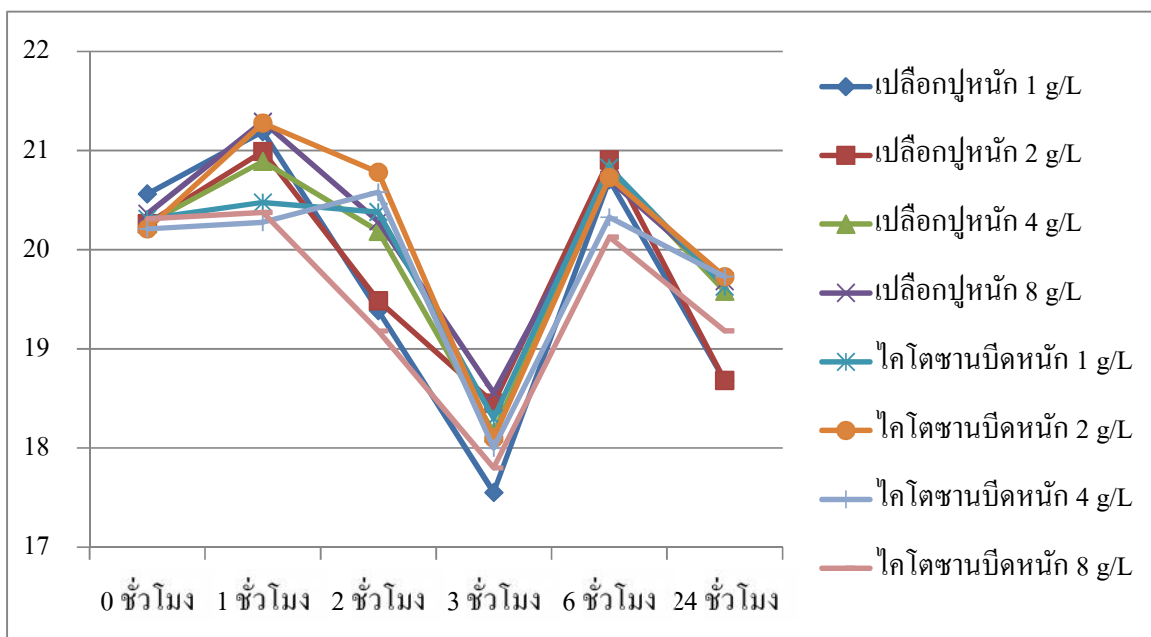
เวลา flask	เริ่มต้น	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง
blank NO ₃ ⁻	20.3	20.2	20.3	20.3	20.2	20.0
blank เปลือกปูในน้ำกลั่น	0.137	0.209	0.313	0.647	0.794	0.318
blank โคโคซานปิดในน้ำกลั่น	0.0891	0.0230	0.0189	อ่านค่าไม่ได้	0.0718	0.0717
เปลือกปูหนัก 1g/L	20.563	21.191	19.387	17.553	20.706	18.682
เปลือกปูหนัก 2g/L	20.263	20.991	19.487	18.453	20.906	18.682
เปลือกปูหนัก 4g/L	20.263	20.891	20.187	18.153	20.806	19.582
เปลือกปูหนัก 8g/L	20.363	21.291	20.287	18.553	20.706	19.682
โคโคซานปิดหนัก 1g/L	20.311	20.477	20.381	18.3	20.828	19.628
โคโคซานปิดหนัก 2g/L	20.211	21.277	20.781	18.1	20.728	19.728
โคโคซานปิดหนัก 4g/L	20.211	20.277	20.581	18.2	20.328	19.728
โคโคซานปิดหนัก 8g/L	20.311	20.377	19.181	17.8	20.128	19.182



ภาพที่ 44 ปริมาณไนเตรทที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้เปลือกปูก้นตาวาวที่ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นวัสดุดูดซับ



ภาพที่ 45 ปริมาณไนเตรทที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้ไคโตซานปิดจากปุ๋ยมันตายาวที่ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นวัสดุดูดซับ



ภาพที่ 46 เปรียบเทียบปริมาณไนเตรทที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อใช้เปลือกปูและไคโตซานปิดจากปุ๋ยมันตายาวที่ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นวัสดุดูดซับ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดและชีวประวัติของปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมปู และการประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ โดยทำการศึกษาปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรี 3 สถานีเก็บตัวอย่าง คือ โรงโปะ บางละมุง และบางพระ และ จ.ระยอง 3 สถานีเก็บตัวอย่างคือ บ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม เก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2556 และทำการศึกษาใน 3 หัวข้อหลัก คือ

- I. การศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูจากอวนจมปู จ. ชลบุรี และ จ. ระยอง
- II. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นและชีววิทยาบางประการของปูชนิดเด่นและปูที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ 3 ชนิด
- III. การศึกษาการนำปูที่เหลือทิ้งจากอวนจมปูมาพัฒนาใช้ประโยชน์ โดยมีการศึกษาคุณค่าทางอาหารในปู 12 ชนิดเป็นอาหารทางเลือกทดแทนปูม้าและปูทะเล การนำเปลือกของปู 11 ชนิดมาใช้ประโยชน์ในรูปของคาร์บอนอยด์ และการศึกษาการใช้เปลือกและไคโตซานจากปูก้ามยาวเป็นสารดูดซับทางชีวภาพ

สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปู มีความผันแปรไปตามสถานที่และเวลา โดยความหลากหลายและความชุกชุมของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยองสูงกว่า จ.ชลบุรี และการแพร่กระจายของปูในรอบปีมีความผันแปรไปตามฤดูกาล โดยปัจจัยที่มีผลต่อความหลากหลายของปู ได้แก่ ลักษณะพื้นที่ท้องทะเล บริเวณที่วางอวน คลื่นลม กระแสน้ำ อุณหภูมิ

2. ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปูใน จ.ชลบุรี คือ 52 ชนิด 36 สกุล 15 วงศ์ โดยสถานีเก็บตัวอย่างที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดคือโรงโปะ ซึ่งมีปูหลากหลายชนิดที่สุดในเดือนมีนาคมและพฤษภาคม จำนวน 24 ชนิดเท่ากัน การแพร่กระจายตามฤดูกาลของปูที่บางละมุง พบว่าเดือนมีนาคม (ฤดูร้อน) กรกฎาคม (ฤดูฝน) และพฤศจิกายน (ฤดูหนาว) พบปูไม่แตกต่างกันมากนักคือจำนวน 11, 14 และ 13 ชนิดตามลำดับ สำหรับการแพร่กระจายในรอบปีของปูจากอวนปูบางละมุง พบว่าช่วงฤดูฝนในเดือนมิถุนายนและกรกฎาคมมีปูหลากหลายชนิดที่สุดคือ 16 และ 14 ชนิด

3. ความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยอง คือ 134 ชนิด 73 สกุล 19 วงศ์ โดยสถานีเก็บตัวอย่างที่พบปูหลากหลายชนิดที่สุดคือสวนสน ซึ่งมีปูหลากหลายชนิดที่สุดในเดือนเมษายนและมีนาคม จำนวน 76 และ 69 ชนิด การศึกษาการแพร่กระจายของปูตามฤดูกาลทำการศึกษาทั้ง 3 สถานีเก็บตัวอย่างพบว่าช่วงฤดูร้อนพบปูหลากหลายชนิดที่สุดและช่วงฤดูหนาวพบปูหลากหลายชนิดน้อยที่สุด โดยเดือนมีนาคมพบปูในสถานีบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม 51, 69 และ 31 ชนิด ตามลำดับ เดือนกรกฎาคมพบปูในสถานีบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม 49, 54 และ 22 ชนิด ตามลำดับ และเดือนพฤศจิกายนพบปูในสถานีบ้านเพ สวนสน และอ่าวมะขามป้อม 33, 45 และ 30 ชนิด ตามลำดับ และจากการศึกษาการแพร่กระจาย

ในรอบปีโดยศึกษาเฉพาะสถานีสวนสนและบ้านเพ พบว่าช่วงเดือนมีนาคมและเมษายนพบปูหลากหลายชนิดที่สุด ทั้งสองสถานี โดยสถานีสวนสนพบปู 69 และ 76 ชนิด และสถานีบ้านเพพบปู 51 และ 52 ชนิด ตามลำดับ

4. ความชุกชุมของปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ชลบุรีมีน้อยกว่าอวนจมปู จ.ระยอง โดยปูชนิดเด่น (dominance species) ที่พบชุกชุกตลอดปีทั้ง 2 พื้นที่คือ ปูม้า (*P. pelagicus*) สำหรับอวนปู จ.ชลบุรี ปูที่พบชุกชุมมาก จะพบบางสถานีและบางเดือนเท่านั้น เช่น สถานีบางละมุงพบปู (*L. indica*) ในเดือนกันยายนชุกชุมมากที่สุด และปูใบน้ำลึก (*G. bispinosa*) พบในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมชุกชุมที่สุด ซึ่งปูชนิดนี้พบแพร่กระจายในสถานีเก็บตัวอย่างอื่นๆ น้อยมาก ส่วนปูที่พบเป็นปูชนิดเด่นในบริเวณอวนจมปู จ.ระยอง ได้แก่ ปูฟองน้ำจุดดำ (*L. indica*) ปูแป้ตุ่ม (*D. quadridens*) และปูก้ามยาวดำ (*R. longispinis*)

5. ปูที่มีความชุกชุมน้อยและมีสถานภาพหายาก (rare species) ในอวนจมปู จ.ระยองมีความหลากหลายชนิดมากกว่าที่ จ.ชลบุรีมาก ตัวอย่างเช่น ปูแมงมุมม้าลาย (*Z. adamsi*) จักจั่นทะเล (*A. symnysta*) ปูปากกาทะเลลาย (*P. manoliensis*) ปูกระดุมจุดส้ม (*C. urania*) และปูก้ามหักตายาว (*M. milloti*) เป็นต้น และยังพบกลุ่มปูหายากซึ่งปกติมีรายงานพบแพร่กระจายเฉพาะชายฝั่งอันดามัน ได้แก่ ปูถาชีสองขีด (*C. bilineata*) ปูถาชีตุ่ม (*C. capellonis*) และปูใบขอบเสื่อ (*E. utilis*)

6. พบปูที่คาดว่าเป็นรายงานการศึกษาแรกในประเทศไทยจากอวนจมปู จ.ระยอง ได้แก่ ปูเสฉวน (*D. spinifrons*) ปูฟองน้ำห้าเหลี่ยม (*C. intermedius*) ปูกระดุมก้ามหนาม (*M. eudactyla*) ปูจานใหญ่ (*A. scruposa*) ปูใบจุดน้ำตาล (*A. alcocki*) และปูแสมแมงมุม (*P. immmaculata*) นอกจากนั้นที่น่าสนใจคือพบปูใบ 1 ชนิดในวงศ์ Xanthidae ที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้ และจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ สันนิษฐานว่าจะเป็นปูสายพันธุ์ใหม่ (new species)

7. ในการศึกษาการนำปูที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยอง มาใช้ประโยชน์พบว่า ปูกลุ่มเป้าหมายหลักที่เป็นปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการนำมาจำหน่ายเพื่อการบริโภคโดยตรง มีความหลากหลายเพียงร้อยละ 4.48 ของความหลากหลายของปูทั้งหมด ปูกลุ่มเป้าหมายรองและผลพลอยได้ เป็นปูที่มีการนำมาบริโภคเฉพาะส่วน หรือเป็นปูที่นำไปแกะเอาส่วนเนื้อไปปรุงเป็นอาหารอื่นๆ กลุ่มนี้มีความหลากหลายคิดเป็นร้อยละ 7.46 ของความหลากหลายของปูทั้งหมดที่ได้จากอวนจมปู จ.ระยอง ส่วนปูกลุ่มที่เหลือทั้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ใดๆ มีความหลากหลายชนิดสูงสุดคือ ร้อยละ 87.74 ของความหลากหลายทั้งหมด

8. อวนจมปูเป็นเครื่องมือประมงที่การติดของปูกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ในปริมาณสูง รวมทั้งสัตว์หลากหลายชนิดที่ถูกคลื่นพัดพามาติดกับอวนด้วย เช่น ฟองน้ำ กัลปังหา สาหร่าย ปะการัง ปากกาทะเล เม่นทะเล ปลิงทะเล ไข่หมึก ซึ่งส่งผลกระทบต่อการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ทะเล จึงควรมีมาตรการในการทำการประมงอวนจมปู เช่น การพัฒนารูปแบบอวนให้มีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดปูที่ต้องการ ขนาดตาอวนที่เหมาะสมกับปูขนาดใหญ่ การประชาสัมพันธ์ให้ชาวประมงได้ตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพของปู การจัดทำกิจกรรมคืนปูสู่ท้องทะเล หรือการมอบเกียรติบัตรให้กับชาวประมงที่ปล่อยปูเหล่านี้กลับคืนสู่ทะเล อย่างไรก็ตามอวนจมปูถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเก็บตัวอย่างปูเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากได้ตัวอย่างปูหลากหลายชนิดและมีสภาพสมบูรณ์ดี

9. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูเป็ดม (D. quadridens) ซึ่งเป็นปูที่มีความชุกชุมสูงและแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง พบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูเป็ดมทั้ง 2 เพศ เพศผู้ และเพศเมีย มีค่าเท่ากับ $W = 0.0039L^{2.5075}$ ($r^2 = 0.7851$, $n = 234$), $W = 0.0031L^{2.5696}$ ($r^2 = 0.8078$, $n = 167$), และ $W = 0.0131L^{2.1680}$ ($r^2 = 0.6703$, $n = 67$) และมีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 2.45:1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความตกของไข่เฉลี่ย 131,960.30 ฟอง และองค์ประกอบของอาหารที่พบในกระเพาะพบเฉพาะเปลือกหอย ปูเป็ดมมีพฤติกรรมการแบกวัตถุในน้ำเพื่อใช้ในการปกปิดตัวเองและป้องกันตัว โดยปูเป็ดมร้อยละ 45 เลือกเมนูเหยี่ยว (*Salmacis phaeoides*) มาแบกเป็นอันดับแรก โดยใช้เวลาในการเลือก 5.31 ± 2.38 นาที และในการเลือกแบกปู 5 ชนิด ปูเป็ดมร้อยละ 60 เลือกที่จะแบกปูแมงมุมหนาม (*Chlorioides* sp.) เป็นอันดับแรก โดยใช้เวลาเฉลี่ย 7.18 ± 1.22 นาที

10. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูก้ามยาวดำ (*R. longispinis*) ซึ่งเป็นปูที่พบชุกชุมมากและแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างตั้งแต่อ่าวเพไปจนถึงอ่าวมะขามป้อม จ.ระยอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูก้ามยาวดำทั้งสองเพศ เพศผู้ และเพศเมียคือ $W = 0.0018L^{2.6939}$ ($r^2 = 0.7916$, $n = 250$), $W = 0.0059L^{2.3814}$ ($r^2 = 0.628$, $n = 168$) และ $W = 0.0042L^{2.4359}$ ($r^2 = 0.8249$, $n = 82$) มีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 2.05:1 ความตกไข่เฉลี่ย 95,373.32 ฟอง และภายในกระเพาะอาหารของปูก้ามยาวดำพบเปลือกหอย ไรขาทั้ง กุ้ง เกล็ดปลา และเศษขวน จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดบนกระดองและขาเดินพบสิ่งมีชีวิต 12 ชนิด ได้แก่ ฟองน้ำ 5 ชนิด ฟองน้ำเคลือบ 3 ชนิด ไฮดรอยด์ เพรียงหิน ไบรโอซัว ดาวเปราะ การลงเกาะของสิ่งมีชีวิตบนปูแต่ละตัวมีตั้งแต่ 3-7 ชนิด และส่วนบนสุดของกระดองมักจะเป็นเศษตะกอนติดอยู่ ปูก้ามยาวดำเป็นปูที่มีความสามารถในการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างที่พื้นท้องทะเลและอาศัยร่วมกับสัตว์หลากหลายชนิดที่เกาะติดบนกระดอง จึงน่าจะมีบทบาทสำคัญต่อความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางทะเล

11. การศึกษาชีวประวัติเบื้องต้นของปูใบม่วง (*M. rumphii*) เป็นปูที่พบชุกชุมมากและมีการนำมาบริโภคโดยเฉพาะส่วนก้าม พบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองกับน้ำหนักตัวของปูใบม่วงพบว่ามีค่าเท่ากับ $W = 0.002L^{2.5833}$ ($r^2 = 0.7081$, $n = 200$), $W = 0.006L^{2.8976}$ ($r^2 = 0.7847$, $n = 92$) และ $W = 0.0042L^{2.3819}$ ($r^2 = 0.7005$, $n = 108$) ตามลำดับ มีรูปแบบการเจริญเติบโตเป็นแบบ Isometric อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียคือ 1:1.17 และภายในกระเพาะอาหารของปูใบม่วงพบเกล็ด ก้างของปลา เปลือกหอย และเศษขวน จากการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากปูใบม่วงต่ออาร์ทีเมีย โดยสารสกัดจากเนื้อก้ามและเนื้อตัวของปูใบม่วงที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้อาร์ทีเมียมีอัตราการตายสูงสุดเพียงร้อยละ 16.67 ± 17.00 และ 16.67 ± 4.71 และที่ความเข้มข้นต่ำกว่าคือ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสารสกัดจากอวัยวะภายในของปูใบม่วงเป็นพิษมากที่สุด แต่มีอัตราการตายต่ำคือร้อยละ 13.33 ± 12.47 เท่านั้น

12. การศึกษาคุณค่าทางอาหารของปูเพื่อใช้เป็นทางเลือกทดแทนปูม้าที่มีปริมาณลดลงและราคาแพง พบว่าในส่วนของเนื้อและอวัยวะภายในมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน โดยปูที่มีคุณค่าทางอาหาร

สูงสุด ได้แก่ปูกางเขน (*C. feriatu*s) รองลงมาคือปูใบม่วง (*M. rumphi*i) และปูหิน (*T. crenata*) โดยมีโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ความชื้น และเถ้าในปูกางเขนคิดเป็นร้อยละ 19.11 ± 2.72 , 0.07 ± 0.04 , 0.00 ± 0.00 , 83.52 ± 1.51 และ 2.16 ± 0.15 ปูใบม่วง 18.77 ± 0.59 , 0.15 ± 0.12 , 1.21 ± 0.21 , 77.48 ± 0.50 และ 2.39 ± 0.08 ปูหินฟ้า 17.91 ± 1.14 , 0.19 ± 0.07 , 0.00 ± 0.00 , 79.20 ± 1.49 และ 3.03 ± 0.62 ทั้งนี้ปูใบม่วงและปูหินฟ้าเป็นปูที่ควรพัฒนาในการนำมาเป็นทางอาหารเลือกทดแทน เนื่องจากยังไม่เป็นที่นิยมบริโภคและมีการบริโภคเฉพาะส่วน ราคาก็ต่ำมาก

13. การศึกษาการใช้เปลือกปูเป็นแหล่งคาร์ทีนอยด์ เพื่อเพิ่มมูลค่าปูที่เหลือทิ้งไม่ได้ใช้ประโยชน์ พบว่าเปลือกปู 11 ชนิดมีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมอยู่ระหว่าง 7.30 - 1.17 ไมโครกรัมต่อกรัม ปูที่มีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมสูงสุด ได้แก่ ปูหิน (*C. natator*) และปูกะตอย (*C. affinis*) โดยมีค่าเท่ากับ 7.30 ± 0.36 และ 6.96 ± 0.22 ไมโครกรัมต่อกรัม

14. การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เปลือกปูก้ามยาว (*P. vigil*) และโคโดซานปิดจากปูก้ามยาวมาเป็นวัสดุดูดซับไนเตรท พบว่ายังไม่สามารถหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการดูดซับได้ โดยในการทดลองเบื้องต้นทำการทดสอบโดยใช้เปลือกปูและโคโดซานปิดที่ความเข้มข้นต่างๆ และตรวจวัดค่าไนเตรท พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของไนเตรทในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงที่ทำการวัด เนื่องจากการเตรียมตัวอย่างที่มีไนเตรทปนเปื้อนและการไม่ได้เขย่าสารอย่างต่อเนื่อง จึงต้องปรับปรุงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการดูดซับต่อไป

การศึกษานี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และการแพร่กระจายของปูในประเทศไทย ซึ่งได้ข้อมูลที่สำคัญ เช่น ปูที่คาดว่าจะป็นรายงานชนิดใหม่ในประเทศไทย ปูที่มีสถานภาพหายากซึ่งมีความหลากหลายชนิดสูงสุด ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดการสูญพันธุ์ และได้มีการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของปูเป็ดมู ปูก้ามยาว และปูใบม่วง ซึ่งยังไม่มีการศึกษาในประเทศไทย ปูเหล่านี้เป็นปูที่ชุกชุม แพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง และยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆในท้องทะเลเป็นจำนวนมาก จึงเป็นปูที่น่าจะมีความสำคัญต่อระบบนิเวศท้องทะเล และการศึกษาการนำปูเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์มากขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาคุณค่าทางอาหารในปูหลายชนิด เพื่อให้เป็นทางเลือกทดแทนการบริโภคปูม้าและปูทะเล และการเพิ่มมูลค่าให้กับเปลือกปู โดยการพัฒนาเป็นแหล่งของแคโรทีนอยด์และวัสดุดูดซับทางชีวภาพเพื่อประยุกต์ไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่อไป ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาต่อยอดเพื่อการพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดปูอย่างสูงสุดและการอนุรักษ์ทรัพยากรปูอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กมลชนก วงศ์อิสกรกุล. 2553. ความหลากหลายทางชีวภาพของปูที่ได้จากการทำประมงอวนจมปูบริเวณ
จังหวัดชลบุรี. **ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะ
ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กุศล เรื่องประเทืองสุข, พงษ์รัตน์ ดำรงโรจน์วัฒนา และสุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2548. การศึกษาเบื้องต้น
เกี่ยวกับการชีววิทยาและนิเวศวิทยาบางประการของปูแสมภูเขา. **เรื่องเต็มการประชุมทาง
วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาวิทยาศาสตร์**. 333-338
- ชฎาภา ธรรมานนท์. 2547. การผลิตและศึกษาสารดูดซับจากโซลเจล สำหรับการดูดซับสารระเหย
อินทรีย์ (VOCs). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ประภาส คุณนาม, อ่อนสา นนท์พละ, ละเอียด เพ็งโสภา, สุภาณี เลิศไตรรักษ์ และสุภาภรณ์ เชื้อประเสริฐ.
2545. การดูดซับโลหะหนักในน้ำทิ้งด้วยกระดองปู. ใน **การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 28**. 24-26 ตุลาคม, ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์,
กรุงเทพฯ, หน้า 683
- ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และ นิรันดร์ สัพพวิญญู. 2546. การศึกษาคุณสมบัติของโคโคซานพอร์สปิด.
เทคโนโลยีธนบุรี 2(3): 25-34.
- ไพเราะ ศุภธารกรณ์. ทศพล กระจ่างดารา. 2554. **คู่มือการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัย
ด้านชีวประวัติสัตว์ทะเล**. กลุ่มชีวประวัติสัตว์ทะเล ศูนย์พัฒนาประมงชายฝั่งอันดามัน จังหวัด
ภูเก็ต กองประมง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ทศพล กระจ่างดารา และ สายจิตร เหมทานนท์. 2542. **การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาเบื้องต้นของปู
จักจั่น (*Ranina ranina* (Linnaeus)) ทางฝั่งทะเลอันดามันของไทย**. กลุ่มชีวประวัติสัตว์ทะเล
ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, ภูเก็ต.
- ธนาคม บัณฑิตวงศ์รัตน์. 2544. **ชนิดและการกระจายทางภูมิศาสตร์ของปูเสฉวนในประเทศไทย**.
วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และ พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์. 2550. **คู่มืออันดามัน ปูทะเลไทย**. บริษัทไซ
เบอร์พรีนธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ธีรยุทธ ศรีคุ้ม และ ประภาส บินร่าห์มาน. 2546. การศึกษาประสิทธิภาพของปู. **เอกสารวิชาการ
ฉบับที่ 1/2546**, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 25 หน้า.
- พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์, วรณิศา ลีลารุจิ และ วชิระ ใจงาม. 2552. ความหลากหลายชนิด วิธีการจำแนกตัว
และพฤติกรรมการแต่งตัวของปูแต่งตัว. น.459-467. ใน **ประมวลผลงานวิจัย “การประชุม
วิทยาศาสตร์ทางทะเล 2551”**. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม.
- พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธุ์, ภาวินี อังกุลดี, ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์ และ กนกวรรณ ขาวด่อน. 2555. การ
แพร่กระจายและชีวประวัติเบื้องต้นของปูแมงมุมขอบหนาม (*Schizophrys aspera*) ในแนวปะการัง

บริเวณหมู่เกาะล้าน จ.ชลบุรี, น.525-533. ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 50 (สาขาสัตว์ สัตวแพทยศาสตร์ ประมง).**

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, ดวงเดือน วาวิระณิช, อรรถวุฒิ กันทะวงศ์ และ วีระพงษ์ ศรีโถมงาม.

2556ก. ผลผลิตและคุณลักษณะของโคโตซานจากเปลือกปูที่เหลือทิ้งจากอวนจับปู, น.373-380. ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 51 (สาขาสัตวแพทยศาสตร์ ประมง).** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์, อัญชลี จันทร์คง และ วีระพงษ์ ศรีโถมงาม. 2556ข. ชีวประวัติเบื้องต้นและความเป็นพิษของปูใบหลังเต่าแดง (*Atergatis integerrimus*) บริเวณชายฝั่งหมู่เกาะมัน จ.ระยอง, น.365-372. ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 51 (สาขาสัตวแพทยศาสตร์ ประมง).** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, ธนิษฐา ศิริวิรินทร์, วชิระ ใจงาม, กฤษณสรณ์ อินทร์บำรุง และ วีระพงษ์ ศรีโถมงาม. 2556ค. ความหลากหลายทางชีวภาพของปูจากอวนจับปู จ.ระยอง, น.422-429. ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 51 (สาขาสัตวแพทยศาสตร์ ประมง).** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์, นรินรัตน์ นิยมประเสริฐ, กฤษณสรณ์ อินทร์บำรุง, และ วีระพงษ์ ศรีโถมงาม. 2556ง. ความหลากหลายทางชีวภาพของปูบริเวณชายฝั่ง จ.สตูล, น.430-438. ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 51 (สาขาสัตวแพทยศาสตร์ ประมง).** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

มนตรี สุมณฑา และ วุฒิชัย วังคะฮาด. 2549. การประมงอวนจับปูบริเวณจังหวัดระนอง. **เอกสารวิชาการเลขที่ 27/2549.** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 37 หน้า.

มานิช รุ่งราตรี และ วันชัย ไส้ทิม. 2537. ชีววิทยาบางประการของปูต่ายาว *Podophthalmus vigil* **เอกสารวิชาการฉบับที่ 45** ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก กองประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

รพีพร ฤกษ์พุดิ. 2552. จำนวนเม็ดเลือดรวม กิจกรรมของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และ **ปริมาณคาโรทีนอยด์ที่สะสมตลอดวงจรการลอกคราบของปูทะเล (Scylla serrata).** ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ประมง), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เรืองฤทธิ์ พรหมดำ. 2547. อนุกรมวิธานปูน้ำเค็มที่พบในจังหวัดปัตตานี. **ปัญหาพิเศษปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต.** ภาควิชาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.

วชิระ ใจงาม, พันธุ์ทิพย์ วิเศษพงษ์พันธ์ และ ธรณ์ อารังนาวาสวัสดิ์. 2550. การศึกษาความหลากหลายชนิดของปูที่ได้จากการทำประมงอวนลอยปูในประเทศไทย, น. 603-612. ใน **เรื่องเติมการประชุม**

ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 45 (สาขาประมง). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วรารณ เดชบุญ และ หัสพงศ์ สมชนะกิจ. 2549. การประมงปูม้าบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง.

เอกสารวิชาการฉบับที่ 19/2549, ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง, กรมประมง. 28 หน้า.

วีระศักดิ์ สามิ. 2548. แคโรทีนอยด์ : โครงสร้างทางเคมีและกลไกที่มีผลต่อการทำหน้าที่ของร่างกาย.

Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Sciences. 10(1) : 58-66.

วุฒิชัย วังคะฮาด, ชีรยุทธ ศรีคุ้ม, กมลพันธ์ อวัยวานนท์, ศันสนีย์ ศรีจันทร์งาม, อำนาจ ศิริเพชร, เฉลิมชาติ

อรุณโรจน์ประไพ และ กำพล ลอยขึ้น. 2550. การศึกษาประสิทธิภาพของปู. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 13/2550.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 41 น.

ศรีสุภาวดี คงคาเย็น. 2522. **อนุกรมวิธานของปูแชนติในท้องที่จังหวัดภูเก็ต.** วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภลักษณ์ วิรัชพินทุ. 2532. **อนุกรมวิธานของปูออร์กานิดในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์สารสนเทศ กรมประมง. 2556. **สถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ.2554.** เอกสารฉบับที่ 11/2556 กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 น.

ศันสนีย์ ศรีจันทร์งาม และ โรจนา รุฒม์ รุ่งเรือง. 2549. การประมงปูม้าบริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี. **เอกสารวิชาการเลขที่ 20/2549.** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง, กรุงเทพฯ. 31 หน้า

สมพร บุญเกิด. 2532. เครื่องมือประมงประเภทอวนติดตา. **วารสารการประมง** 42(2) : 147-151.

อลงกรณ์ พูนพานิช กำพล ลอยขึ้น และ ธิตินิ นนทพันธ์. 2549. การประมงปูม้าบริเวณจังหวัดสตูล. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 22/2549,** ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน (ภูเก็ต), กรมประมง. 20 หน้า.

อมรา ชื่นพันธ์ และ อัจฉรา วิภาศิริ. 2545. การประเมินทรัพยากรและแนวทางการจัดการทรัพยากรปูม้า (*Portunus pelagicus* Linneaus, 1758) บริเวณอ่าวไทยตอนบน. **รายงานวิชาการฉบับที่ 16/2545.** กองประมงทะเล กรมประมง 34 หน้า.

Alcock, A. 1895. Materials for a Carcinological Fauna of India No.1 the Brachyura Oxyrhyncha. **The Baptist Mission Press,** n.p. 140 p.

Baba, K., Macpherson, E., Lin, C. and Chan, T. 2009. **Crustacean fauna of Taiwan Squat lobsters (Chirostylidae and Galatheididae)** National Taiwan Ocean University, Keelung, 311 pp.

- Barnes, R.S.K . 2010. A review of the sentinel and allied crabs (Crustacea: Brachyura: Macrophthalmidae), with particular reference to the Genus *Macrophthalmus*. **Raff. Bull. Zool.** 58(1): 31–49.
- Bauernfrind, J.C. 1981. **Carotenoids as Colorants and Vitamin A Precursors: Technological and Nutritional Applications.** Academic Press, New York.
- Bertness, M.D. 1985. Fiddler crab regulation of *Spartina alterniflora* production on a New England salt marsh. **Ecology** 66: 1042–1055.
- Bilgin Ş and ZUC Fidanbaş, 2011. Nutritional properties of crab (*Potamon potamios* Olivier, 1804) in the lake of Eğirdir (Turkey). **Pak. Vet. J.** 31(3): 239–243.
- Brusca, R.C., and Brusca, G.J. 2003. **Invertebrates, second edition.** Sinauer associates, Inc., Massachusetts.
- Castro, P. 2007. A reappraisal of the family Goneplacidae MacLeay, 1838 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) and revision of the subfamily Goneplacinae, with the description of 10 new genera and 18 new species. **Zoosystema.** 29(4): 699–774.
- Chan, T., Ng, P.K.L., Ah Yong, S.T. and Tan, S.H. and 2009. **Crustacean Fauna of Taiwan: Brachyuran Crabs, Volume 1 – Carcinology in Taiwan and Dromiacea, Raninoidea, Cyclodorippoida.** National Taiwan Ocean University, Keelung, 199 pp.
- Chiong, W.L. and Ng, P.K.L. 1998. A revision of the buckler crabs of the Genus *Cryptopodia* H.Milne Edwards, 1834 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Parthenopidae). **Raff. Bull. Zool.** 46(1): 157–216.
- Dai, A. and Yang, S. 1991. **Crabs of the China Seas.** China Ocean Press. Beijing.
- Debelius, H. 1999. **Crustacea: Guide of the World.** IKAN–Unterwasserarchiv, Frankfurt.
- Evans, J.R., Davids, W.G., MacRae, J.D. and Amirbahman, A. Kinetics of cadmium uptake by chitosan–based crab shells. **Water Research.** 36: 3219–3226.
- Fernandez, L., Parapar, J., Gonzalez–Gurriaran, E., and Muino, R. 1998. Epibiosis and Ornamental Cover Patterns of the Spider Crab *Maja squinado* on the Galician Coast, Northwestern Spain: Influence of Behavioral and Ecological Characteristics of the Host. **J. Crust. Biol.** 18(4): 728–737.
- Galil, B.S. 2001a. A revision of the genus *Arcania* Leach, 1817 (Crustacea: Decapoda: Leucosioidea). **Zool. Med. Leiden.** 75(11) : 169–206.
- Galil, B.S. 2001b. A revision of *Myra* Leach, 1817 (Crustacea: Decapoda: Leucosioidea). **Zool. Med. Leiden.** 75(24) : 1–19.
- Galil, B.S. 2003. Contribution to the knowledge of Leucosiidae II. *Euclosia* gen. nov. (Crustacea: Brachyura). **Zool. Med. Leiden.** 77(20) : 331–347.

- Galil, B.S. 2006a. Contributions to the knowledge of Leucosiidae V. *Coleusia* gen. nov. (Crustacea: Brachyura). **Zool. Med. Leiden**. 80-4 (5) : 55-69.
- Galil, B.S. 2006b. Contributions to the knowledge of Leucosiidae VI. *Soceulia* gen. nov. (Crustacea: Brachyura). **Zool. Med. Leiden**. 80-4(6),: 71-79.
- Galil, B.S. 2009. An examination of the genus *Philyra* Leach, 1817 (Crustacea, Decapoda, Leucosiidae) with descriptions of seven new genera and six new species. **Zoosystema**. 31(2) : 279-320.
- Gamage, V. and Shahidi, F. 2007. Use of chitosan for the removal of metal ion contaminants and proteins from water . **Food Chemistry**. 104: 989-996.
- George, C. and K. Gopakumar, 1987. Biochemical studies on crab *Scylla serrata*. **Fish. Technol**. 24: 57-61.
- Griffin, D.J.G. 1974. Spider crabs (Crustacean: Brachyura: Majidae) from the International Indian Ocean Expedition, 1963-1964. **Smithsonian Contributions To Zoology**. 182: 35 p.
- Guinot, D., Doumenc, D. and Chintiroglou, C.C. 1995. A review of the carrying behavior in brachyuran crabs, with additional information on the symbioses with sea anemones. **Raff. Bull. Zool**. 43(2) : 377-416
- Hultgren, K.M., Thanh P.D., and Sato M. 2006. Geographic Variation in Decoration Selectivity of *Micippa platipes* and *Tiarinia cornigera* in Japan. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 326: 235-244.
- Jensen, G.C. 1995. **Pacific Coast Crabs and Shrimps**. Sea challenges, California. 87 pp.
- Kuo, H.C., Lee, T.C., Kamata, T. and Simpson, K.L. 1976. **Red crab processing-waste as a carotenoid source for rainbow trout**. Kingston, University of Rhode Island.
- McLaughlin, P.A. 2002. A review of the hermit-crab (decapoda : anomura : paguridea) fauna of southern Thailand, with particular emphasis on the andaman sea, and descriptions of three new species. **Phuket Mar. Biol. Cent. Special Publ.** 23(2): 385-460.
- McLaughlin, P.A., Rahayu, D.L., Komai, T. and Chan, T. 2007. **A Catalog of the Hermit Crabs (Paguroidea) of Taiwan**. National Taiwan Ocean University, Keelung, 365 pp.
- McLay, C.L. 1993. Crustacea Decapoda : The Sponge Crabs (Dromiidae) of New Caledonia and the Philippines with a review of the genera. **Resultats des Campagnes Musorstom**. 10: 111-251.
- Metusalach. 2007. Determination of Carotenoid pigments Deposited in the Exoskeleton of Mud and Swimming Crabs. **Torani**. 17(2) : 115-120.

- Miwa, K. and Ji, L.S. 1992. **Laboratory Manual on Analytical Methods and Procedures for Fish and Fish Products**. Marine Fisheries Research Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Singapore.
- Miyake, S. 1998. **Japanese Crustacean Decapods and Stomatopod in Color. Vol. II, Brachyura (Crabs)**. Hoikusha publishing Co. Ltd. 277 p.
- Murugesan, R., P. Soundarapandian and K. Manivannan, 2008. Effect of unilateral eyestalk ablation on the biochemical changes of edible portunid crab *Charybdis lucifera* (Fabricius). **J. Fish. Aquatic Sci.** 3: 82–86
- Naiyanetr, P. 2007. **Check List of Crustacean Fauna in Thailand**. Office for Environmental Policy and Planning, Bangkok.
- Ng, P.K.L. 1998. Crabs, pp.1046–1155. *In* Carpenter, K.E. and Niem, V.H. (eds.), **FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks**. Rome.
- Ng, P.K.L, Guinot, D. and Davie, P.J.F. 2008. Systema brachyurorum : part I an annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **Raffles Bull. Zool.** 17:1–286.
- Ng, P.K.L, Lai, J.C.Y. and Aungtonya, C. 2002. The box and moon crabs of Thailand, with description of a new species of Calappa (Crustacea: Brachyura: Calappidae, Matutidae). **Phuket Mar. Biol. Cent. Special Publ.** 23(2): 341–360.
- Niu, H. and Volesky, B. 2006. Biosorption of chromate and vanadate species with waste crab shells. **Hydrometallurgy.** 84: 28–36.
- Osawa, M. 2007. Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) from New Caledonia and the Loyalty Islands. **Zootaxa** 1548: 1–49.
- Osawa, M., Boyko, C.B., Chan, T., Ahyong, S.T. and Macpherson, E. 2010. **Crustacean Fauna of Taiwan: Crab-like Anomurans (Hippoidea, Lithodoidea and Porcellanidae)**. National Taiwan Ocean University, Keelung, 198 pp.
- Pradhan, S., Shukla, S.S. and Dorris, K.L. 2005. Removal of nickel from aqueous solutions using crab shells. **Journal of Hazardous Materials.** 125: 201–204.
- Prasad, P.N. and B. Neelakantan, 1989. Proximate and essential amino acid composition in edible crab *Scylla serrata*. **Comp. Physiol. Ecol.** 14: 34–37.
- Rathbun, M.J. 1910. **The Danish Expedition to Siam 1899–1900, V. Brachyura**. Bianco Lunos Bogtrykkeri, København. pp.303–367.

- Sachindra, N.M., Bhaskar, N. and Mahendrakar, N.S. 2005. Carotenoids in crabs from marine and fresh waters of India. **LWT**. 38: 221–225.
- Sakai, T. 1965. **The Crabs of Sagami bay**. Maruzen Co.,Ltd., Tokyo.
- Serene, R. 1965. **Guide for Character of Brachyuran Collection in the South East Asia**. Applied Scientific Corporation of Thailand. 1: 23–66.
- Serene, R. 1984. Crustaces decapodes brachyours de l'ocean Indien occidental et de la mer Rouge Xanthoidea, Xanthidae et Trapeziidae. Institut francais de recherche scientifique pour le developpement en cooperation. 349 pp.
- Shahidi, F., and Synowiecki, J. 1991. Isolation and characterization of nutrients and value added products from snow crab (*Chionoecetes opilio*) and shrimp (*Pandalus borealis*) processing discards. **J. Agric. Food Chem.** 39: 1527–1532.
- Shen, C. 2006. **Behaviour associated with shell competition in the urchin crab, Dorippe quadridens**. Master thesis , Institute of Marine Biology, National SunYat– Sen University , Kaohsiung, Taiwan. 43 p.
- Smith, T.J., K.G. Boto, S.D. Frusher and R.L. Giddins. 1991. Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. **Est. Coast. Shelf Sci.** 33 : 419–432.
- Sudhakar, M., K. Manivannan and P. Soundrapandian, 2009. Nutritive value of hard and soft shell crabs of *Portunus sanguinolentus*(Herbst). **Int. J. Anim. Vet. Adv.** 1: 44–48.
- Sudhakar, M., Raja, K., Anathan, G. and Sampathkaumar, P. 2011. Compositional Characteristics and Nutritional Quality of *Podophthalmus vigil* (Fabricius). **Asian Journal of Biological Sciences**. 4: 166–174.
- Swee–Hee, T. 2004. **A Systematic Revision of the Parthenopidae (Crustacea : Decapoda : Brachyura)** PH. D.Thesis, Department of Biological Sciences, National University of Singapore. 729 pp.
- Sye, W.F., Lu, L.C., Tai, J.W. and Wang, C.I. 2008. Applications of chitosan beads and porous crab shell powder combined with solid–phase microextraction for detection and the removal of colour from textile wastewater. **Carbohydrate Polymers**. 72: 550–556.
- Tan, S., Huang, J. and Ng, P.K.L. 1999. Crabs of the Family Parthenopidae (Crustacea: Decapod: Brachyura) from Taiwan. **Zoological Studies**. 38(2): 196–206.
- Türeli C, M Çelik and Ü Erdem, 2000. Comparison of meat composition and yield of blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) and sand crab (*Portunus pelagicus* Linneaus, 1758) caught in Iskenderun Bay,North–East Mediterranean. **Turk. J. Vet. Anim. Sci.** 24:195–203

Vijayaraghavan, K., Winnie, H. Y. N., and Balasubramanian, R. 2011, Biosorption characteristics of crab shell particles for the removal of manganese(II) and zinc(II) from aqueous solutions.

Desalination. 266(1-3): 195-200.

Warner, G.F. 1977. **The Biology of Crabs.** Paul Elek (Scientific Books) Ltd., Great Britain. 201 pp.

Wicksten, M.K. 1993. A Review and a Model of Decorating Behavior in Spider Crabs (Decapoda, Brachyura, Majidae). **Crustaceana.** 64(3): 314-325.

Zafar, M., M.Z.H. Siddiqui and M.A. Hoque, 2004. Biochemical composition in *Scylla serrata* (Forsk.) of Chakaria, Sundarban area, Bangladesh. **Pak. J. Biol. Sci.** 7: 2182-2186.