



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วม
ในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

โดย กานดา คำชู และคณะ

พฤษภาคม 2551

บทคัดย่อ

การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมที่เหมาะสม ในบริเวณอ่าวบ้านดอน อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ศึกษาคุณภาพของปูม้าที่ได้จากการเลี้ยง พัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่ให้แก่ชาวประมงพื้นบ้านแบบยั่งยืน และเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัย ดำเนินการระหว่างเดือนเมษายน 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม 2551 สร้างคอกที่บริเวณเกาะเสร็จ ตำบลพุมเรียง มีสมาชิกในชุมชนเข้าร่วมโครงการจำนวน 18 คน สร้างคอกขนาด 1,600 ตารางเมตร จำนวน 2 คอกและร่วมกิจกรรมการเลี้ยงปูม้า จากการศึกษาเบื้องต้นในคอกที่ 1 โดยปล่อยปูจำนวน 6,000 ตัว เลี้ยงแบบให้อาหารซึ่งเป็นปลาเบ็ดและหอยกะพง คอกที่ 2 ปล่อยให้ปูเข้ามาในคอกเองและกินอาหารตามธรรมชาติ หลังทดลองนาน 13 สัปดาห์ พบว่าปูที่มีน้ำหนักเริ่มต้น 27.60 ± 8.47 กรัม ความกว้างกระดอง 7.49 ± 0.82 เซนติเมตร ปูม้ามีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทั้งในคอกเลี้ยงและคอกตามธรรมชาติมีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 108.20 ± 32.24 กรัม และ 79.00 ± 17.04 กรัม ตามลำดับ ส่วนความกว้างกระดองมีขนาด 10.96 ± 1.02 และ 10.54 ± 0.87 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตพบว่าน้ำหนักและความกว้างกระดองปูจากการเลี้ยงโดยให้อาหารและปูที่กินอาหารเองตามธรรมชาติไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) รูปแบบการเลี้ยงปูม้าในคอกที่เหมาะสมในครั้งนี่คือการทยอยปล่อยปูลงเลี้ยงในคอกและมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยทยอยจับ ซึ่งสามารถเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลังจากการเลี้ยง 3 สัปดาห์ จากปูขนาดเล็กหากนำไปขายแพะจะได้ราคาิโลกรัมละประมาณ 80 บาท นำมาเลี้ยงในคอก 3 สัปดาห์ เริ่มทยอยจับปูตัวโตนำไปขายให้แพชุมชนในราคาโลกรัมละ 130 บาท นอกจากนี้การทำประมงโดยใช้พื้นลอบที่ทำด้วยวนตาห่างขนาดตา 2.5 นิ้ว สามารถจับปูที่มีขนาดใหญ่ได้มากกว่าการใช้พื้นลอบที่ทำด้วยวนตาห่างขนาดตา 1.5 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยของปูม้าที่จับด้วยลอบที่ใช้พื้นท้องลอบเป็นวนตาห่างและวนตาถี่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

ในระหว่างการเลี้ยงปูม้าได้ศึกษาสภาพแวดล้อมโดยตรวจสอบคุณภาพน้ำ สัตว์หน้าดินและชนิดสาหร่ายที่บริเวณคอกเลี้ยงปู ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำ 13 พารามิเตอร์ดังนี้ อุณหภูมิน้ำ $26.0-39.0^{\circ}\text{C}$ ความเค็ม $9.67-30.0$ ppt ค่า pH $7.83-8.30$ ค่า Turbidity $1.00-17.67$ FTU ค่า Conductivity $17.81-45.6$ $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ ค่า TDS $8.76-22.9$ g/l ค่า Total phosphate $0.00-0.29$ g/l ค่า Nitrate-N $0.00-0.83$ mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ ค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ $0.10-4.67$ mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$ ค่า DO $5.44-7.68$ mg/l ค่า BOD_5 $0.06-1.48$ mg/l ค่า Total Alkalinity $80.33-140.00$ mg/l CaCO_3 และค่า Total Hardness $42816.15-7374.03$ mg/l ในคอกปู

พบสาหร่ายขนาดใหญ่ 1 ชนิดคือสาหร่ายไส้ไก่ สัตว์หน้าดินที่พบจำแนกได้เป็น 13 กลุ่ม คือ เพรียงแฟมิลลี Nereidae ไส้เดือนทะเลในแฟมิลลี Glyceridae, Ophelidae, Terebellidae, Alciopidae, Mandanidae, ดาวทะเล ดาวแประ หนอนตัวแบน กุ้งตะกาด หอยกะพง หอยแมลงภู่ และหอยตลับ ผลการตรวจสอบปรสิตในปูม้าในคอกเลี้ยงให้อาหารเปรียบเทียบกับแหล่งประมงในธรรมชาติ ในเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550 พบว่าการติดเชื้อปรสิตในแหล่งประมงธรรมชาติและในคอกเลี้ยงไม่ให้อาหารมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 93.33 ส่วนในคอกเลี้ยงให้อาหารมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 86.67 ในเดือนเมษายน 2551 ในแหล่งประมงธรรมชาติมีการติดเชื้อปรสิตมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 83.33 ส่วนในคอกเลี้ยงให้อาหารมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 70.00 ปรสิตทั้งหมด 5 ชนิดประกอบด้วย *Epistylis* sp., *Zoothamnium* sp. หนอนริบบิ้น เพรียงถ่วงอก และโคพีพอด ตำแหน่งที่มีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุดคือเหงือกปู ด้านความปลอดภัยทางด้านจุลชีววิทยาผลการวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย ในเดือนสิงหาคม 2550 พบว่าในเนื้อปูสดทั้งตัว ตัวอย่างปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติ มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือ total bacteria 5.30×10^{11} CFU/ กรัม total *Vibrio* spp. 2.10×10^5 CFU/กรัม ส่วนปริมาณเชื้อในปูม้าจากคอกเลี้ยงอยู่ในปริมาณต่ำมากไม่สามารถตรวจวัดค่าได้ สำหรับตัวอย่างเนื้อปูแกะจากชาวประมงมีปริมาณจุลินทรีย์รวมเกินมาตรฐาน 2.10×10^7 CFU/กรัม และ total *Vibrio* spp. 3.4×10^4 /กรัม ส่วนเนื้อปูแกะจากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตลาดพุมเรียงมีปริมาณ จุลินทรีย์รวมเกินมาตรฐาน 2.49×10^{10} CFU/กรัม ในช่วงเดือนเมษายน 2551 พบว่าตัวอย่างปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติ มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคือ coliform 240 MPN/ กรัม และ *Esherichia coli* 93 MPN/กรัม ส่วนปริมาณเชื้อที่ตรวจสอบในปูม้าจากคอกเลี้ยงอยู่ในปริมาณต่ำไม่เกินมาตรฐาน สำหรับตัวอย่างเนื้อปูแกะจากชาวประมงมีปริมาณ coliform เกินมาตรฐาน 240 MPN/กรัม ส่วนเนื้อปูแกะจากแพเอกชนมีปริมาณเชื้อที่เกินมาตรฐานคือจุลินทรีย์รวม 1.3×10^6 CFU/กรัม coliform 240 MPN/ กรัม และ *Staphylococcus aureus* 460 CFU / กรัม

การพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่ได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของชุมชนเพื่อนำมาปรับใช้วางแผนการทำงานร่วมกัน โดยการวิจัยแบบชุมชนมีส่วนร่วมต้องมีแนวทางปฏิบัติให้สอดคล้องกับพื้นฐานด้านการศึกษา เศรษฐกิจ สังคม และวิถีชีวิตของชุมชน มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน เพื่อพัฒนาอาชีพทางเลือกในพื้นที่ให้กับชุมชน

คำสำคัญ: ปูม้า การเลี้ยงในคอก แบบชุมชนมีส่วนร่วม

Abstract

The pen culture of blue swimming crab by community participation project was conducted in Bandon Bay, Chai Ya District, Surat Thani Province. It aimed to develop techniques for pen culture of the blue swimming crab and to study qualities of the crabs. It developed not only the culture techniques but also an alternative occupation for local fishermen as well as the learning between the community and the local researchers. This study was performed during April 2007 to May 2008. Eighteen local people constructed two 1,600 m² crab pens on Sej Island, Phumriang Subdistrict. Two feeding methods were studied. The first experimental pen was cultured 6,000 crabs feeding with small fish and horse mussel while another pen let the crabs come into the pen and survive naturally. After 13 weeks, the average body weight of the crabs was increased from 27.60±8.47 grams to 108.20±32.24 grams and 79.00±17.04 grams and the average of carapace width was increased from 7.49±0.82 centimeters to 10.96±1.02 and 10.54±0.87 centimeters for the fed and unfed crabs, respectively. However, there were no significant differences in both weight and carapace width ($p > 0.05$). The study showed an appropriate model for pen culture of the blue swimming crab. The local fishermen can release the crabs in the pen and continuously harvest the large crabs. After 3 weeks, the large crabs can be caught at the price of 130 baht/kilogram after selling small crabs at the price of 80 baht/kilogram. In addition, crab fishing by using larger mesh size of net at 2.5 inches on the bottom side of crab trap can collect the large crabs, and the small crabs can be escaped in to the fishery source. As compared to the width of the crab's carapace from the smaller net at the size of 1.5 centimeter ($p < 0.05$), the width of the crab's carapace which were caught by the larger net is wider. Accordingly, the mean weight of the crabs which were caught by larger mesh size net was heavier than the mean weight of those from the smaller mesh size net ($p < 0.05$).

The ecological study also determined the water quality, macro-algae, and the benthic fauna. Thirteen parameters indicated water quality was recorded as follow; temperature 26.0-39.0°C, salinity 9.67-30.0 ppt, pH 7.83-8.30, turbidity 1.00-17.67 FTU, conductivity 17.81-45.6 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, TDS 8.76-22.9g/l, total phosphate 0.00-0.29 g/l, nitrate-N 0.00-0.83 mg/l, $\text{NO}_3^- \text{N}$, $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.10-4.67 mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$, DO 5.44-7.68 mg/l, BOD_5 0.06-1.48 mg/l, total alkalinity 80.33-140.00 mg/l CaCO_3 , and total hardness 42816.15-7374.03 mg/l. The *Enteromorpha* sp. was the only macro-algae found in the pens. The benthic fauna in the pens were classified into thirteen groups i.e. Nereidae, Glyceridae,

Ophelidae, Terebellidae, Alciopidae, Mandanidae, Asteroiidae, Ophiuroidea, an unidentified flat worm, a greasy-back shrimp, a horse mussel, a green mussel, and a hard clam. Parasites in blue swimming crabs were examined in natural fishery sources caught by local fishermen compared with pen cultured crabs. In August to September 2007, the prevalence of infection in natural fishery sources and pen culture without feeding showed parasitism at 93.33% while cultured crabs in the pen with feeding was 86.67%. In April 2008, the infection rate in natural fishery sources and pen culture was 83.33% and 70.00% respectively. Five species of parasites were found including *Epistylis* sp., *Zoothamnium* sp., *Carcinonemertes* sp., *Octolasmis* sp. and one unidentified copepod. The most parasite infection was found in the gills. A microbiological study in the blue swimming crab was examined in the living crabs and crab meat. Quantitative of bacteria contamination in crabs was analyzed. In August 2007, living crabs were collected from the pen and natural fishery source. The cultured crabs had very low contamination which could not be detected. Meanwhile samples from natural fishery sources were highly contaminated with total bacteria 5.30×10^{11} CFU/g, total *Vibrio* spp. 2.10×10^5 CFU/g. In September 2007, crab meat samples from a local fisherman were highly contaminated with total bacteria 2.10×10^7 CFU/g and total *Vibrio* spp. 3.4×10^4 CFU/g. While crab meat samples from a commercial industry in Purnieng market were highly contaminated with total bacteria 2.49×10^{10} CFU/g. In April 2008, cultured crabs were very low contaminated whose value was not higher than the standard value. The natural fishery crabs were higher contaminated with coliform 240 MPN/g and *Escherichia coli* 93 MPN/g. Crab meat samples from a local fisherman were high contaminated with coliform 240 MPN/g. Meanwhile crab meat samples from a commercial industry in Purnieng market were highly contaminated with total bacteria 1.3×10^6 CFU/g, coliform 240 MPN/g and *Staphylococcus aureus* 460 CFU/g. These samples showed microbial contaminate higher than the standard for food safety.

The learning between the community and the local researchers was developed by studying from the base information of the community to planning work together. The research by community participation was based on the education, economic, social and the community life style to develop an alternative occupation in their native place.

Keywords: Blue Swimming Crab, Pen Culture, Community participations

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
บทคัดย่อ	ง
สารบัญ	๗
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย	23
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปราย	53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	90
เอกสารอ้างอิง	94
ภาคผนวก	98

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 บันทึกการจัดกิจกรรมเวทีชาวบ้านระหว่างการค้าเนินงาน เดือนเมษายน 2550 ถึงเดือน พฤษภาคม 2551	48
ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของปฐมาที่ทดลองเลี้ยงในคอกแบบให้อาหาร และคอกที่ไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์	54
ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณ คอกเลี้ยงทั้งสองคอก และบริเวณ ร่องน้ำด้านหน้าคอกปู (สิงหาคม 2550 ถึงพฤษภาคม 2551)	63
ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณ คอกเลี้ยงทั้ง 2 คอก และบริเวณรอบนอกคอกปู (เดือนสิงหาคม 2550)	64
ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณ คอกเลี้ยงทั้ง 2 คอก และบริเวณรอบนอกคอกปู (เดือนมีนาคม 2551)	65
ตารางที่ 6 ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณ คอกเลี้ยงทดลอง และคอกเลี้ยงปฐมาพร้อมกับหอยดัลป์ (เดือนพฤษภาคม 2551)	65
ตารางที่ 7 ปรสิติในปฐมาจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550)	69
ตารางที่ 8 ปรสิติในปฐมาจากคอกทดลองเลี้ยงแบบให้อาหาร จากคอกทดลองเลี้ยง บริเวณเกาะเสร็จ อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550)	69
ตารางที่ 9 ปรสิติในปฐมาจากคอกทดลองไม่ให้อาหารจากคอกทดลองเลี้ยงบริเวณ เกาะเสร็จ อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550)	69
ตารางที่ 10 ปรสิติในปฐมาจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)	72
ตารางที่ 11 ปรสิติในปฐมาจากคอกทดลองเลี้ยงบริเวณเกาะเสร็จ อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)	72
ตารางที่ 12 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปฐมาจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคม 2550)	75
ตารางที่ 13 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปฐมาจากคอกเลี้ยงบริเวณเกาะเสร็จ อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคม 2550)	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 14 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากชาวประมงบ้านแหลมโพธิ์ ตำบลพุมเรียง อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนกันยายน 2550)	76
ตารางที่ 15 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากแพือกชนตลาดพุมเรียง อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนกันยายน 2550)	77
ตารางที่ 16 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)	77
ตารางที่ 17 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปูม้าจากคอกเลี้ยงบริเวณเกาะเสรีจ อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)	78
ตารางที่ 18 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากชาวประมงบ้านแหลมโพธิ์ ตำบลพุมเรียง อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)	78
ตารางที่ 19 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากแพือกชนตลาดพุมเรียง อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)	79

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 วัฏจักรการเจริญเติบโตของปฐมา	8
ภาพที่ 2 แสดงแผนที่บริเวณเกาะเสร็จ บ้านแหลมโพธิ์ ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี	27
ภาพที่ 3 แสดงแผนผังการสร้างคอกปูจำนวน 2 คอก ขนาดคอกละ 1 ไร่	28
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างคอกเลี้ยงปูม้า	30
ภาพที่ 5 ลูกพันธุ์ปูม้าที่รวบรวมมาเลี้ยงในคอก	35
ภาพที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเจริญเติบโตของปูม้า ประกอบด้วยลอบปู เครื่องชั่ง และเวอร์เนียร์	35
ภาพที่ 7 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน	42
ภาพที่ 8 การจัดกิจกรรมเวทีชาวบ้าน	50
ภาพที่ 9 ปูม้าจากคอกเลี้ยง	55
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยปูม้าในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและคอกไม่ให้อาหาร ในระยะเวลา 13 สัปดาห์	55
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบความกว้างกระดองเฉลี่ยปูม้าในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและ คอกไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์	56
ภาพที่ 12 เปรียบเทียบความยาวกระดองเฉลี่ยปูม้าในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและคอก ไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์	57
ภาพที่ 13 สภาพคอกปูที่ขาดการดูแล อวนที่กั้นคอกขาดเป็นรูขนาดใหญ่	58
ภาพที่ 14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของขนาดความกว้างกระดองปูและจำนวนปูม้า ที่เข้าลอบซึ่งใช้พื้นอวนตาห่าง	61
ภาพที่ 15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของขนาดความกว้างกระดองปูและจำนวนปูม้า ที่เข้าลอบซึ่งใช้พื้นอวนตาถี่	62
ภาพที่ 16 ชนิดของสัตว์หน้าดิน	66
ภาพที่ 17 สาหร่ายในคอกเลี้ยงปู	68

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ของการติดเชื้อปรสิตชนิดต่างๆ ในแหล่งประมงธรรมชาติ เปรียบเทียบกับคอกเลี้ยงให้อาหารและคอกที่ไม่ให้อาหารในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงกันยายน 2550	70
ภาพที่ 19 <i>Epistylis</i> sp.	71
ภาพที่ 20 <i>Zoothamnium</i> sp.	71
ภาพที่ 21 <i>Carcinonemertes</i> sp.	71
ภาพที่ 22 โภทิพอด	71
ภาพที่ 23 เพรียงถั่ววงอก	71
ภาพที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ของการติดเชื้อปรสิตชนิดต่างๆ ในแหล่งประมงธรรมชาติ เปรียบเทียบกับคอกทดลองเลี้ยงให้อาหารในช่วงเดือนเมษายน 2551	73

บทที่ 1

บทนำ

ปูม้า (Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* Linn.) เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นอกจากเป็นที่นิยมบริโภคของคนในประเทศแล้วยังเป็นวัตถุดิบที่ต้องการของโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อการส่งออก ในช่วงเวลาที่ผ่านมาปูม้าถูกจับจากทะเลขึ้นมาใช้ประโยชน์เกินกำลังการผลิตที่ธรรมชาติรองรับได้ ส่งผลให้ปริมาณปูม้าในท้องทะเลไทยลดน้อยลงทุกปี จากปริมาณที่เคยจับได้ 46,700 เมตริกตัน ในปี พ.ศ. 2541 ได้ลดลงเหลือเพียง 28,900 เมตริกตัน ในปี พ.ศ. 2547 และมีแนวโน้มลดลงมาอย่างต่อเนื่อง ยิ่งไปกว่านั้นขนาดของปูที่จับได้ก็มีขนาดเล็กลง ในปี พ.ศ. 2520 พบว่าปูม้าที่จับได้มีขนาดเฉลี่ยประมาณ 14.41 เซนติเมตร ปัจจุบันพบว่ามีขนาดเฉลี่ยเพียง 8.45 เซนติเมตร เท่านั้น จากความต้องการปูม้าของตลาดที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ราคาปูม้าแพงขึ้น จากกิโลกรัมละ 35 บาท เมื่อปี 2532 (กองนโยบายและแผนงานประมง, 2532) เป็นกิโลกรัมละ 120-250 บาท หลังปี 2540 (บรรจง, 2550) ส่งผลให้มีการทำประมงปูม้าเพิ่มมากขึ้น

จังหวัดสุราษฎร์ธานีตั้งอยู่บริเวณภาคใต้ตอนบน มีเนื้อที่ 12,891 ตารางกิโลเมตรหรือ 8.057 ล้านไร่ จัดเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่มากเป็นอันดับ 6 ของประเทศ พื้นที่จังหวัดทั้งหมดตั้งอยู่ในคาบสมุทร มีบางส่วนเป็นแหลมยื่นออกไปในทะเล มีพื้นที่ราบตอนกลางและที่ราบชายฝั่งทะเลคิดเป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด มีเขตแหล่งน้ำและประมงไม่ต่ำกว่า 260,273 ไร่ อ่าวบ้านดอนเป็นพื้นที่สำคัญที่ใช้ทำการประมงและการเพาะเลี้ยงชายฝั่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี อย่างไรก็ตามผลจากการทำประมงที่ผิดกฎหมาย ทำลายทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการบุกรุกทำลายแปลงเลี้ยงสัตว์น้ำนอกเขตอนุญาต ทำให้ทรัพยากรสัตว์น้ำของอ่าวบ้านดอนต่อเนื่องถึงอ่าวไทยตอนนอกบางประเภทลดลงอย่างชัดเจน โดยจากรายงานผลการประเมินความชุกชุมของสัตว์น้ำในบริเวณอ่าวไทยตอนบน ซึ่งเป็นเขตต่อเนื่องกับอ่าวบ้านดอน พบว่าความชุกชุมของสัตว์น้ำที่จับได้รวมทุกประเภทมีปริมาณ 23.254, 31.923 และ 45.189 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2546 2547 และ 2548 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่าปลาหน้าดิน หอย และปูมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการทำประมงปูม้า ในบริเวณอ่าวบ้านดอนจังหวัดสุราษฎร์ธานีเริ่มขาดแคลนปูม้า เพราะมีความชุกชุมน้อยลงเนื่องจากจับได้เพียง 3.03, 0.16 และ 0.5 กก/ชม ในปี พ.ศ. 2546, 2547 และ 2548 และพบว่าขนาดของปูม้าที่จับได้มีขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ส่งผลให้ชาวประมงมีรายได้ต่ำลง เนื่องจาก นั้นปูม้าที่มีขนาดเล็กที่จับได้ก็มีมูลค่าไม่สูงเมื่อเทียบกับปูม้าขนาดใหญ่ ทำให้สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของชาวประมงถดถอยและยากจนมากขึ้น แนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการขาดแคลนปูม้าและความไม่ยั่งยืนในอาชีพของชาวประมงพื้นบ้านในอ่าวบ้านดอนมีความเป็นไปได้อยู่หลายแนวทาง การแก้ปัญหา

ที่เป็นรูปธรรมทางหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ ก็คือการเสนอทางเลือกและส่งเสริมให้ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ใกล้กับแหล่งอาศัยของปูม้าหันมาพัฒนาการเลี้ยงปูม้าในธรรมชาติ โดยการกั้นคอกและนำปูขนาดเล็กที่มีมูลค่าน้อยซึ่งได้จากการทำประมงลอบปูม้า หรือนำลูกพันธุ์จากโรงเพาะฟักในต้นทุนต่ำมาเลี้ยง และส่งเสริมให้เกษตรกรมีความพร้อมและมีศักยภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงในพื้นที่เป้าหมายอยู่แล้วมาขุนเลี้ยงในคอกและปรับวิธีการเลี้ยงที่เหมาะสมต่อพฤติกรรมของปูม้า โดยการใช้อาหารที่มีอยู่ในพื้นที่ได้แก่ สาหร่าย หอยกะพง และปลาขนาดเล็กจากการทำประมงของชาวประมงพื้นบ้านมาเป็นอาหารเพื่อเลี้ยงปูม้า การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปูม้าจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเกี่ยวกับการเพาะพันธุ์ เพื่อให้ได้ลูกปูม้าที่มีขนาดเหมาะสมและปริมาณเพียงพอที่จะขยายผลไปสู่การพัฒนาอาชีพการเพาะเลี้ยงชายฝั่งของชาวประมงพื้นบ้าน ในขณะเดียวกันการจัดการระบบการเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพ โดยการศึกษาสภาพแวดล้อมบริเวณคอกเลี้ยงทั้งทางด้านกายภาพและชีวภาพให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และควบคุมการเลี้ยงไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมชายฝั่ง รวมทั้งตรวจสอบการเจริญเติบโตและศึกษาการระบาดของปรสิตและการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในปูม้า ที่ผ่านมามีปัญหาจากปูทะเลที่นำเข้ามาจากพม่าและกัมพูชามาเลี้ยงในพื้นที่จังหวัดระนอง พบว่ามีเฟรียงอ่อน *Sacculina granifera* ติดมาด้วย (บรรจง, 2548ก) ถึงแม้ว่าเฟรียงอ่อนเป็นปรสิตที่ยังไม่มีรายงานว่าเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคแต่ก็สร้างปัญหาให้กับปูที่เลี้ยง มีการระบาดรวดเร็วและทำให้ปูตายเป็นจำนวนมากสามารถแพร่กระจายลงสู่พื้นที่เป็นบริเวณกว้างทำให้ยากต่อการควบคุม นอกจากนี้ยังประสบปัญหาปูกินกันเองในช่วงที่มีการลอกคราบอยู่บ่อยครั้ง ในการเพาะเลี้ยงจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาปัจจัยต่างๆ อันจะส่งผลต่อการทำการประมงปูม้าที่ยั่งยืน แนวทางดังกล่าวยังเป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มผลผลิตปูม้าเพื่อรองรับความต้องการบริโภคและการแปรรูปสู่ระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้ การเลี้ยงปูม้าในคอกเป็นธุรกิจแบบเศรษฐกิจพอเพียง ต้องบูรณาการกับทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น เพื่อสร้างโอกาสแก่ชาวประมงพื้นบ้านในชุมชนที่มีปัญหาในเรื่องการทำมาหากิน แก้ปัญหาความยากจน เป้าหมายของโครงการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วม ต้องการส่งเสริมให้ชุมชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรประมงนอกเหนือจากรายได้หรือผลตอบแทนที่จะได้รับ เพื่อให้ชาวประมงพื้นบ้านที่มีอาชีพจับปูม้ามีปูให้จับมากขึ้นและมีทรัพยากรเพียงพอให้ใช้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาเทคนิคการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมที่เหมาะสม ในบริเวณอ่าวบ้านดอน อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. ศึกษาคุณภาพของปูม้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงและหลังการเก็บเกี่ยว
3. พัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่ให้แก่ชาวประมงพื้นบ้านแบบยั่งยืน บริเวณอ่าวบ้านดอน อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
4. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปูม้าจัดอยู่ในกลุ่มของปูว่ายน้ำ มีชื่อสามัญคือ Blue swimming crab, flower crab, sand crab ชื่อวิทยาศาสตร์ *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) ช่วงแรกที่มีการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานปูในประเทศไทย นักอนุกรมวิธานส่วนใหญ่เป็นชาวต่างประเทศ มีความสับสนและเข้าใจว่าปูม้าที่พบในเมืองไทยเป็นปูชนิดเดียวกับปูว่ายน้ำชนิด *Portunus trituberculatus* ซึ่งมีชื่อสามัญว่า horse crab เพราะมีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกันมาก มีลักษณะที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยคือจำนวนหยักระหว่างช่วงตาและจำนวนหนามด้านในที่ก้ามเท่านั้น ต่อมาจึงได้มีการวิเคราะห์อย่างละเอียด และทราบว่าไม่ใช่ปูชนิด *P. trituberculatus* แต่เป็นปูอีกชนิดหนึ่งจึงให้ชื่อว่า *P. pelagicus* (บรรจง, 2549) ปูม้าอาศัยตามบริเวณที่ตื้นชายฝั่งระหว่างเขตน้ำขึ้นน้ำลงและบริเวณห่างจากฝั่งประมาณ 20 กิโลเมตรที่ระดับน้ำลึกประมาณ 30-50 เมตร ในประเทศไทยพบมีการกระจายทั้งสองฝั่งทะเล ทางฝั่งอ่าวไทย และทางฝั่งทะเลอันดามัน มีการจัดจำแนกได้ดังนี้

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Sub class Malacostraca

Super Order Eucarida

Order Decapoda

Family Portunidae

Genus *Portunus*

Species *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758)

ลักษณะทั่วไปของปูม้า

ปูม้ามีกระดองกว้าง ระหว่างขอบตามีหยักประมาณสี่หยัก ขาสั้นกว่าก้าม ขาหลังแบนเป็นรูปใบพาย บนกระดองมีปุ่มเล็กๆ กระจายอยู่ทั่ว ก้ามเรียวยาว มีสัน หนามข้างกระดองด้านละ 9 อัน อันสุดท้ายมีขนาดใหญ่และยาวที่สุด มีหนามที่ขอบเขี้ยวด้านบน ขอบเขี้ยวด้านล่างมีหนามแหลม 1 อัน ขาเดินมี 3 คู่กรรเชียงว่ายน้ำ 1 คู่ ตัวผู้มีก้ามเรียวยาวกว่าตัวเมีย มีสีฟ้าอ่อนและมีจุดขาวตกกระทั่วไปบนกระดองและก้าม พื้นท้องเป็นสีขาว จับปิ้งเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียวสูง ปูม้าตัวเมียมีจับปิ้งที่แผ่กว้าง ก้ามสั้นกว่าตัวผู้ กระดองสีน้ำตาล

อ่อน มีคุ่มขรุขระ ปลายขามีสีม่วงแดง มีก้านสั้นกว่ากระดองและก้ามมีสีฟ้าอมน้ำตาลอ่อนและมีจุดขาวประทั่วไปทั้งกระดองและก้าม (กรมประมง, 2545; สุรินทร์, 2548)

สถานการณ์การประมงปูม้า

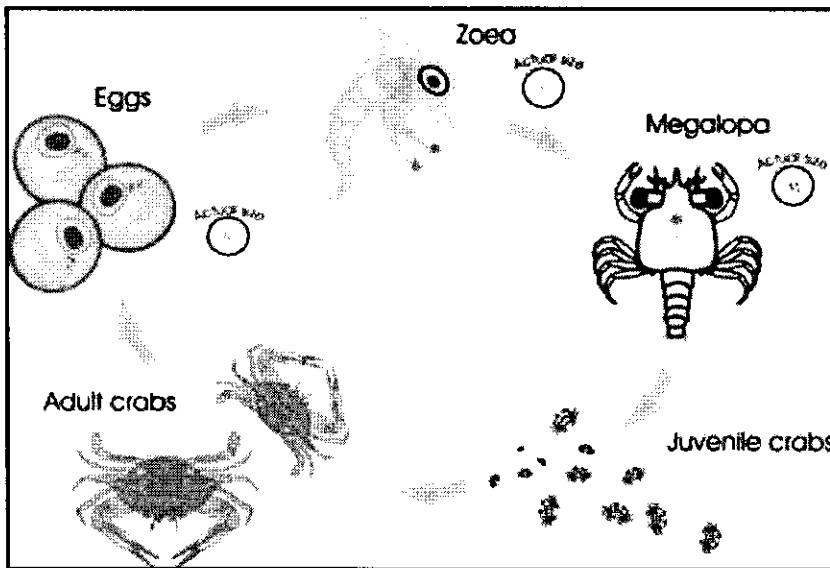
ปูม้าจัดเป็นสัตว์ทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่งของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2535-2539 ปริมาณปูม้าที่จับได้ด้วยเครื่องมืออวนจมปูและลอบพับที่ขึ้นที่แพปูทั่วประเทศมีประมาณ 36,300-41,900 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,294 -1,782 ล้านบาท ส่วนหนึ่งได้ส่งออกไปยังประเทศไต้หวัน และฝรั่งเศสในรูปของปูสดแช่เย็น จำนวน 1,660 เมตริกตัน มูลค่าประมาณ 185.43 ล้านบาท ส่งไปยังประเทศออสเตรเลีย ยุโรป แคนาดา และสหรัฐอเมริกาในรูปของเนื้อปูกระป๋อง 6,157 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,023.44 ล้านบาท (กรมประมง, 2544 อ้างโดย บรรจง, 2545) หลังปี พ.ศ. 2540 ตลาดปูม้ามีความต้องการเพิ่มขึ้น ทั้งการบริโภคภายในประเทศและแปรรูปเพื่อส่งออกโดยบรรจุกระป๋องและภาชนะสุญญากาศ ทำให้ราคาปูม้าปรับสูงขึ้นจากในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2540 ราคา กิโลกรัมละ 30-40 บาท เป็นกิโลกรัมละ 120-250 บาท เมื่อมีราคาสูงจึงเป็นเหตุจูงใจให้ชาวประมงหันมาจับปูม้ากันมากขึ้น รวมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพในการจับ ปูม้าที่จับได้ในปัจจุบันร้อยละ 95 เป็นปูที่ได้จากการประมงในธรรมชาติ แต่ด้วยความที่เป็นทรัพยากรสาธารณะทุกคนมีสิทธิใช้ หลังปี พ.ศ. 2540 ทรัพยากรปูม้าของไทยอยู่ในสภาวะถดถอย ปูที่มีอยู่ถูกจับใช้เกินกำลังทดแทนตามธรรมชาติ การแข่งขันด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือและเพิ่มการลงแรงมากขึ้น นอกจากจะไม่เพิ่มปริมาณปูที่จับได้แล้วปริมาณปูที่จับได้ก็ลดลงด้วย ปัจจุบันปูที่จับได้มีขนาดเฉลี่ยเพียง 8.5 เซนติเมตร ขนาดเล็กกว่าปูที่เคยจับได้ในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งมีขนาดเฉลี่ยถึง 12.0 เซนติเมตร ทำให้ปูวัยเจริญพันธุ์ขนาด 12-20 ตัวต่อกิโลกรัม ประมาณร้อยละ 64.3 ถูกจับใช้มากขึ้น เป็นผลให้ทรัพยากรปูม้าที่เคยอุดมสมบูรณ์ในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2541 มีจำนวนลดน้อยลงและอยู่ในสภาวะถดถอย ในปี พ.ศ. 2541 อ่าวไทยและฝั่งอันดามันสามารถผลิตปูม้าได้เป็นจำนวนถึง 46,700 เมตริกตัน แต่ได้ลดลงเหลือเพียง 27,900 เมตริกตันในปี พ.ศ. 2548 ในช่วงปี พ.ศ. 2541-2548 ปูที่จับแต่ละปีมีปริมาณลดลงในอัตราร้อยละ 8.83 และมีแนวโน้มลดลงอีกในปี พ.ศ. 2549-2551 ปูม้ามีศักยภาพเชิงพาณิชย์สูง ในปี พ.ศ. 2548 ปูม้าที่จับได้ประมาณร้อยละ 71 ส่งเข้าแพที่กระจายอยู่ตามจังหวัด ตรัง สมุทรปราการ สมุทรสาคร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ตรัง ปัตตานี และระนอง รวบรวมส่งโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ปูที่มีอยู่ประมาณ 10 แห่ง ต้องการปูม้าไม่ต่ำกว่าวันละ 80 ตัน เพื่อส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ (บรรจง, 2550ก ; บรรจง, 2551) การประมงปูม้าในจังหวัดสุราษฎร์ธานีเมื่อปี พ.ศ. 2539 ชาวประมงในตำบลพุมเรียงจับปูม้าได้มากที่สุดเฉลี่ย 30 ตันต่อวัน ต่อมาชาวประมงประสบปัญหาปริมาณปูม้าลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากชาวประมงบางส่วนนำเครื่องมือประมงที่มีบทบาทในการทำลายล้างการขยายพันธุ์ปูม้ามาใช้ประกอบอาชีพประมง

ในปี พ.ศ. 2543 พบว่าการทำประมงในตำบลพุมเรียงจับปูม้าได้เพียง 1.5 ตันต่อวันเท่านั้น ปริมาณปูม้าลดลงมากถึงร้อยละ 95 (จารีก, 2548) การศึกษาการทำประมงปูม้าบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำประมงอวนจมปูและลอบปู ในจังหวัดปัตตานีและนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคมถึง ธันวาคม พ.ศ. 2547 พบว่าการทำประมงอวนจมปู สัตว์น้ำที่จับได้ประกอบด้วยกลุ่มปูร้อยละ 81.19 ปลาร้อยละ 12.69 กุ้งร้อยละ 0.02 กุ้งร้อยละ 4.42 หมึกร้อยละ 0.57 หอยร้อยละ 1.03 และอื่นๆร้อยละ 0.08 จากการทำประมงลอบปู สัตว์น้ำที่จับได้ประกอบด้วยกลุ่มปูร้อยละ 95.17 ปลาเศรษฐกิจร้อยละ 4.38 ปลาเบ็ดร้อยละ 0.36 และกั้งคักแตนร้อยละ 0.09 และองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นปูม้าร้อยละ 77.48 นอกจากนี้ยังพบปูม้ามีไข่นอกกระดองจากการประมงอวนจมปูและลอบปูทุกเดือน (วราภรณ์ และหัสพงศ์, 2549) การศึกษาประมงปูม้าบริเวณตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพรตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2545 ถึงธันวาคม พ.ศ. 2546 พบการทำประมงด้วยอวนจมปูและลอบปู แหล่งการทำประมงอวนจมปูอยู่ตามแนวชายฝั่งความลึก 10-30 เมตร ส่วนแหล่งทำประมงลอบปูอยู่ในเขตน้ำตื้น 2-5 เมตร สัตว์น้ำที่จับได้เป็นปูม้าร้อยละ 75 โดยชาวประมงอวนจมปูมีผลตอบแทนเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2545 และ พ.ศ. 2546 เป็น 94 บาทและ 187 บาทต่อเที่ยว ส่วนชาวประมงลอบปูมีผลตอบแทนเป็น 312 บาทและ 308 บาทต่อเที่ยว (จินดา และคณะ, 2547ก) การทำประมงปูม้ามีปัญหาการจับปูขนาดเล็กมากขึ้นจึงมีการศึกษาปรับเปลี่ยนขนาดตาอวนพื้นที่ลอบปูม้าเพื่อการใช้ประโยชน์ทรัพยากรปูม้าให้ไปอย่างเหมาะสมและคุ้มค่ามากขึ้น พบว่าขนาดตาอวนพื้นที่ลอบปูที่เหมาะสมควรใช้ขนาดตา 2.5 นิ้ว (ขวัญไชย, 2545) โดยมีการศึกษาติดตามผลการปรับเปลี่ยนขนาดตาอวนพื้นที่ลอบปูม้าตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพรตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2546 ถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2547 ชาวประมงมีการเปลี่ยนพื้นที่ลอบจาก 1.2 นิ้ว เป็น 2.5 นิ้ว สามารถจับปูที่มีขนาดใหญ่ขึ้นตามความต้องการตลาดและลดจำนวนปูที่มีขนาดเล็กกว่าขนาดแรกเริ่มสืบพันธุ์ ก่อนปรับเปลี่ยนขนาดตาอวนชาวประมงลอบปูมีรายได้ประมาณ 384 บาทต่อเที่ยว หลังปรับเปลี่ยนขนาดตาอวนชาวประมงลอบปูมีรายได้ประมาณ 588 บาทต่อเที่ยว (จินดา และคณะ, 2547ข) จังหวัดตรังทำการศึกษาปริมาณปูม้าระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2546 ถึงมิถุนายน พ.ศ. 2547 รวมทั้งสิ้น 153,865 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 8,650,354 บาท จากการประเมินสถานะทรัพยากรปูม้าในปัจจุบันพบว่า ทรัพยากรปูม้ามีมวลชีวภาพในธรรมชาติ 45.8 ตัน และหากปล่อยให้เจริญเติบโตสูงที่สุดจะสามารถทำการประมงได้ผลผลิตเท่ากับ 120.4 ตัน แต่การประมงปูม้าในปัจจุบันไม่สามารถควบคุมให้มีการเลือกจับปูม้าขนาดใหญ่ได้ จึงทำให้ปูม้าขนาดเล็กถูกจับก่อนเจริญเติบโตได้ขนาด สำหรับแนวทางในการจัดการประมงในอำเภอสิเกา จังหวัดตรังดำเนินการจัดการเป็น 2 ระยะ คือ ไม่จับปูม้าที่มีไข่นอกกระดองและการปรับเปลี่ยนการทำประมง เพื่อลดการใช้ทรัพยากรปูม้าที่ไม่ได้ขนาด และการกำหนดมาตรการซึ่งจะทำให้การจัดการประมงปูม้าในบริเวณนี้เป็นไปได้โดยมีประสิทธิภาพและยั่งยืน (ธงชัย, 2548) โดยอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง เป็นแหล่งผลิตปูม้า

ที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ชาวประมงทะเลพื้นบ้านทำอาชีพประมงปูม้าอยู่ประมาณ 338 ราย เครื่องมือประมงที่ใช้จับปูม้าได้แก่ อวนพับ ไซปู และอวนจมปู ปูม้าที่จังหวัดตรังเริ่มมีความสมบูรณ์เพศ เมื่อมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 7 เซนติเมตร ปูม้ามีไข่นอกกระดองมากที่สุดในเดือนธันวาคม มีความดกไข่เฉลี่ยประมาณ 475,000 ฟอง ปูม้าเพศเมียประมาณร้อยละ 84 ถูกจับก่อนที่จะได้มีโอกาสดวางไข่น้อย 1 ครั้ง ปูม้าขนาดใหญ่ที่สุดที่พบมีความกว้างกระดองประมาณ 16.10 เซนติเมตร การฟื้นฟูทรัพยากรปูม้าในอำเภอสิเกาที่ชาวประมงทั้งหมดเห็นด้วยและยอมรับก็คือ ควรนำปูม้า ไข่นอกกระดองที่จับได้และมีชีวิต ไปขุนในคอกเพื่อปล่อยไข่นอกแล้วค่อยนำกลับไปขายในรูปของธนาการปู และปูเล็กขนาด 16-40 ตัวต่อกิโลกรัมที่ติดมากับลอบหรือไซควรนำไปขุนในคอกเลี้ยงจะได้มีมูลค่าสูงขึ้น การฟื้นฟูทรัพยากรปูม้าแบบชุมชนมีส่วนร่วมนั้น ต้องทำความเข้าใจกับชุมชน ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในโครงการตั้งแต่ต้นทาง ผ่านการร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมตัดสินใจ ร่วมทำเพื่อผลประโยชน์ของชุมชน (บรรจง, 2548ข) เนื่องจากปูม้ามีตลาดรองรับดี เป็นที่ต้องการของตลาดท้องถิ่นและตลาดต่างประเทศ ปูม้าสามารถขายได้ในสภาพของปูมีชีวิตและปูสดแช่เย็นปูไข่ และ ปูนึ่ง เนื้อปูม้ามีคุณสมบัติ คือ โมเลกุลของโปรตีนมีความสามารถยึดเหนี่ยว คงรูปได้ดีกว่าเนื้อปูทะเล ดังนั้นเนื้อปูม้าจึงสามารถนำไปแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปของเนื้อปูสดแช่เย็น หรือเนื้อปูกระป๋องได้ ปูม้ามีราคาดีเช่นปูมีชีวิตจากบ่อ ขนาด 8-10 ตัวต่อกิโลกรัมสามารถขายได้ในตลาดท้องถิ่นประมาณ กิโลกรัมละ 70-110 บาท ขนาด 3-4 ตัวต่อกิโลกรัม ราคาประมาณกิโลกรัมละ 180-220 บาท (สกว., 2550) ปูม้าจัดเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีศักยภาพทางด้านตลาดสูงมาก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งตัวตั้งแต่ เนื้อไข่ รวมไปถึงเปลือกที่ห่อหุ้มตัว เนื้อปูม้าได้เปรียบกว่ากุ้ง หอย และปลา ตรงที่เนื้อสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามรสนิยมของผู้บริโภค เนื้อเหล่านั้นจะมีราคาแตกต่างกันไปตามคุณภาพของเนื้อส่วนต่างๆ ไข่ในกระดองมีรสชาติดี ให้คุณค่าทางอาหารสูง เป็นที่ต้องการของตลาดภายในและต่างประเทศ ปัจจุบันมีการแยกไข่และมันปูออกเป็นผลิตภัณฑ์พิเศษสำหรับตลาดบน หรือภัตตาคารและร้านอาหาร ก้ามหนีบเป็นอีกส่วนที่ตลาดต้องการมาก นิยมนำไปใช้ประดับบนจานอาหารที่เสิร์ฟให้แก่ลูกค้าทำให้อาหารชวนรับประทานมากขึ้น เปลือกปูสามารถนำไปทำปุ๋ยปู หรือสกัดสารโคโคซานและโคตินได้ เปลือกและกระดองปูนั้นซื้อขายกันในราคากิโลกรัมละ 3.50 บาท (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงพาณิชย์, 2550) คุณค่าทางอาหารของเนื้อปูม้า เนื้อปูม้ามีโปรตีนสูงประมาณร้อยละ 15.8 แคลเซียม ประมาณร้อยละ 0.05 ไขมันต่ำ ประมาณร้อยละ 0.49 แต่มีกรดไขมันโอเมก้า-3 และ EPA ที่ร่างกายต้องการประมาณร้อยละ 1.38 และ 0.74 ไข่และมันปู มีกรดไขมันโอเมก้า-3 และ EPA ที่จำเป็นต่อร่างกายถึงร้อยละ 9.43 และ 4.00 ตามลำดับ เนื้อปู ไข่และมันปูมี กรดไขมันโอเมก้า-3 และ EPA สูงกว่าสัตว์ทะเลชนิดอื่น ๆ และเป็นจุดเด่นทางโภชนาการเพราะเป็นสารต้านมะเร็ง ในปัจจุบันทำให้เกษตรกรมีความสนใจที่จะทำการเพาะเลี้ยงปูม้าเพิ่มมากขึ้นต่อมาได้มีวิจัยเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงปูม้าขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิต

วงชีวิตและการสืบพันธุ์

ปูม้ามีเพศผู้และเพศเมียแยกจากกัน มีการผสมพันธุ์เป็นแบบ Heterosexual ลักษณะทางภายนอกแยกเพศจากกันได้อย่างชัดเจนด้วยสีและจับปิ้งเมื่อถึงฤดูกาลวางไข่ ปูม้าเพศเมียจะมีไข่ติดอยู่บริเวณยางค์ซึ่งเป็นขาว่ายน้ำในระยะวัยอ่อน โดยระยะแรกไข่จะอยู่ภายในกระดองต่อมากระดองทางหน้าท้องเปิดออกมาทำให้สามารถเห็นไข่ปูม้าชัดเจน จึงมักเรียกปูม้าในระยะนี้ว่าปูม้าที่มีไข่นอกกระดอง ไข่นอกกระดองนี้ในขณะที่เจริญแบ่งเซลล์อยู่ภายในเปลือกไข่ สีของไข่จะค่อย ๆ เปลี่ยนจากสีเหลืองอมส้มเป็นสีเหลืองปนเทา สีเทาและสีเทาอมดำ ปูม้าที่มีไข่สีเทาอมดำนั้นจะวางไข่ภายใน 1-2 วัน พัฒนาการของปูม้าวัยอ่อน เริ่มจากระยะ Zoea ซึ่งมีระยะย่อย 4 ระยะ สำหรับการพัฒนาของปูม้าวัยอ่อนระยะ Zoea จะใช้เวลาประมาณ 10 วัน จึงจะเริ่มลอกคราบเป็นระยะ Megalopa และเมื่อปูม้าวัยอ่อนอายุประมาณ 15 วัน จะเริ่มลอกคราบเข้าสู่ระยะ First crab อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกปูระยะ Zoea คือ โรติเฟอร์ และ ตัวอ่อนของอาร์ทีเมีย และเมื่อเข้าระยะ Megalopa ก็ให้ปลาบดเป็นอาหารเสริม จนกระทั่งถึงขั้นมีกระดอง First crab ปริมาณไข่ที่ปูม้าวางไข่แต่ละครั้ง ปูม้ามีปริมาณไข่นอกใกล้เคียงกับปูทะเล กุ้งกุลาดำ กุ้งก้ามกราม แม่ปูขนาดกระดองกว้างประมาณ 8-12 เซนติเมตร จะมีไข่ประมาณ 80,000 - 3,000,000 ฟองขึ้นอยู่กับขนาด อายุ และความสมบูรณ์ของแม่พันธุ์ การเพาะฟักแต่ละครั้งจะให้ปริมาณลูกปูจำนวนมากในระยะแรก แม้ว่าอัตราการรอดจากไข่จนเป็นลูกปูขนาดเล็กระยะที่ 1 จะมีเพียง 1% หรือน้อยกว่านั้น



ภาพที่ 1 วงจรการเจริญเติบโตของปูม้า

ที่มา : <http://www.serc.si.edu/education/resources/bluecrab/lifecycle.jsp>

ปูม้าที่มีไข่สีเทาอมดำจะวางไข่ภายใน 1-2 วัน พัฒนาการของปูม้าวัยอ่อนเริ่มจากระยะ Zoea ใช้เวลาประมาณ 10 วัน จึงจะเริ่มลอกคราบเป็นระยะ Megalopa และเมื่อปูม้าวัยอ่อนอายุประมาณ 15 วัน จะเริ่มลอกคราบเข้าสู่ระยะ First crab หลังจากนั้นจึงมีการลอกคราบพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัย (สุวดี, 2550) ปูม้าเริ่มผสมพันธุ์ได้ เมื่อมีอายุประมาณสามเดือน ขนาด 4.5 เซนติเมตร วางไข่ตลอดปี ก่อนผสมพันธุ์ปูเพศผู้จะลอกคราบก่อนประมาณ 7-10 วัน เมื่อกระดองแข็งมีความสมบูรณ์เต็มที่ก็จะเริ่มหาปูเพศเมียที่โตเต็มวัยและมีความพร้อมที่จะร่วมผสมพันธุ์ เช่น ใกล้เคียงลอกคราบ ปูเพศผู้จะเกาะหลังปูเพศเมียโดยใช้ขาเดินคู่ที่ 2-4 พยุงปูเพศเมียไว้ประมาณ 3-4 วันจนกระทั่งปูเพศเมียลอกคราบแล้วตัวนุ่ม ในช่วงนี้ปูเพศผู้จะใช้ก้ามหนีบโคนก้ามของปูเพศเมียเพื่อจับให้นิ่ง จากนั้นจะสอดตัวเข้าไประหว่างจับปิ้งของปูเพศเมีย เพื่อสอดอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ที่มีลักษณะยาวเรียวแหลมเล็กเข้าไปในรูเปิดของปูเพศเมียได้จับปิ้งตรงบริเวณโคนขาคู่ที่สาม ส่วนรยางค์คู่สั้นทำหน้าที่ยึดหน้าท้องปูเพศผู้ให้ติดกับหน้าท้องของปูเพศเมีย เพื่อช่วยให้การผสมพันธุ์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ช่วงนี้ปูเพศผู้จะใช้ขาพุงตัวเองไว้เพื่อไม่ให้ปูเพศเมียที่นุ่มเป็นอันตราย ปูเพศผู้จะปล่อยน้ำเชื้อไปไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อภายในปูเพศเมีย รอระยะเวลาผสมกับไข่ที่ส่งมาตามท่อนำไข่ในภายหลัง ขั้นตอนการผสมพันธุ์ของปูม้าจะใช้เวลาประมาณ 12-15 ชั่วโมง โดยน้ำเชื้อที่อยู่ในถุงเก็บน้ำเชื้อ จะมีอายุประมาณ 3-4 เดือน ซึ่งในช่วงฤดูผสมพันธุ์ปูเพศผู้ตัวหนึ่งสามารถผสมกับปูเพศเมียได้หลายตัว (สุเมธ, 2527) หลังจากผสมพันธุ์แล้ว ปูเพศผู้จะเกาะหลังปูเพศเมียอีก 1-2 วัน จนกระทั่งตัวเมียกระดองแข็งจึงแยกตัวออก หลังจากผสมพันธุ์ประมาณ 20-30 วัน ไข่จะถูกส่งมาตามท่อนำไข่เพื่อผสมกับน้ำเชื้อแล้วส่งไปเก็บไว้ที่หน้าท้อง รยางค์ก็จะเปลี่ยนแปลงไปเพื่อรับการเกาะของไข่ ไข่ที่ผสมแล้วจะมีขนาดโตขึ้นเรื่อยๆ จนสันจับปิ้งระยะนี้เรียกว่าปูไข่นอกกระดอง ไข่จะเปลี่ยนสีจากเหลืองอ่อนเป็นเหลืองเข้ม น้ำตาลอ่อน และน้ำตาลตามลำดับ ประมาณ 10-15 วัน แม่ปูก็จะใช้ขาเดินเขี่ยไข่ให้หลุดจากจับปิ้ง ปล่อยล่องลอยไปในทะเล ไข่สีดำซึ่งแก่เต็มที่จะมองเห็นลูกตาเป็นจุดสีดำภายใน ไข่ใช้เวลาฟักเป็นตัวภายใน 1-2 วัน โดยปูแม่หนึ่งตัวมีไข่ประมาณ 120,000-2,300,000 ฟอง ขึ้นอยู่กับขนาดของปูไข่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 304-412 ไมโครเมตร (บรรจง, 2549)

การเจริญเติบโตของปูม้า

สำหรับการเพาะพันธุ์ปูม้านอกจากจะใช้แม่ปูมีชีวิตที่มีไข่นอกกระดองจากการทำประมงแล้วจับปิ้งปูเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองที่โรงงานผลิตปูกระป๋องไม่ต้องการก็สามารถนำมาใช้เพาะหรือผลิตลูกปูขนาดเล็กได้ ปูม้ามีปริมาณไข่ตก แม่ปูม้าขนาดกระดองกว้างประมาณ 8-12 เซนติเมตรจะมีไข่ประมาณ 80,000-3,000,000 ฟอง ขึ้นอยู่กับขนาด อายุ และความสมบูรณ์ของแม่พันธุ์ การเพาะฟักแต่ละครั้งจะให้

ปริมาณลูกปูจำนวนมาก แม้ว่าอัตราการรอดจากไข่จนถึงลูกปูขนาดเล็กระยะแรก จะมีเพียงร้อยละ 1 หรือน้อยกว่านั้น จึงได้มีความพยายามพัฒนาเทคนิคในการอนุบาลลูกปูวัยอ่อนให้มีอัตราการรอดให้สูงขึ้น

ปูมีการเจริญเติบโตโดยการลอกคราบ ฮอร์โมนที่กระตุ้นให้ปูลอกคราบเป็นฮอร์โมนในกลุ่มสเตียรอยด์ (steroids) มี 3 ชนิดคือ เอกไดโซนส์ (Ecdysone) ไฮดรอกซีเอกไดโซนส์ (20-hydroxyecdysone หรือ 20E) และโพนาสเตอร์-เอ (Ponasterone-A) ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการลอกคราบของปูได้แก่โพนาสเตอร์-เอ โดยพบว่าในช่วงก่อนลอกคราบ (pre molt) ปูจะสร้างโพนาสเตอร์-เอในเลือดปริมาณสูงที่สุด และจะลดลงในช่วงหลังการลอกคราบ (post molt) และระหว่างการลอกคราบ (inter molt) ระหว่างขึ้น 13 ค่ำ-แรม 3 ค่ำ ระดับน้ำในทะเลจะขึ้นสูงสุดถึงระดับน้ำลงต่ำสุด ซึ่งเป็นช่วงที่ชาวประมงเรียกว่า น้ำเกิด (spring tide) ปูมีแหล่งอาหารและแหล่งหลบซ่อนมากขึ้น ปูจะแข็งแรงทำให้ลอกคราบเร็วขึ้น โดยปูขนาด 3-5 เซนติเมตร จะลอกคราบทุก 5-7 วัน ปูขนาด 6-10 เซนติเมตร จะลอกคราบทุก 10-15 วัน ในขณะที่ปูขนาด 12-15 เซนติเมตร จะลอกคราบทุก 20-40 วัน สำหรับปูขนาด 3 ตัวต่อกิโลกรัม หลังลอกคราบแล้วประมาณ 7-10 วัน ปูถึงจะแน่นและมีน้ำหนัก อาหารที่ช่วยกระตุ้นการลอกคราบของปูที่ดี ได้แก่ หอยกะพง หอยแมลงภู่ ซึ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการลอกคราบสูง (บรรจง, 2550ข)

ปูม้าพบทั่วไปบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยและฝั่งอันดามัน บริเวณพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลน ทราย โคลนปนทราย และหินปะการัง ปูม้าว่ายน้ำเร็ว ชอบออกหากินในเวลากลางคืน ส่วนกลางวันจะฝังตัวตามพื้นทราย โคลนตาและหนวดไว้เพื่อคอยจับเหยื่อและหลบหลีกศัตรู ศัตรูที่สำคัญได้แก่ เต่าทะเล ปลาฉลาม ปลากะเบน ปลากินเนื้อทุกชนิด ปูม้ากินอาหารได้หลากหลาย อาหารที่พบในกระเพาะปูม้าที่จับได้ในแหล่งธรรมชาติมีปลาเบ็ดคิดเป็นร้อยละ 36 กลุ่มกุ้ง-ปูร้อยละ 29 หอยร้อยละ 16 หมึกร้อยละ 9 และสาหร่าย ไดอะตอม โคลนเม็ดทรายร้อยละ 10 ขึ้นอยู่กับโอกาส เวลาและความมากมายของอาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติ ปูม้าสามารถกินอาหารในธรรมชาติได้หลากหลาย เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ไข่เดือนทะเล เพรียงทราย เพรียงเลือด รวมทั้งหอยทะเลและสาหร่ายต่างๆ เช่น สาหร่ายผมนาง สาหร่ายพวงองุ่น สาหร่ายไส้ไก่ นอกจากนี้การใช้ปลาเบ็ดเลี้ยงปูม้าเป็นทางเลือกของเกษตรกรส่วนใหญ่ แต่หากคิดเปรียบเทียบกับต้นทุนถ้าให้ปลาเบ็ดร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัวต่อวัน ต้องซื้อปลาเบ็ดทุกวันทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และถ้าให้ปลาเบ็ดในปริมาณมากหรือปลาเบ็ดคุณภาพไม่ดีปูกินไม่หมดทำให้น้ำเสียได้ ปูม้ากินอาหารได้หลายรูปแบบนอกจากเนื้อปลาแล้ว ปูม้ายังสามารถกินอาหารเปียกที่เกษตรกรสามารถจัดทำขึ้นเองหรืออาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับกุ้งกุลาดำหรือกุ้งก้ามกรามที่มีขายในท้องตลาด (สกว., 2550)

การให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปในการเลี้ยงปูม้าเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งยังไม่แพร่หลายนัก อาหารเม็ดที่ผลิตเพื่อปูม้าต้องมีลักษณะที่แตกต่างจากอาหารปลาและกุ้ง คือ ขนาดเม็ดควรยาวพอที่ปูม้าจะใช้ก้ามหนีบเข้าปากได้ ปูมีเปลือกคิดเป็นน้ำหนักสูงกว่ากุ้ง ปูจึงต้องการแร่ธาตุในการสร้างเปลือกสูงกว่ากุ้ง อาหารปู

จึงควรมีปริมาณแร่ธาตุที่ปุ๋ยนำไปใช้ในการสร้างเปลือกได้สูงกว่าอาหารกุ้ง และเหมาะสมกับพฤติกรรม การกินอาหาร ปุ๋นกินอาหารช้า การคงรูปของอาหารปุ๋นควรอยู่ระหว่าง 15-30 นาที และควรมีกลิ่นที่ดึงดูดให้ปู ว่ายน้ำกินอาหาร (บรรจง, 2548ค) การเลี้ยงปูม้าแบบธรรมชาติโดยไม่ให้อาหารเพิ่มเติม สามารถเลี้ยงได้ แต่ให้ผลผลิตต่ำประมาณ ไร่ละ 100-300 กิโลกรัมเท่านั้น

สาหร่ายทะเลสามารถใช้เป็นอาหารเลี้ยงปูม้าได้อีกทางหนึ่ง สาหร่ายทะเล (Seaweeds) เป็นพืช ชั้นต่ำ ไม่มีระบบท่อลำเลียงอาหารจากรากสู่ลำต้นและใบแบบพืชชั้นสูงเช่นหญ้าทะเล

ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงจังหวัดสุราษฎร์ธานีได้มีการสำรวจชนิดของสาหร่ายทะเลในบริเวณอ่าว บ่อเมาจังหวัดชุมพร ซึ่งเป็นอ่าวที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรประมงมากแห่งหนึ่ง พบสาหร่ายทะเล ขนาดใหญ่ ได้แก่ *Sargassum* sp. , *Padina* sp. , *Acanthophora* sp. , *Dictyota* sp. , *Rosenvingea* sp. , *Gracilaria* sp. และ *Hypnea* sp. สาหร่ายท่อนหรือสาหร่ายใบ (*Sargassum* sp.) เป็นสาหร่ายทะเลซึ่งพบมากที่สุด *Sargassum* sp. ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 3 ชนิด คือ *Sargassum crassifolium* พบชายฝั่งทะเลอันดามัน และอีก 2 ชนิด คือ *Sargassum olicocystum* และ *Sargassum polycystum* มักพบแถวชายฝั่งอ่าวไทย สาหร่าย ท่อนเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการผลิตอาหารปูม้า เนื่องจากมีสาร Aldehyde ซึ่งคุณสมบัติในการ สร้างเปลือก *Sargassum polycystum* พบแร่ธาตุหลายชนิดที่จำเป็น ได้แก่ Ca, Cu, I, K, KCL, Mg, Mn, Na, P, S, Zn มีสารไฟโคคอลลอยด์ แอลจีเนต ู้น และคาร์จีแนน มีคุณสมบัติทำให้เกิดการคงรูป มีกรดไขมันที่ จำเป็น นอกจากนี้ยังพบว่าสาหร่ายท่อนมีสาร fucoicdan ที่ช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันในกุ้ง (มนต์สรวง, 2549)

สัตว์พื้นท้องทะเล เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นท้องทะเลหรือบนแหล่งยึดเกาะทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต สัตว์พื้นท้องทะเลหลายชนิดเป็นอาหารธรรมชาติของปูม้า เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ไล่เดือนทะเล เพรียง

รูปแบบการเลี้ยงปูม้า

ปูม้าเป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นที่ต้องการของตลาดในปริมาณมากกว่ากำลังผลิต ในธรรมชาติ ในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาการเลี้ยงปูม้าในรูปแบบต่างๆ ทั้งด้านการเพิ่มผลผลิตและเพิ่ม มูลค่า ปูม้าสามารถนำมาเลี้ยงเป็นปูไข่ ปูนึ่ง หรือขุนปูโพรอกให้เป็นปูแน่นซึ่งใช้เวลาประมาณ 20-30 วัน ถ้าเป็นปูเล็กนำมาเลี้ยงให้เป็นปูที่ได้ขนาดตามความต้องการของตลาด ปูม้าใช้เวลาเลี้ยงใกล้เคียงกับกุ้งกุลาดำ แต่ใช้เวลาเลี้ยงน้อยกว่าปูทะเล

การเลี้ยงปูม้าในกระชัง นิยมเลี้ยงบริเวณป่าชายเลนหรือแหล่งน้ำกร่อย หรือที่ตื้นบริเวณชายฝั่งที่มี กำบังคลื่นลม กระแสน้ำไม่แรงนัก บนกระชังก็มีที่สำหรับวางตะกร้าไม้ไผ่หรือตะกร้าที่ทำด้วยโพลีเอทิลีน

ภายในตะกร้าแบ่งออกเป็นสี่ช่อง สำหรับบรรจุช่องละตัว ตะกร้ามีฝาปิดเปิดได้ สำหรับให้อาหารและเพื่อป้องกันปูหนี กระบะที่เลี้ยงปูนั้นส่วนหนึ่งจมอยู่ในน้ำประมาณ 15 เซนติเมตร

การทดลองเลี้ยงปูม้าในบ่อดิน ศูนย์วิจัยและทดสอบพันธุ์สัตว์น้ำเพชรบุรีได้ทำการเพาะปูม้า โดยนำแม่ปูไข่นอกกระดองที่มีสีเข้มใกล้ฟักเป็นตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 220 กรัม จำนวน 10 ตัว ปล่อยลงในบ่อดินขนาด 1 ไร่ น้ำมีความเค็ม 30 ส่วนในพันส่วน (ppt) วันที่ 1-12 พบวัยอ่อนระยะแรก (zoea) วันที่ 13-15 พบวัยอ่อนระยะเริ่มหากินตามพื้นบ่อ (megalopa) ว่ายน้ำได้ว่องไว เริ่มมีการให้อาหารที่เมียตัวเต็มวัยเป็นอาหาร วันที่ 23-25 พบลูกปูที่มีรูปร่างเหมือนพ่อแม่ (crab stage) ให้อาหารที่เมียตัวเต็มวัยต่อไปจนถึงวันที่ 30 แล้วเริ่มให้ปลา สับละเอียดเป็นอาหาร ผลการอนุบาลหลังจากครบเดือนที่ 1 พบว่ามีการเจริญเติบโตน้ำหนักเฉลี่ยคือ 4.1 กรัม เดือนที่ 2 มีน้ำหนักเฉลี่ย 8.1 กรัม เดือนที่ 3 มีน้ำหนักเฉลี่ย 37.9 กรัม เริ่มพบปูมีไข่ที่หน้าห้อง เดือนที่ 4 มีน้ำหนักเฉลี่ย 78.2 กรัม เดือนที่ 5 มีน้ำหนักเฉลี่ย 95.8 กรัม ได้ผลผลิตจากการจับประมาณ 200 กิโลกรัม ต่อไร่ ขนาดเฉลี่ยประมาณ 10 ตัวต่อกิโลกรัม อัตราแลกเนื้อ เท่ากับ 3 โดยประมาณ จากนั้นได้ทดลองเพาะพันธุ์ปูม้ารุ่นที่ 2 โดยใช้บ่อดินขนาด 1 ไร่ เตรียมน้ำความเค็ม 30 ppt ใช้แม่ปูม้าไข่นอกกระดอง 22 ตัว น้ำหนักรวม 9.5 กิโลกรัม เมื่อพบลูกปูระยะ zoea ให้อาหารที่เมียตัวเต็มวัยมีชีวิตวันละ 5 กิโลกรัม โดยระยะนี้ ลูกปูยังกินโรติเฟอร์ โคพีพอด และลูกอาร์ทีเมียที่เกิดจากตัวเต็มวัยด้วย ลูกปูเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะ megalopa และระยะ first crab stage ใช้เวลาในการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ คือ ลูกปูระยะ zoea 10 วัน ระยะ megalopa 10 ถึง 15 วันของระยะเวลาที่อนุบาลและเริ่มระยะ first crab stage ตั้งแต่ 15 วัน เมื่ออนุบาลครบ 24 วัน ลูกปูมีขนาดความกว้างกระดองประมาณ 1 เซนติเมตร วันที่ 29 ลูกปูขนาดความกว้างกระดองประมาณ 1.5 เซนติเมตร วันที่ 34-35 ลูกปูขนาดความกว้างกระดองประมาณ 2 เซนติเมตร หลังจากใช้เวลาในการทดลองอนุบาล 36 วัน ได้ผลผลิตลูกปูม้าขนาด 1.5-2 เซนติเมตร จำนวน 27,079 ตัว ใช้อาหารที่เมียตัวเต็มวัยมีชีวิต 150 กิโลกรัม จับพ่อแม่พันธุ์ปูม้า ได้ 24 ตัว เป็นตัวผู้ 3 ตัว ตัวเมีย 14 ตัว และตัวเมียไข่นอกกระดอง 7 ตัว ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์ในบ่อระหว่างดำเนินการอนุบาล (ธนัญช์, 2546)

การศึกษาการเลี้ยงปูม้าในบ่อดิน โดยใช้ลูกปูอายุ 25 วันหลังจากการฟัก ขนาดความกว้างกระดอง 1 เซนติเมตร น้ำหนัก 1.5 กรัม ปล่อยเลี้ยงในบ่อขนาด 2 ไร่ จำนวน 2 บ่อๆละ 5,000 ตัว (ความหนาแน่น 1.56 ตัวต่อตารางเมตร) เลี้ยง 4 เดือน โดยให้ปลาข้างเหลืองสดสับละเอียด พบว่า ได้ผลผลิตเฉลี่ย 29.55 กิโลกรัม ต่อไร่ มีอัตราการรอดร้อยละ 14.96 และสัดส่วนการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 6.07 และในเดือนสุดท้ายพบว่า มีการจับคู่ผสมพันธุ์กันและเพศเมียหลายตัวมีไข่นอกกระดอง (กอบศักดิ์ และคณะ, 2547) การทดลองเลี้ยงปูม้าในบ่อดินที่ความหนาแน่นแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 4 ตัวต่อตารางเมตร พบว่าการเลี้ยงที่ความหนาแน่น 1 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด สำหรับด้านน้ำหนัก ความหนาแน่น 1 และ 2 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน แต่ที่ระดับความหนาแน่น 4 ตัวต่อตารางเมตร มีน้ำหนักน้อยที่สุด

เมื่อกำหนดต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงปูม้าขนาดเล็กจนถึงขนาดตลาด พบว่าที่ความหนาแน่น 1 ตัวต่อตารางเมตร ให้ผลตอบแทนสูงสุด (อาภรณ์ และถาวร, 2548) จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยของศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ต. โศกขาม อ. เมือง จ. สมุทรสาคร ในบ่อดินขนาด 0.8 ไร่ ระดับน้ำลึกประมาณ 1.20 เมตร ถ้าเลี้ยงด้วยความหนาแน่นระหว่าง 0.5-1.5 ตัวต่อตารางเมตร จะสามารถเลี้ยงปูขนาด 0.78-1.16 กรัมให้โตได้ขนาด 90-140 กรัม ในระยะ 4 เดือน ซึ่งเป็นขนาดโตพอที่จะขายได้ในราคา 70-90 บาทต่อกิโลกรัม

การเลี้ยงปูม้าในบ่อดินต้องมีระบบถ่ายเทน้ำที่ดี เนื่องจากบ่อดินเกิดตะกอนหมักหมมจากเศษอาหารและของเสียได้ง่าย บ่อดินอาจจะใช้บ่อกึ่งที่ทิ้งร้างหรือจะขุดขึ้นใหม่ เตรียมบ่อโดยการลอกเลน ปรับสภาพดินโดยใช้ปูนขาว แล้วเติมน้ำทะเลเข้าบ่อลึกประมาณ 1.0-1.5 เมตร โดยกรองผ่านอวนไนลอน 3 ชั้น และติดตั้งเครื่องให้อากาศแบบ 4 ใบพัด ปลูกสาหร่ายผสมนาง (*Gracilaria* sp.) และพืชน้ำเต็มที่สามารถขึ้นเองในบ่อ เช่น หญ้าน้ำเต็มเพื่อเป็นที่หลบซ่อน (จิตติมา, 2544)

การเลี้ยงปูม้าในบ่อซีเมนต์ บ่อซีเมนต์ที่ใช้เลี้ยงอาจจะทำด้วยอิฐบล็อกสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ฝังด้านในและด้านนอกฉาบปูนเรียบเพื่อกันน้ำไม่ให้ซึม ควรมีหลังคาคลุมเพื่อกันน้ำฝนที่อาจทำให้น้ำที่เลี้ยงปูมีความเค็มน้ำต่ำ จากการทดลองเพาะและอนุบาลลูกปูม้าในบ่อคอนกรีตขนาด 2x5x1.2 เมตร โดยให้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหาร โดยมีการให้โคลเรลล่าสำหรับเป็นอาหารของโรติเฟอร์และช่วยในการควบคุมคุณภาพน้ำ พบว่า ช่วงเวลาการเจริญเติบโตเฉลี่ยของตัวอ่อนระยะโซเอีย (Zoea I-Zoea IV) ใช้เวลานาน 10 วัน แล้วเปลี่ยนรูปร่างเข้าสู่ระยะเมกาโลปา (Megalopa) ระยะเวลาเติบโตหลังจากนั้นเฉลี่ย 5 วัน จึงเข้าสู่ระยะลูกปูคราบแรก (First Crab) (โกวิทย์ และทวี, 2547)

การเลี้ยงปูม้าในคอก ส่วนใหญ่เลี้ยงในแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีน้ำจืดลง โดยการปักเสาล้อมคอกด้วยอวน ปูที่เลี้ยงในคอกมีข้อได้เปรียบจากปูที่จับจากธรรมชาติหลายประการ เช่น สามารถกำหนดขนาดคุณภาพดี สด แน่น ทราบปริมาณ สามารถกำหนดเวลาที่จับ ตามที่ต้องการ มีความสม่ำเสมอ

การเลี้ยงปูม้าในคอกที่ประสบความสำเร็จ คือบ้านดิงไทร ตำบลเกาะศรีบอยา จังหวัดกระบี่ คอกปูที่ชุมชนสร้างในพื้นที่เกาะศรีบอยา พื้นคอกเป็นดินปนทรายมีหญ้าทะเล อยู่ในเขตน้ำลงต่ำที่เหมาะสมสะดวกในการดูแลและบำรุงรักษา คอก คลื่นลมสงบ สามารถเลี้ยงปูได้ตลอดปี ในช่วงเวลา 2 เดือน ปูที่ปล่อยเลี้ยงในคอกประมาณร้อยละ 10 จะเติบโตเป็นปูขนาด 5-6 ตัวต่อกิโลกรัม ขายปูให้แพปูที่แหลมกรวด ในราคาประมาณกิโลกรัมละ 70 บาท (ราคาหน้าแพ) ถ้าขายปูเป็นให้แก่ร้านอาหารในท้องถิ่นที่กระบี่ ได้ในราคา กิโลกรัมละ 150 บาท (ราคาหน้าฟาร์ม) อาหารที่ใช้เลี้ยงปูในคอกส่วนใหญ่เป็นปลาเป็ดสับ นอกจากนี้การให้หอยแมลงภู่ และหอยกะพง เสริมด้วยจะทำให้ปูเจริญเติบโตดีเนื่องจากมีสารอาหารช่วยกระตุ้นการลอกคราบของปูได้ดีขึ้น (บรรจง และ อภิสิทธิ์, 2549) นอกจากนี้มีการทดลองเลี้ยงปูม้าในคอกบ้านบาตูปูเต๊ะ ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ต้นทุนและผลตอบแทน

ในการเลี้ยง โดยการปล่อยปูม้าขนาดเล็กจำนวน 160 ตัวต่อคอก ลงเลี้ยงในคอกขนาด 4x4x1.2 เมตร จำนวน 2 คอก พบว่าขนาดปูม้าที่ปล่อยเริ่มต้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 47.69 กรัม และความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.56 เซนติเมตร ทดลองเลี้ยงนาน 5 สัปดาห์ พบว่าปูม้ามีอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักเพิ่มขึ้นร้อยละ 49.69 และความกว้างกระดองเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.72 มีอัตราการรอดตายเท่ากับร้อยละ 93.13 ต้นทุนในการเลี้ยงปูม้ารวม 552.27 บาท และได้ผลกำไรสุทธิ 1,251.43 บาท จะเห็นว่าการนำปูม้าขนาดเล็กมาเลี้ยงในคอก เพื่อเพิ่มขนาดและมูลค่ามีความเป็นไปได้สูง และหากชาวประมงสามารถลดต้นทุนในการเลี้ยงโดยการนำเศษปลาในหมู่บ้านมาแทนปลาเป็ดที่ต้องซื้อจากตลาด จะทำให้ได้รับผลกำไรเพิ่มสูงขึ้น (อภิรักษ์ และ กษมา, 2549)

คุณภาพน้ำกับการเลี้ยงปูม้า

การเลี้ยงปูม้าให้ประสบความสำเร็จนอกจากการดูแลให้อาหารแล้ว การตรวจสอบสภาพแวดล้อมก็เป็นปัจจัยสำคัญเพื่อการเจริญเติบโตของปูม้าและให้ผลตอบแทนหรือมีอัตราการรอดสูง คุณภาพน้ำบางประการที่ควรคำนึงถึงในระหว่างการเลี้ยงปูม้า เช่น อุณหภูมิ น้ำ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง อัลคาไลน์ดี แอมโมเนีย ไนโตรเจน ออกซิเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น

อุณหภูมิของน้ำ เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปู อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยตลอดปีควรอยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปูอยู่ระหว่าง 28-30 องศาเซลเซียส

ความเค็ม ลูกปูระยะที่ 1-30 เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ความเค็ม 20-25 ส่วนในพัน แต่หลังจากนั้นจะเจริญเติบโตได้ดีในน้ำ ที่มีความเค็มระหว่าง 25-30 ส่วนในพัน ถ้าน้ำที่เลี้ยงมีความเค็มต่ำกว่า 25 ส่วนในพันหรือสูงกว่า 30 ส่วนในพัน ปูจะโตช้า เพราะปูต้องใช้พลังงานมากเพื่อรักษาระดับเกลือและแร่ในเลือดให้คงที่และสมดุลย์

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลมีความเป็นกรด-ด่างของน้ำค่อนข้างคงที่ คือมีระดับพีเอชอยู่ระหว่าง 6.5-8.5 เพราะน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยมีสารประกอบไบคาร์บอเนตปริมาณมากทำหน้าที่ช่วยให้ความเป็นกรด-ด่างของน้ำคงที่

อัลคาไลน์ดี หรือความเป็นด่าง หมายถึงปริมาณและชนิดของสารประกอบที่ละลายน้ำ อัลคาไลน์ของน้ำมีความสำคัญต่อการลอกคราบของปู น้ำเลี้ยงปูที่ดีควรมีค่าอัลคาไลน์ระหว่าง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตรที่พีเอช 7.5 ถ้าน้ำในบ่อมีอัลคาไลน์ต่ำกว่า 80 มิลลิกรัมต่อลิตร ปูมีปัญหาการลอกคราบไม่ออก และมีอัตราการตายสูง

แอมโมเนีย แอมโมเนียในคอกปุ๋ยเกิดจากของเสียที่ปูดับถ่ายออกมาและเกิดจากการย่อย อินทรีย์สาร เศษอาหารและสิ่งปฏิภูลต่างๆจากเพลงก่ตอนที่ตายของแบคทีเรียบาซิลัส ปริมาณแอมโมเนียในคอกเลี้ยง ตลอดเวลาการเลี้ยงไม่ควรเกิน 1.0 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร

ไนโตรที่ ปริมาณไนโตรที่ที่เกาะอยู่ตามผนังเซลล์เม็ดเลือดที่ปริมาณไม่สูงนักปูกีสามารถจัด ไนโตรที่จากผนังเซลล์เม็ดเลือดได้ ปูม้าสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่มีปริมาณไนโตรที่สูงกว่าปลา แต่เพื่อ ความปลอดภัย สำหรับปูขนาด 0.031-92 กรัม ปริมาณของไนโตรที่ในบ่อไม่ควรสูงกว่า 1.28 มิลลิกรัมต่อ ลิตร สำหรับปูวัยรุ่นขนาด 3.55 เซนติเมตร ปริมาณของไนโตรที่ในบ่อไม่ควรสูงกว่า 3.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และปูขนาด 10 เซนติเมตร ปริมาณของไนโตรที่ในบ่อไม่ควรสูงกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีความสำคัญต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของปูในบ่อ นอกจากปูจะใช้ ออกซิเจนในการหายใจแล้ว ออกซิเจนยังช่วยย่อยอินทรีย์สารต่างๆที่มีอยู่ในบ่อด้วย ปริมาณออกซิเจนที่ ละลายอยู่ในน้ำที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปูที่อยู่ในบ่อควรอยู่ระหว่าง 3.6-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปูจะมี อาการเครียดกินอาหารน้อยลง ถ้าออกซิเจนในบ่อลดลงอยู่ระหว่าง 3.1-3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ปูจะไม่กิน อาหาร อ่อนแอ ติดเชื้อโรคนง่ายเมื่อออกซิเจนอยู่ในระดับ 2.6-3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และปูจะเริ่มตาย ถ้าออกซิเจนในบ่อต่ำกว่า 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสในรูปของสารละลายที่ละลายในน้ำมีปริมาณไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน ใหญ่จะตกตะกอนและถูกดูดซับอยู่ระหว่างอนุภาคของดินตามพื้นบ่อในน้ำ ที่มีสภาพเป็นกรด (บรรจง, 2545)

การศึกษาทางด้านปรสิตในปูม้า

ปรสิต หรือ พาราไรท์ (parasite) หมายถึง ตัวเบียนซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตตั้งแต่เซลล์เดียวจนถึงขนาดใหญ่ หลายเซลล์ที่อาศัยอยู่กับสิ่งมีชีวิตอื่น และเป็นฝ่ายได้รับประโยชน์ ส่วนผู้ถูกเบียนเบียนหรือที่เรียกว่าเจ้าบ้าน (host) ซึ่งอาจได้รับอันตรายจากปรสิตหรือไม่ก็ได้ขึ้นกับชนิดปรสิตนั้นๆ หากแบ่งกลุ่มปรสิตตามตำแหน่งที่ พบในเจ้าบ้านสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ 1) ปรสิตภายนอก (External parasite or ectoparasite) เป็น ปรสิตที่อยู่ภายนอกตัวเจ้าบ้าน เช่น ตามผิวหนัง เกล็ด ครีบ ช่องปาก ซี่เหงือก เมือก และ 2) ปรสิตภายใน (Internal parasite or endoparasite) เป็นปรสิตที่อยู่ภายในตัวเจ้าบ้านในทางเดินอาหาร ระบบท่อต่างๆ อวัยวะภายใน กล้ามเนื้อ กระแสเลือด น้ำเลือด ช่องว่างต่างๆ ภายในร่างกายเจ้าบ้าน

ในสัตว์น้ำชนิดต่างๆ มีรายงานการระบาดของปรสิตอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ มีปรสิต หลายชนิดที่ทำอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยบางชนิดยังติดต่อถึงผู้บริโภคสัตว์น้ำเหล่านั้นและยังก่อโรคแก่ ผู้บริโภคอีกด้วย สำหรับปรสิตในปูม้าและปูทะเลในประเทศไทยยังมีรายงานน้อยมาก โดยมีรายงานพบ

ปรสิตในกลุ่ม Nemertea หรือที่เรียกกันว่าหนอนริบบิ้น (*ribbon worms*) *Carcinonemertes carcinophila* เป็นปรสิตที่พบในเหงือกปูและอาจแทรกอยู่ระหว่างไข่มุกทะเลตัวเมียในฤดูวางไข่ หนอนริบบิ้นที่พบในปู *Callinectes saphidus* สามารถบอกถึงประวัติการวางไข่ของปูชนิดนี้ได้โดยพบว่าหากปูยังไม่มีการวางไข่ปรสิตที่พบในเหงือกจะมีสีขาวและเมื่อปูวางไข่แล้วปรสิตที่เหงือกจะเป็นสีแดง ในขณะเดียวกันก็ได้รายงานพบเพรียงคอห่าน (*goose-necked barnacle*) *Octolasmis mulleri* ที่เหงือกปูม้า และยังได้กล่าวถึงเพรียง *Sacculina* ซึ่งพบในปูทะเล *Carcinus moenas* ตัวอ่อน cypris larva ว่ายน้ำไปเกาะปูที่เป็นเจ้าบ้านแล้วลอกคราบเปลี่ยนรูปร่างภายนอกมองเห็นเป็นถุงยื่นออกมาได้ส่วนท้องของปู ทำให้ปูเป็นหมันหยุดชะงักการลอกคราบ เกาะตามจับบั้งปูและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ในเพศผู้ทำให้จับบั้งเปลี่ยนไปมีขนาดกว้างขึ้นคล้ายเพศเมีย และอาจรุนแรงถึงขั้นทำลายเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ทำให้องค์ประกอบสารเคมีในเลือดเปลี่ยนไป สีเลือดเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีแดงถ้าเกิดเป็นโรคเรียกว่า Sacculin disease ซึ่งเมืองไทยพบระบาดในปูทะเลหลายชนิด (ประไพสิริ, 2546) การนำปูจากแหล่งอื่นเข้ามาเลี้ยงเช่นปูที่นำเข้ามาจากพม่าและกัมพูชามาเลี้ยงในพื้นที่จังหวัดระนอง พบว่ามีเพรียงถ่วงอก *Sacculina granifera* ติดมาด้วย จึงมีการระบาดในพื้นที่ทำให้ปูตายอย่างรวดเร็ว (บรรจง, 2548ก) นอกจากนี้มีรายงานโดย Varis *et al.* (2000) พบว่าทางภาคใต้ของประเทศไทยมีการระบาดของเพรียงคอห่าน (*stalked barnacle*) สกุล *Octolasmis* ในปูทะเล *Scylla serrata* จากการตรวจสอบปูทั้งหมด 856 ตัว พบปู 260 ตัวมีเพรียงเกาะอยู่ตามเหงือก โดยมี 2 ชนิด คือ *Octolasmis cor* จำนวน 3,670 ตัวและเพรียง *Octolasmis angulata* จำนวน 1,758 ตัว เพรียงในสกุล *Octolasmis* ยังมีความสับสนในการเรียกชื่อไทยมีทั้งเพรียงคอห่าน (ประไพสิริ, 2546) เพรียงถ่วงอก (บุญรัตน์ และ ปภาศิริ, 2549; บรรจง, 2551) และเพรียงถ่วงอกเคยใช้เรียกเพรียงในสกุล *Sacculina* (บรรจง, 2548ก) ต่อมาได้เปลี่ยนใหม่เป็นเพรียงอ่อนใช้เรียกเพรียงในสกุล *Sacculina* (บรรจง, 2551) ในต่างประเทศ มีรายงานปรสิตที่ก่อโรคในปูหลายชนิด ปภาศิริ (2538) ได้รายงานปรสิตปูทะเลในสหรัฐอเมริกาพบ โปโรโตซัว *Cephaloidophora Olivia* ในทางเดินอาหารของปูทะเล *Libinia dubia* ระยะตัวเต็มวัยของปรสิตจะใช้ปลายด้านหน้า (*epimerite*) เกาะติดเนื้อเยื่อเจ้าบ้าน ส่วน โปโรโตซัว *Aggregata eberthi* ในระยะไซโซโกนีซึ่งพบได้ในกระเพาะอาหารของปูม้า (*Portunus depurator*) ในแถบยุโรปโดยสปอร์จะแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันทางเดินอาหารของปู นอกจากนี้ยังมี โปโรโตซัวบางชนิดที่สามารถทำลายกล้ามเนื้อปูทะเลทำให้เนื้อปูขุ่นซึ่งปูเหล่านี้หากนำไปปรุงอาหารทำให้เนื้อไม้ลักษณะเป็น cotton-like ในบริเวณชายฝั่งทาง Atlantic พบการระบาดของโปโรโตซัว *Paramoeba pernicioso* ซึ่งเป็นสาเหตุให้ปูตายเป็นจำนวนมาก ในเหงือกปูยังพบปรสิตพวกหนอน nemertean และ เพรียงคอห่านบางครั้งอาจพบปลิง (*brown leech*) เกาะอยู่ตามส่วนท้องและรยางค์ซึ่งเป็นอันตรายต่อปู เพรียงถ่วงอก (*sacculinid barnacle*) เป็นปรสิตชนิดหนึ่งที่ทำอันตรายรุนแรงต่อปูซึ่งพบว่ามี การระบาดมากในรัฐ Florida โดยปรสิตอาศัยในตัวปูแต่จะขยายออกเป็นถุงยื่นออกมานอกตัวปูซึ่งปรสิต

ชนิดนี้จะไม่หลุดออกเมื่อปลอกคราบและในบางครั้งยังทำให้ผู้มีพฤติกรรมเบี่ยงเบนทางเพศได้ นอกจากนี้ยังอาจพบตัวอ่อนของหนอนพยาธิบางชนิดเช่นพยาธิใบไม้รวมทั้งการติดเชื้อแบคทีเรียเชื้อราซึ่งบางชนิดอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ (Anonymous, 2005) ปรสิตอีกกลุ่มหนึ่งที่ทำอันตรายรุนแรงในปูม้า ซึ่งก่อโรคต่างๆ เช่น โรค Pepper Spot ลักษณะที่ปรากฏจะเห็นเป็นจุดสีดำ ขนาดเล็กประมาณ 0.5 มิลลิเมตร โรค Pepper Spot เกิดจาก *Microphallus bassodactylus* และอีกโรคหนึ่งคือ Bitter Crab Disease (BCD) เกิดจาก *Hematodinium perezi* เป็นปรสิตกลุ่ม dinoflagellate ซึ่งจะเข้าไปแย่งออกซิเจนทำให้ปูมีอาการขาดออกซิเจนจะตายในที่สุดและยังได้ทำการตรวจสอบปูในระยะ adult และระยะ juvenile ของปูม้าที่มาจากบริเวณชายฝั่ง Chesapeake Bays พบว่า *Hematodinium perezi* จะเข้าสู่ hemolymph และเนื้อเยื่อของปู *Hematodinium perezi* เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและทำให้ปูตายในที่สุด Zinski (2006) นอกจากนี้ยังมีรายงานโดย Messick and Shields (2000) พบว่า *Hematodinium perezi* สามารถเข้าสู่ตัวปูได้ทางเหงือกและแพร่กระจายเข้าสู่สัตว์น้ำอื่นๆ ในกลุ่ม crustaceans อีกหลายชนิดเช่น Tanner crab (*Chionoecetes bairdi*), snow crab (*Chionoecetes opilio*), Norway lobster (*Nephrops norvegicus*), velvet swimming crab (*Necora puber*), blue crab (*Callinectes sapidus*) โรค Cotton หรือ Cooked เกิดจากปรสิต *Ameson michaelis* ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม microsporidium เชื้อชนิดนี้จะเข้าไปรบกวนทำให้การเจริญเติบโตผิดปกติและเข้าไปทำลายเซลล์ทำให้ปูที่เป็นโรคนี้น่าตายประมาณ 25 % ของปูที่ติดเชื้อ (Shields & Wood, 1993)

การศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์

ด้านความปลอดภัยในการบริโภคสัตว์น้ำ จากการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทำให้ผู้บริโภคเสี่ยงต่อโรคอาหารเป็นพิษ เชื้อที่ตรวจพบส่วนใหญ่เป็น *Vibrio parahaemolyticus* ซึ่งมักจะพบในอาหารทะเล นอกจากนี้ยังพบเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* และแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (health hazard) นำมาทำเป็นข้อกำหนดในการจัดทำมาตรฐานสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมง มี 2 กลุ่มใหญ่ๆ

1. แบคทีเรียประจำถิ่น (indigenous microflora) เป็นแบคทีเรียที่อาศัยในแหล่งน้ำ ได้แก่ *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus* และ *Listeria monocytogenes* ส่วนแบคทีเรียที่ไม่ประจำถิ่นได้แก่ แบคทีเรียใน family Enterobacteriaceae เช่น *Salmonella* spp., *Shigella* spp. และ *E. coli*

2. แบคทีเรียที่ปนเปื้อนมาจากสิ่งแวดล้อม เช่น ของเสียจากแหล่งที่อยู่อาศัยและโรงงานอุตสาหกรรม (มัทนา, 2548) โดยแบคทีเรียทั้ง 2 กลุ่มอาจจำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ที่สามารถใช้เป็นดัชนีในเรื่องของความสะอาดของผลิตภัณฑ์ประมง

ในช่วงระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2542 - ธันวาคม พ.ศ. 2544 มีการสำรวจปริมาณแบคทีเรียในน้ำทะเลชายฝั่งจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าบริเวณปากแม่น้ำ ลำคลองมีแบคทีเรียปนเปื้อนสูงกว่าบริเวณที่อยู่ไกลฝั่งออกไป เนื่องจากปากแม่น้ำลำคลองมีชุมชนหนาแน่น ย่อมมีโอกาสถูกปนเปื้อนด้วยแบคทีเรียได้มากขึ้น แต่ไม่พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่ม *Salmonella* spp. ปริมาณแบคทีเรียรวม (Total viable count) เฉลี่ยมีค่าสูงที่สุดบริเวณปากคลองคอนสัก และพบการปนเปื้อนสูงในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม แบคทีเรียกลุ่ม *Vibrio* spp.) เฉลี่ยมีปริมาณสูงสุดบริเวณปากคลองคอนสัก และพบการปนเปื้อนสูงในเดือนมีนาคมถึงเมษายน แบคทีเรียกลุ่ม *โคลิฟอร์ม* และ *ฟีคัล โคลิฟอร์ม* มีปริมาณสูงสุด บริเวณปากคลองเจงอะมีการปนเปื้อนสูงในเดือนกันยายน และ *E. coli* มีปริมาณสูงที่สุดบริเวณปากแม่น้ำตาปี และพบการปนเปื้อนสูงในเดือนกรกฎาคมและตุลาคมถึงพฤศจิกายน อีกทั้งบริเวณปากแม่น้ำตาปีและคลองไชยา มีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าบริเวณอื่นๆ โดยในฤดูแล้งการปนเปื้อนของแบคทีเรียอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่ง แต่ในฤดูฝนการปนเปื้อนของแบคทีเรียแพร่กระจายไกลจากชายฝั่ง บริเวณคลองพุมเรียง อำเภอไชยาเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตรจากปากคลองพุมเรียง พบมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียเนื่องจากอิทธิพลของน้ำที่ระบายออกจากคลองพุมเรียง (ประดิษฐ์, 2548) จากข้อมูลดังกล่าว หากมีการเพาะเลี้ยงปุ๋ยหรือสัตว์น้ำในบริเวณและพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมหรือปนเปื้อนไปด้วยแบคทีเรีย ย่อมมีผลทำให้ปุ๋ยหรือสัตว์น้ำปนเปื้อนแบคทีเรียเช่นกัน แบคทีเรียที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำบางชนิดก่อให้เกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคทางเดินอาหาร และโรคอาหารเป็นพิษ อาจมีความรุนแรงจนทำให้เสียชีวิตได้ (สุนทนา, 2519) ซึ่งจำแนกกลุ่มแบคทีเรียต่างๆ ที่เป็นดัชนีเรื่องความสะอาดของผลิตภัณฑ์ประมงและส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค ได้แก่

แบคทีเรียในลำไส้ที่เป็นดัชนีในเรื่องความสะอาดผลิตภัณฑ์ประมง

f. แบคทีเรียในกลุ่ม *โคลิฟอร์ม* (Coliform group)

แบคทีเรียในกลุ่ม *โคลิฟอร์ม* จัดอยู่ใน family Enterobacteriaceae มีคุณสมบัติที่สำคัญคือคิดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ รูปร่างเป็นท่อน หรือแท่ง (rod shape) หมักหรือ ferment น้ำตาลเล็กโทสให้กรดและแก๊ส ริดิซในไตรทให้เป็นไนไตรท์ ให้ผลลบเมื่อทดสอบปฏิกิริยาออกซิเดส (oxidase negative) และที่สำคัญมีความทนทานต่อ bile salt เจริญได้ดีที่อุณหภูมิตั้งแต่ -2 ถึง 50 องศาเซลเซียส สามารถเจริญในอาหารที่เป็นกรดต่าง (pH) ตั้งแต่ 4.4-9 ไม่ต้องการสารอาหารมากนักในการเจริญ มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากสกุลอื่นในตระกูลเดียวกัน ก็คือสามารถใช้น้ำตาลเล็กโทสใน 24 ชั่วโมง ดังนั้นจึงเหมาะสมแก่การใช้แบคทีเรียในกลุ่มนี้เป็นดัชนี เพื่อบ่งบอกถึงความสะอาดของวัตถุดิบ อุปกรณ์ที่ใช้ การผลิตที่ถูกสุขลักษณะและการเก็บรักษาที่ถูกต้องเป็นต้น แบคทีเรียจำพวก *โคลิฟอร์ม* มี 4 สกุล คือ *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* และ *Enterobacter* ที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะอาหาร ได้แก่ (กัญญา และคณะ, 2538)

1.1 *Escherichia coli* เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคืบ ถ้าพบในอาหาร แสดงว่ามีการปนเปื้อนโดยตรง หรือโดยอ้อมจากอุจจาระ (Fecal origin) แบคทีเรียพวกนี้ มักพบทั่วไป ในน้ำ ในสัตว์ทะเลจำพวกหอย ในนมและอาหารอื่นๆ การเป็นพิษของแบคทีเรียพวกนี้คือ ทำให้เด็ก ท้องเดินและอาจตายได้ มีบางสายพันธุ์ทำให้เกิดโรคแก่ผู้ใหญ่คือ EEC (Enteropathogenic *Escherichia coli*) แบคทีเรียสายพันธุ์นี้แตกต่างจาก *E. coli* ทั่วไปคือสามารถทำปฏิกิริยากับ antiserum บางชนิด และเมื่อไม่นานมานี้พบการระบาดอันเนื่องมาจาก EEC ในฝรั่งเศสอันเนื่องมาจากการรับประทานเนยแข็ง ซึ่งมีการปนเปื้อนของเชื้อของ *E. coli* (นงลักษณ์, 2531)

1.2 *Enterobacter* ต้นกำเนิดมาจากพืช ไม่ทำให้เกิดโรคในคนหรือสัตว์ แต่ถ้าปนเปื้อนปริมาณสูง แสดงว่าอาหารไม่สะอาด ในการตรวจวิเคราะห์สามารถแยก *E. coli* จาก *Enterobacter* โดยการเลี้ยงเชื้อที่ต้องการทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC broth ที่อุณหภูมิ 44.5-45.5 องศาเซลเซียส และทำการทดสอบด้วยวิธี IMVIC test โดย *Enterobacter* ไม่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด EC broth และให้ผลเป็นลบในการทดสอบด้วย IMVIC test (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2534)

2. Faecal Streptococci หมายถึง Enterococci ที่จัดอยู่ในพวก Lancefield's group D ประกอบด้วย ชนิดต่างๆคือ *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium*, *Streptococcus bovis* และ *Streptococcus equines* บางครั้งอาจรวม *Streptococcus avium* ด้วย จุลินทรีย์กลุ่มนี้ติดสีแกรมบวก สามารถเจริญในอาหารซึ่งมีความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วงกว้างมาก สามารถเจริญได้ในที่มีออกซิเจนอยู่น้อยและ สามารถเจริญได้ในอาหารซึ่งมีเกลืออยู่ร้อยละ 6.5 คุณสมบัติเฉพาะ คือ ไม่มีเอนไซม์คัสเตเลส, *S. faecalis* มักพบในลำไส้ของคน แต่ *S. faecium*, *S. bovis*, *S. equines*, มักพบในลำไส้ของสัตว์ โดยปกติแล้วจะพบพวก faecal Streptococci ในธรรมชาติมากกว่าทางเดินอาหาร (นิรชา และคณะ, 2538) ดังนั้นถ้าเปรียบ coliform group แล้วจะเห็นว่าการใช้โคลิฟอร์มเป็นดัชนีชี้วัดความสะอาดของอาหารแล้วจะให้ผลดีกว่าการใช้ faecal Streptococci เนื่องจากไม่มีความแน่นอนอน บางครั้งไม่ก่อให้เกิดโรคในคนแม้พบในปริมาณที่ มากก็ตามแต่เนื่องจากว่า faecal Streptococci ทนความร้อน ความเย็นและสารเคมีได้ดีกว่า *E. coli* ดังนั้น บางประเทศจึงใช้เป็นดัชนีสำหรับอาหารแช่แข็งและอาหารแห้งเพื่อบ่งบอกถึงสุขลักษณะของโรงงาน ในอาหารที่มีปริมาณ faecal Streptococci อยู่น้อยก็ไม่ก่อให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ยกเว้นในอาหารที่ผ่านกระบวนการแช่แข็ง (precooked frozen foods) ถึงแม้ว่าจะพบในปริมาณน้อยก็สามารถทำให้ อาหารนั้นเสียได้ ถ้าผู้บริโภคบริโภคเข้าไปอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ในทางกลับกันหากพบเชื้อชนิดนี้ ปริมาณมากในอาหารหมัก จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายใดๆต่อ สุขภาพ ด้วยเหตุนี้ทางคณะกรรมการที่มีหน้าที่ กำหนดมาตรฐานอาหารทางด้าน จุลินทรีย์จึงไม่พิจารณากำหนด faecal Streptococci แต่ให้อยู่ใน ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญอาหารในแต่ละด้านนั่นเอง (Foster, 1973)

3. *Staphylococcus aureus* แบคทีเรียชนิดนี้ติดสีแกรมบวก ไม่สร้างสปอร์เจริญที่อุณหภูมิ 6-46 องศาเซลเซียส สามารถเจริญได้ดีในอาหารที่มีความเป็นกรด-เบสตั้งแต่ 4.2-9.3 สามารถเจริญได้ที่ทั้งมีอากาศและไม่มีอากาศ แต่จะเจริญไม่ดีที่สุดในที่ที่มีออกซิเจน (Sumner and Warne, 1982) *S. aureus* พบได้ทั่วไปในบรรยากาศในสัตว์และตามส่วนต่างๆ ของร่างกายเช่นจมูกผิวหนัง แผลและผิวหนัง ดังนั้นจึงมีความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์ประมงแปรรูปประเภทกุ้งและปูมาก เนื่องจากคนงานต้องสัมผัสผลิตภัณฑ์นี้โดยตรง ถ้าคนงานสุขลักษณะไม่ดีเชื้อจะปะปนเข้าไปในผลิตภัณฑ์ สามารถป้องกันโดยการแช่วัตถุดิบให้เย็นมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 10 องศาเซลเซียส (Speck, 1984)

4. *Salmonella* เป็นแบคทีเรียที่ติดสีแกรมลบ ลักษณะเซลล์เป็นท่อนเล็กๆ ไม่สร้างสปอร์ เจริญได้ดีทั้งมีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน ไม่ทนความร้อน สามารถทำลายได้ในระยะเวลาอันสั้น *Salmonella* จัดอยู่ในวงศ์ Enterobacteriaceae เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษซึ่งความรุนแรงขึ้นกับชนิดของสายพันธุ์ ชนิดที่มีความรุนแรงมาก คือโรคที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์และพาราไทฟอยด์หรือไขกระดูกน้อย ตัวที่ทำให้เกิดโรคคือ *Salmonella typhi* และ *S. Paratyphy* ส่วนโรคอาหารเป็นพิษธรรมดา (Salmonellosis) ซึ่งเกิดจาก *Salmonella thyphimurium* หรือ *Salmonella* spp. จะมีความรุนแรงไม่มาก โรคไทฟอยด์และพาราไทฟอยด์เป็นโรคติดต่อที่ร้ายแรงมาก อัตราการตายสูง ผู้ป่วยจะมีอาการ ปวดท้อง ท้องเดิน มีไข้สูง อาจถ่ายอุจจาระเป็นเลือด เชื้ออาจแพร่ไปในปัสสาวะและกระแสน้ำในบางครั้งผู้ป่วยหายแล้ว แต่ยังมีเชื้ออยู่ในกระแสน้ำในเลือด ถ้าไม่ระวังให้เชื้อแพร่กระจายสู่อาหารและน้ำได้ ทำให้ผู้อื่นได้รับเชื้อจากอาหารและน้ำ โดยธรรมชาติมักพบในเนื้อสัตว์และสัตว์ปีก แต่ถ้าพบในสัตว์น้ำแสดงว่าแหล่งน้ำที่สัตว์น้ำนั้นอาศัยอยู่มีการปนเปื้อนของเชื้อ อาจเนื่องมาจากอุจจาระของคนหรือสัตว์ แต่การปนเปื้อนของเชื้อในวัตถุดิบมักไม่มีปัญหาที่ทำให้เกิดโรค ถ้าไม่รับประทานดิบเพราะเชื้อนี้สามารถทำให้ตายด้วยความร้อนขณะหุงต้ม (Speck, 1984)

5. *Clostridium botulinum* เป็นแบคทีเรียติดสีแกรมบวก เซลล์รูปท่อนและสร้างสปอร์ทนความร้อนได้ดี เจริญในที่ที่ไม่มีออกซิเจน ขณะเจริญจะสร้างสารพิษที่ไม่ทนความร้อน (heat labile botulin) เมื่อผู้บริโภคบริโภคสารพิษเข้าไป ทำให้เป็นโรค botulism ภายหลังจากรับประทานแล้ว 12-24 ชั่วโมง อาการของโรคในระยะแรกคือ อาเจียน ปวดท้องและท้องเดิน ต่อมาจะมีอาการต่อพรั่มัว มองเห็นภาพซ้อนและเมื่อมีอาการมากขึ้น จะมองไม่เห็นเคลื่อนไหวลำบาก เป็นอัมพาตสิ้นเชิง พูดและกลืนอาหารไม่ได้ การทำงานของหัวใจอ่อนลงและตายในที่สุด เชื้อชนิดนี้สร้างสารพิษ 7 ชนิด ABCDFC และ G สายพันธุ์ที่สร้างสารพิษชนิด G ยังเป็นชนิดใหม่ไม่มีการศึกษา ทุกสายพันธุ์สร้างสารพิษชนิด A และบางสายพันธุ์สร้างสารพิษชนิด B และ F จัดเป็นพวกย่อย โปรตีนและทนความร้อนสูง สายพันธุ์ที่สร้างสารพิษชนิด E ซึ่งสายพันธุ์นี้มักพบในอาหารทะเล ไม่ทนต่ออุณหภูมิสูง และเจริญได้ที่ที่มีอากาศเย็นจัด อุณหภูมิต่ำประมาณ 3.3 องศาเซลเซียส (พงษ์เทพ, 2540)

6. *Clostridium perfringens* เป็นแบคทีเรียที่ติดสีแกรมบวก เซลล์รูปท่อน สร้างสปอร์ สามารถเจริญได้ในที่ที่ปราศจากอากาศ อุณหภูมิระหว่าง 15-50 องศาเซลเซียส pH ประมาณ 5.0-8.0 พบได้ทั่วไปทั้ง น้ำ ดิน อากาศ ผุ่นละออง ระบบทางเดินอาหารของคนและสัตว์ ขณะเจริญจะสร้างสารพิษชนิด ABCDE และ F สายพันธุ์ที่สร้างสารพิษชนิด A และ C เท่านั้นที่ทำให้เกิดโรค กับคน อาการของโรคจะเกิดขึ้นหลังจากบริโภคเชื้อที่ปนเปื้อนในอาหารเข้าไปในปริมาณมาก เชื้อจะเข้าไปเจริญในลำไส้และสารพิษภายใน 6-24 ชั่วโมงหลังจากบริโภคอาหารเข้าไป มีอาการคือ ท้องเดินปวดท้อง เนื่องจากแก๊สในกระเพาะมาก และไม่มีไข้ ส่วนโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากสายพันธุ์ที่สร้างสารพิษชนิด A จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียนด้วย แต่ถ้ารุนแรงมาก จะเป็นแผลในลำไส้เล็กและถึงตายได้แต่การระบาดของโรคโดยสายพันธุ์นี้พบไม่มาก

7. *Vibrio parahaemolyticus* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ เซลล์รูปท่อนเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 10-44 องศาเซลเซียส pH 4.5-9.6 เจริญทั้งในที่ที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน และเจริญได้ดีในอาหารที่มีความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 3 เชื้อนี้ไม่ทนต่ออุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ สามารถทำลายให้หมดไปได้เมื่อต้มให้ร้อนที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อแช่เย็นไว้นานๆ เชื้อนี้ก็อาจตายได้ พบได้ทั้งในน้ำทะเลหรือน้ำกร่อย สำหรับประเทศหนาวถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เชื้อนี้จะแฝงอยู่ในตะกอนหรือแพลงก์ตอน เมื่อถึงฤดูร้อนและอุณหภูมิเหมาะสม เชื้อนี้ก็แบ่งตัวและปนเปื้อนอยู่ในสัตว์น้ำต่อไป สำหรับประเทศไทยจะพบเชื้อนี้ทุกฤดูกาล เพราะเป็นประเทศในแถบร้อน วิธีป้องกันการเจริญของเชื้อนี้ ควรเก็บสัตว์น้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า 3 องศาเซลเซียสเพื่อป้องกันการเกิดสารพิษ ควรเก็บสัตว์น้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส (Hansen, 2002) อาการของโรคซึ่งเกิดจากการรับเชื้อ คือปวดท้องอย่างรุนแรงภายใน 2-48 ชั่วโมงมีไข้คลื่นไส้ อาเจียน และท้องเดิน ถ้าพิษรุนแรงจะทำให้ถ่ายออกมา เป็นมูกเลือด คล้ายอาการของบิด หรือโรคอาหารเป็นพิษอันเนื่องมาจากเชื้อซาโมเนลลา เชื้อนี้มีคุณสมบัติในการแบ่งตัวเองได้รวดเร็วมาก เคยมีรายงานว่าในอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อนี้อยู่น้อยกว่า 100 เซลล์ต่อกรัม แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสมในเวลาไม่ถึง 10 นาทีปรากฏว่าเชื้อนี้ได้เพิ่มจำนวนเซลล์ถึง 1,000,000 เซลล์ต่อกรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่สามารถทำให้ผู้บริโภค เกิดโรคได้ดังนั้น เชื้อนี้จึงมีความสำคัญในการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ประมงประเภทรับประทานดิบและแช่แข็ง (มัทนา, 2538)

8. *Vibrio cholerae* เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอหิวาตกโรค พบระบาดมาในฤดูร้อน ในผลิตภัณฑ์ประมงมักพบเชื้อนี้ปนเปื้อนมากับสัตว์น้ำ ซึ่งอาศัยในแหล่งที่มีการระบาดของโรคนี้ อาการของโรคจะมีการปวดท้องและท้องเดินอย่างรุนแรง ถ่ายอุจจาระเป็นของเหลว และมีสีเหมือนน้ำข้าวขำ ผู้ป่วยอาจตายเพราะเสียเกลือแร่ในร่างกายมาก เชื้อนี้ไม่ทนต่อความร้อนและสามารถทำลายให้หมดไปได้ที่อุณหภูมิน้ำเดือด

มักพบในผลิตภัณฑ์ประมง ในพวกสัตว์น้ำมีเปลือก (Shellfish) เช่น กุ้ง ปู หอย และครัสเตเชียน เพราะน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งปูหอยมักปนเปื้อนเชื้อชนิดนี้ในปริมาณสูงเมื่อถึงฤดูระบาดของโรคนี้

สัตว์น้ำตามธรรมชาติมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่มากทั้งชนิดและปริมาณ การตรวจคุณภาพของสัตว์น้ำทางจุลชีวะวิทยา นอกจากจะตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมดแล้ว ยังนิยมตรวจจุลินทรีย์บางชนิดที่มีอยู่ในสัตว์น้ำ และสามารถบ่งบอกถึงความเป็นไปได้ที่น้ำอาจจะได้รับการปนเปื้อนจากเชื้อโรค โดยเฉพาะเชื้อโรคทางเดินอาหารของคนหรือสัตว์ เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคอุจจาระร่วง ได้แก่ *Vibrio cholerae* (อหิวาตกโรค), *Shigell dysenteriae* (โรคบิด) เป็นต้น ซึ่งเชื้อโรคเหล่านี้จะคิดมากับอุจจาระของคนหรือสัตว์ที่เป็นโรคหรือเป็นพาหะของเชื้อโรคดังกล่าว จึงใช้จุลินทรีย์เหล่านี้เป็นดัชนีบ่งบอกถึงการปนเปื้อนจากอุจจาระทั้งโดยตรงและทางอ้อม (index of fecal contamination) เนื่องจากจุลินทรีย์เหล่านี้เป็นพวกที่มีแหล่งอาศัยปกติอยู่ในระบบทางเดินอาหารของคนและสัตว์ จึงพบปริมาณมากในอุจจาระ ปกติไม่ก่อให้เกิดโรคทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ง่ายรวดเร็ว และไม่สิ้นเปลืองกว่าการตรวจจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรค ส่วนจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคนั้นเมื่อออกจากทางเดินอาหารแล้วจะไม่ค่อยทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอก จึงพบปริมาณน้อยในน้ำทำให้ยากต่อการวิเคราะห์ (วิจิตร, 2533)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์และสารเคมี

วัสดุในการสร้างคอกเลี้ยงปูม้า

1. ไม้หมากสำหรับทำเสา
2. ไม้ไผ่คานาราวรอบคอก
3. ไม้ค้ำยัน
4. ไม้สวม
5. ไม้แกล้น
6. อวนดำ ด้ายเบอร์ 18 ขนาดตา 2.5 นิ้ว
7. อวนเขียว ด้ายเบอร์ 15 ขนาดตา 2.5 นิ้ว
8. เชือกโยยักษ์ ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร
9. เชือกเหลือง ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร
10. ชูณ

อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

1. Ekman grab
2. sieve ขนาด 500 และ 850 ไมครอน
3. ขวดเก็บตัวอย่าง
4. Forceps

สารเคมีในการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

1. แอลกอฮอล์ 70%
2. ฟอร์มาลิน 10%

วัสดุและอุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
2. บิวเรตพร้อมขาตั้ง
3. เครื่องแก้ว เช่น บีกเกอร์ กระจกตวง ขวดรูปชมพู่ ฯลฯ
4. Pipette

5. pH meter
6. Hot plate
7. ขวด BOD
8. ตู้บ่ม (incubator)
9. อุณหภูมิ Thermo meter
10. ความเค็ม Salino meter
11. pH วัด โดย pH meter
12. Conductivity และ TDS Conductivity meter
13. Turbidity Total Phosphate Nitrate-N และ $\text{NH}_3\text{-N}$ วัด โดย Direct Reading Spectrophotometer
14. น้ำกลั่นที่ปราศจากคาร์บอนไดออกไซด์

สารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. สารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก
2. สารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต
3. สารละลายเมทริลลอเรนจ์อินดิเคเตอร์
4. สารละลายบัพเฟอร์
5. อินดิเคเตอร์ Eriochrome Black-T (EBT)
6. สารละลายมาตรฐานแคลเซียม
7. สารละลายมาตรฐาน EDTA
8. สารละลาย Manganous sulfate
9. สารละลาย alkali-iodide-azide (AIA)
10. กรดซัลฟิวริก
11. น้ำแข็ง
12. สารละลายมาตรฐาน sodium thiosulfate
13. สารละลายมาตรฐาน potassium dichromate
14. สารละลาย potassium iodide

วัสดุอุปกรณ์ในการตรวจชนิดและปริมาณของปรสิต

1. เครื่องชั่ง
2. เวอร์เนีย
3. กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ
4. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ
5. สไลด์พร้อมกระจกปิดสไลด์
6. Forceps
7. เครื่องมือผ่าตัด เช่น กรรไกร เข็มเขี่ย มีดผ่าตัด

สารเคมีในการตรวจชนิดและปริมาณของปรสิต

1. แอลกอฮอล์ 70 %
2. ฟอร์มาลิน 5 %
3. Butanol
4. Xylene
5. Permunt
6. Borax carmine

วัสดุและอุปกรณ์ในการตรวจชนิดและปริมาณของแบคทีเรีย

อุปกรณ์เพาะเลี้ยงเชื้อ

1. จานเพาะเลี้ยงเชื้อ
2. ปิเปตแก้วขนาด 0.1, 1, 10 มิลลิลิตร
3. ขวดชมพู่ ขนาด 50, 100 มิลลิลิตร
4. หลอดทดลองฝาเกลียวขนาด 25 มิลลิลิตร
5. หลอดดักแก๊ส
6. ตะเกียงแอลกอฮอล์
7. ลูบเขี่ยเชื้อ
8. เข็มเขี่ยเชื้อ
9. อุปกรณ์ผ่าตัด เช่น กรรไกร มีด ตีม
10. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
11. เครื่องนับโคโลนี
12. homogenizer

13. ตู๋บ่มเชื้อ
14. ตู๋อบฆ่าเชื้อ
15. อ่างน้ำร้อน
16. กล่องโฟม
17. ถุงพลาสติก

สารเคมีในการตรวจชนิดและปริมาณของแบคทีเรีย

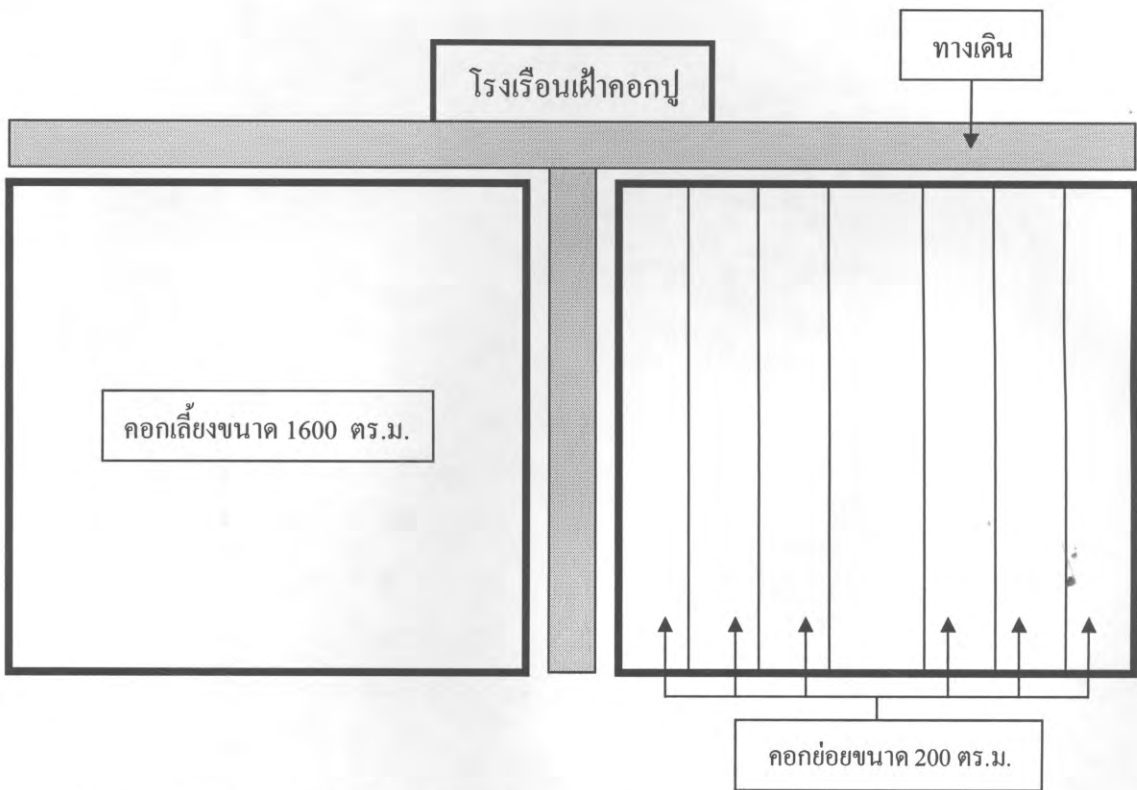
อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

1. Lactose broth
 2. Brilliant green lactose bile broth (BGLB)
 3. *Escherichia coli* medium (EC medium)
 4. Eosin methylene blue agar (EMB)
 5. Nutrient agar slant (NA)
 6. Trypticase Soy Agar (TSA)
 7. Glucose Salt teepol broth (GSTB)
 8. Thiosulfate Citrate Bile Sucrose (TCBS Agar)
 9. โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)
 10. เปปโตน
 11. น้ำกลั่น
- หมายเหตุ อาหารเลี้ยงเชื้อทุกชนิดผสมเกลือโซเดียมคลอไรด์ 1.5% ยกเว้น Thiosulfate Citrate Bile Sucrose (TCBS Agar)

โครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการในพื้นที่บริเวณเกาะเสร็จ บ้านแหลมโพธิ์ ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 2) โดยใช้พื้นที่ประมาณ 2 ไร่ ใช้ไม้ปักกลัดลงไปในพื้นที่ท้องทะเล ล้อมคอกด้วยเนื้อวนให้มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุด สร้างคอก ขนาดคอกละประมาณ 1 ไร่ จำนวน 2 คอก และมีการสร้างโรงเรือนเฝ้าคอกปู (ภาพที่ 3) โดยขั้นตอนการทำงานได้วางแผนร่วมกับสมาชิกชุมชนตำบลพุมเรียงที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 18 คน และยังมีสมาชิกในชุมชนที่ไม่ได้เป็นสมาชิกโครงการให้ความช่วยเหลือในการสร้างคอกปูม้าในครั้งนี้ด้วย



ภาพที่ 2 แสดงแผนที่บริเวณเกาะเสร็จ บ้านแหลมโพธิ์ ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (๒)

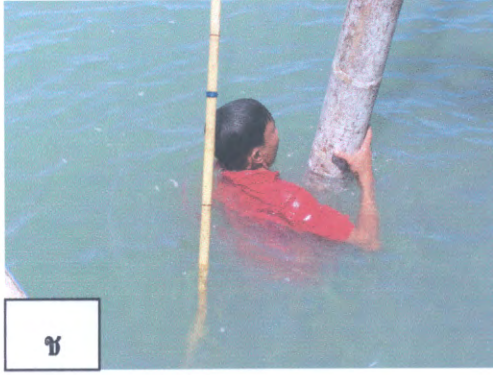


ภาพที่ 3 แสดงแผนผังการสร้างคอกปูจำนวน 2 คอก ขนาดคอกละ 1 ไร่

ขั้นตอนการสร้างคอก (ภาพที่ 4)

1. เลือกพื้นที่บริเวณเกาะเสร็จ ซึ่งบนเกาะมีป่าชายเลนช่วยกำบังคลื่นลม เป็นแหล่งน้ำตื้นชายฝั่งทะเล พื้นที่ท้องทะเลเป็นดินโคลนปนทราย และเป็นแหล่งอาศัยของปูม้าอยู่ตามธรรมชาติ
2. กำหนดพื้นที่ 2 ไร่ในการสร้างคอกโดยมีการวางแผนร่วมคิด ร่วมทำกับสมาชิกชุมชน ในการจัดหาจัดซื้อวัสดุในการสร้างคอกรวมทั้งงบประมาณที่ใช้ดำเนินการสร้างคอกให้ชุมชนได้มีส่วนในการตัดสินใจ
3. วางแผนการสร้างคอก ขนาดคอกละประมาณ 1 ไร่ จำนวน 2 คอก ชุมชนมีหน้าที่ในการสร้างคอกโดยจัดแบ่งหน้าที่กันตามความถนัด
4. ปักไม้เสาซึ่งใช้ไม้หมากฝังลึกลงไปในดินประมาณ 1.5 เมตร โดยใช้เครื่องยนต์ติดตั้งต่อกับสายยางเพื่อใช้น้ำฉีดเลน

5. ใช้ไม้ไผ่เป็นราวคาคตามแนวขวางระยะห่างประมาณ 1 เมตร โดยกัน 4 แถว ใช้เชือกผูกติดกับเสาโดยใช้ไม้แกล้นช่วยขันให้แน่น
6. ใช้ไม้ค้ำยันเสาทุกเสาฝังลึกลงไปในดินประมาณ 1.5 เมตรเพื่อเสริมความแข็งแรง
7. นำอวนที่ผ่านการมาดอวนติดกับเชือกโยกชัก ไปล้อมรอบคอก โดยฝังลึกลงไปในพื้นคอกประมาณ 1 เมตรและใช้ไม้สวมอึงยึดส่วนล่าง และกันอวนให้สูงขึ้นมาจากพื้นคอกประมาณ 4 เมตร ให้สูงกว่าระดับน้ำขึ้นสูงสุด
8. ใช้กระสอบหุ้มเสาเพื่อลดการเกาะของเพรียงหินซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้อวนขาดเมื่อมีกระแสน้ำกระแสมพัดอวนเสียดสีกับเสา
9. สร้างโรงเรือนสำหรับเฝ้าคอกปู และจัดทำป้ายโครงการโดยใช้ชื่อ โครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และธนาคารปูม้าถิ่นผู้ธรรมชาติ โดยการสร้างคอกปูม้าในครั้งนี้ใช้เวลาประมาณ 1 เดือน







ค



ต



ถ



ท



ธ



น



บ



ป



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างคอกเลี้ยงปูม้า

- ก-ง. การลำเลียงวัสดุสร้างคอกไปพื้นที่เกาะเสร็จ
- จ-ช. วิธีการฝังเสาโดยใช้เครื่องยนต์ติดตั้งใช้น้ำมันดีเซล
- ฉ-ญ. วิธีการคานารอบคอกด้วยไม้ไผ่
- ฎ. การทำที่หลบซ่อนปู
- ฐ-ณ. วิธีการมาคาน
- ด-ต. การนำอวนไปยังคอกเลี้ยง
- ถ-น. ขั้นตอนการชิงอวน
- บ. วิธีการเอากระสอบมาหุ้มเสาเพื่อป้องกันเพรียง
- ป. โรงเรือนเฝ้าคอกปู
- ผ-พ. ภาพคอกปู
- ฟ. ภาพป้ายโครงการ

การศึกษาการเจริญเติบโตของปฐูมำในคอกเลี้ยง

การทดลองเลี้ยงรุ่นที่ 1 ใช้ระยะเวลานาน 13 สัปดาห์ (23 มิถุนายน – 22 กันยายน 2550)

คอกที่ 1 ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหาร โดยปล่อยลูกพันธุ์ปฐูมำจากการทำประมงลอบปูของชาวประมงในพื้นที่ มีการเลี้ยงแบบให้อาหารจนครบ 13 สัปดาห์ จึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

คอกที่ 2 เลี้ยงแบบไม่ให้อาหารไม่มีการปล่อยลูกปฐูมำ โดยให้อาหารในระยะ 3 สัปดาห์แรกเพื่อให้ลูกปฐูเข้ามาในคอก หลังจากนั้นปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติโดยไม่มีการให้อาหารเพิ่มเติมจนครบ 13 สัปดาห์ จึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

1. การรวบรวมลูกพันธุ์ปฐูมำขนาดเล็กมาปล่อยเลี้ยงในคอก โดยจัดซื้อถังใส่ปูขนาดใหญ่พร้อมเครื่องขนต้ดติดตั้งเครื่องให้อากาศออกไปรับซื้อลูกปฐูมำมีชีวิตจากการทำประมงลอบปูในอ่าวพุมเรียง และส่วนหนึ่งชาวประมงนำมาขายให้ที่คอกเลี้ยงปู

2. เลี้ยงโดยให้อาหารพวกปลาเป็ดซึ่งซื้อจากแพปลา กิโลกรัมละ 10-12 บาท นำมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ วันละ 10 กิโลกรัม โดยช่วงแรกจะให้ปลาทุกวัน วันละครั้งในตอนค่ำ เป็นเวลานาน 3 สัปดาห์ จึงหยุดให้อาหารในคอกที่ปล่อยให้กินอาหารตามธรรมชาติ ส่วนในคอกที่ให้อาหารเพิ่มเติมจะให้ปลาเป็ดต่อจนครบ 4 สัปดาห์

3. ตรวจวัดการเจริญเติบโต โดยเริ่มจากสัปดาห์ที่ 3 และหลังจากนั้นทุกๆ 2 สัปดาห์ ดำเนินการโดยการสุ่มชั่งน้ำหนักปูก่อนปล่อยลงเลี้ยงในคอก จากนั้นชั่งน้ำหนักและวัดความกว้างและความยาวของกระดองปูทุก 2 สัปดาห์ โดยการวางลอบปูในคอกจำนวน 5 จุดเก็บตัวอย่าง คือบริเวณมุมคอก 4 มุม และตรงกลางคอก 1 จุด

4. เมื่อเลี้ยงจนถึงสัปดาห์ที่ 5 ทางทีมนักวิจัยได้ปรึกษากับทางชุมชนเรื่องลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะค่าอาหารเลี้ยงปูซึ่งราคาปลาเป็ดจากแพที่สูงขึ้นจากเดิม 12 บาทเป็นกิโลกรัมละ 15-16 บาท จึงมีข้อเสนอปรับลดต้นทุนโดยการให้ปลาสดที่สมาชิกจับได้ไม่ต้องซื้อจากแพซึ่งบางครั้งได้ปลาไม่สด และให้หอยกะพงเพิ่มเติมเนื่องจากหอยจะช่วยกระตุ้นการลอกคราบทำให้ปูโตดีขึ้นและสามารถรวบรวมได้ในพื้นที่ใกล้คอกเลี้ยงปู เริ่มให้หอยกะพงครั้งแรก 28 กรกฎาคม 2550 หลังจากนั้นนำหอยกะพงไปลงคอกเลี้ยงปูอีก 300 กิโลกรัม (8 สิงหาคม 2550) และ 500 กิโลกรัม (31 สิงหาคม 2550) นำหนักประมาณซึ่งรวมโคลนที่ติดไปด้วย

5. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่อเลี้ยงปฐูมำครบ 13 สัปดาห์ (23 มิถุนายน – 22 กันยายน 2550) ได้กำหนดจับปูโดยให้สมาชิกชุมชนจับโดยใช้ลอบเพื่อรวบรวมผลผลิตที่ได้



ภาพที่ 5 ลูกพันธุ์ปูม้าที่รวบรวมมาเลี้ยงในคอก

6. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปูม้าที่เลี้ยง โดยให้อาหารเพิ่มเติมกับคอกที่ปล่อยให้ปูกินอาหารตามธรรมชาติ



ภาพที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดการเจริญเติบโตของปูม้า ประกอบด้วยลอบปู เครื่องชั่ง และเวอร์เนีย

การทดลองเลี้ยงรุ่นที่ 2

การทดลองเลี้ยงรุ่นที่ 2 ใช้ระยะเวลานาน 4 สัปดาห์ (22 มีนาคม – 21 เมษายน 2551)

คอกทดลองเลี้ยงโดยไม้ไผ่และไม้วัสดุหลบซ่อน ขนาดคอก 200 ตารางเมตร

ทดลองเลี้ยงโดยเปรียบเทียบปริมาณการใช้วัสดุหลบซ่อน ในอัตราปล่อย 2 ตัวต่อตารางเมตร ในคอกขนาด 200 ตารางเมตร จำนวน 3 คอก โดยคอกที่ 1 ไม้ไผ่วัสดุหลบซ่อน คอกที่ 2 ไม้วัสดุหลบซ่อนเป็นตะแกรงพลาสติกม้วนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวน 10 ม้วน โดยวาง 5 จุด ๆ ละ 2 ม้วนในระยะห่างเท่าๆ กัน คอกที่ 3 ไม้วัสดุหลบซ่อนเป็นตะแกรงพลาสติกม้วนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวน 20 ม้วนวาง 5 จุด ๆ ละ 4 ม้วนในระยะห่างเท่าๆ กัน

1. กำหนดพื้นที่คอกขนาดคอกละ 200 ตารางเมตร จำนวน 3 คอก

2. เตรียมอาหารธรรมชาติที่มีในแหล่งประมง คือ หอยกะพงซึ่งมีโคลนติดมาด้วย มวลงบริเวณพื้นคอกจำนวนคอกละ 6 แห่ง ๆ ละประมาณ 50 กิโลกรัม และใช้หลักหอยแมลงภู่ที่มีขนาด 25-30 ตัวต่อกิโลกรัม ปีกคอกละ 5 หลัก ๆ ละประมาณ 3-5 กิโลกรัมในระยะห่างเท่าๆ กัน

3. รวบรวมพันธุ์ปูม้าขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 25-30 ตัวต่อกิโลกรัมจากการทำประมงลอบปูในพื้นที่ลงปล่อยในคอกเลี้ยงในอัตราปล่อย 2 ตัวต่อตารางเมตร เป็นจำนวนคอกละ 430 ตัว

4. สัปดาห์แรกให้กินหอยกะพงและหอยแมลงภู่ที่รวบรวมจากพื้นที่ใกล้เลี้ยงคอกเลี้ยงปู สัปดาห์ที่ 2 ให้ปลาเบ็ดสับเพิ่ม 1 ครั้งในตอนเย็นวันละ 1 กิโลกรัมต่อคอกโดยให้วันเว้นวัน

5. ตรวจสอบการเจริญเติบโต โดยวัดขนาดความกว้าง ความยาวของกระดอง และน้ำหนักของปูม้าในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4

การทดลองเลี้ยงปูม้าร่วมกับหอยคลับ ในคอกขนาด 1 ไร่

1. สมาชิกเริ่มทยอยปล่อยลูกปูม้าจากการทำประมงลอบปู จำนวน 600 ลูก ที่ได้รับการสนับสนุนจาก สกว. โดยเริ่มปล่อยปูม้าลงในคอกขนาด 1 ไร่ ในเดือนเมษายนจนถึงเดือนพฤษภาคม 2551 รวบรวมพันธุ์ปูม้าได้ 400 ตัว

2. สมาชิกซื้อหอยคลับขนาด 60-65 ตัวต่อกิโลกรัมจากชาวประมงในพื้นที่ในราคา กิโลกรัมละ 5 บาท จำนวน 500 กิโลกรัม นำไปเลี้ยงร่วมกับปูม้าในคอก

3. สุ่มจับตัวอย่างปูม้าหลังการเลี้ยง 3 สัปดาห์ นำมาวัดการเจริญเติบโต โดยชั่งน้ำหนัก วัดความกว้างและความยาวกระดองปูม้า และนำปูที่สุ่มจับได้ไปขายแพชุมชน

การทดลองอนุบาลลูกปูม้าจากโรงเพาะฟัก

1. เตรียมคอกอนุบาลทำด้วยอวนมุ้งสีฟ้าเบอร์ 20 นำมาเย็บเป็นกระชังขนาด 20 ตารางเมตร เปิดส่วนล่างเพื่อฝังลงในพื้นดิน
2. ซ็้อลูกปูม้าจากโรงเพาะฟัก ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสุราษฎร์ธานี อ. กาญจนดิษฐ์ ลูกปูอายุ 19 วันเป็นระยะ youg crab มีขนาด 0.5 – 1.0 เซนติเมตร จำนวน 3,000 ตัว ๆ ละ 50 สตางค์ เป็นเงิน 1,500 บาท
3. ปล่อยลูกปูม้าลงกระชังอนุบาล ซึ่งทำด้วยอวนมุ้งสีฟ้า ขนาด 20 ตารางเมตร ฝังลงพื้นดิน พร้อมใส่สาหร่ายผสมนางเป็นที่หลบซ่อนประมาณ 5 กิโลกรัม

การทดลองปรับการใช้เครื่องมือลอบปูในการทำประมงของสมาชิก

1. ทาง สกว. ได้สนับสนุนเครื่องมือทำประมง ลอบปูจำนวน 600 ลูก เพื่อให้สมาชิกได้ใช้ในกิจกรรมการเลี้ยงปูม้าในคอกเพื่อรวบรวมพันธุ์ปูเล็กเลี้ยงในคอกและปูที่มีขนาดใหญ่นำไปขายมีรายได้ระหว่างดูแลคอกปูม้า
2. จัดสรรให้เรือ 2 ลำ รับผิดชอบดูแลคอกปูม้า ให้ลอบประจำเรือลำละ 300 ลูก โดยมีลอบพื้นท้องลอบใช้อวนตาห่าง 2.5 นิ้ว จำนวน 100 ลูก และอวนตาถี่ที่นิยมใช้กันขนาดตาอวน 1.5 เซนติเมตร จำนวน 200 ลูก
3. บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำประมงเปรียบเทียบผลวิจัยที่ได้จากการใช้พื้นท้องลอบทำด้วยอวนตาห่างและตาถี่ โดยสุ่มวัดขนาดความกว้างกระดองปู และน้ำหนักที่จับด้วยลอบพื้นท้องตาห่าง จำนวน 100 ตัว พื้นลอบตาถี่ จำนวน 100 ตัว

๘

ศึกษาสภาพแวดล้อมในคอกเลี้ยง

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

กำหนดจุดเก็บตัวอย่างในคอกเลี้ยงปู จัดเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำด้านต่างๆ 13 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-เป็นด่าง (pH) Conductivity TDS Turbidity ความกระด้าง ออกซิเจนที่ละลายน้ำ Total phosphate Nitrate-N, NH₃-N การเก็บข้อมูลดังกล่าวเริ่มเก็บหลังเลี้ยงได้ 8 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในคอกเลี้ยง คอกทดลอง และบริเวณร่องน้ำซึ่งห่างจากคอกประมาณ 50 เมตร และหลังจากนั้นทุกเดือน โดยจัดเก็บแบบสุ่มในบริเวณต่างๆของคอกที่ 1 คอกทดลองขนาด 1 ไร่ที่ไม่แบ่งคอกย่อย 3 จุดเก็บตัวอย่าง คอกที่ 2 คอกทดลองขนาด 1 ไร่ ที่มีการแบ่งคอกย่อย 3 จุดเก็บตัวอย่าง และบริเวณร่องน้ำหน้าคอกปู 3 จุดเก็บตัวอย่าง

วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

อุณหภูมิ	วัดโดย Thermo meter
ความเค็ม	วัดโดย Hand refructo meter
pH	วัดโดย pH meter
Conductivity	วัดโดย เครื่อง Conductivity meter
TDS	วัดโดย เครื่อง Conductivity meter
Turbidity	วัดโดย เครื่อง Direct Reading Spectrophotometer
Total Phosphate	วัดโดย เครื่อง Direct Reading Spectrophotometer
Nitrate-N	วัดโดย เครื่อง Direct Reading Spectrophotometer
NH ₃ -N	วัดโดย เครื่อง Direct Reading Spectrophotometer

การวิเคราะห์ความเป็นด่างทั้งหมด (Total Alkalinity)

สารเคมี

1. น้ำกลั่นที่ปราศจากคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide-free distilled water) : เพื่อใช้เตรียมสารละลายต่างๆ โดยนำน้ำกลั่นธรรมดาตามาต้มให้เดือด เพื่อไล่คาร์บอนไดออกไซด์
2. สารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก 0.02 N : โดยใช้กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ปริมาตร 2.8 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตร 1 ลิตร จะได้กรดเข้มข้น 0.1 N จากนั้นเจือจาง 200 มิลลิลิตร ของกรด 0.1 N ด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร กรดที่ได้เข้มข้นสุดท้ายจะมีความเข้มข้นประมาณ 0.02 N หากความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก โดยไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต 0.02 N
3. สารละลายมาตรฐานโซเดียมคาร์บอเนต 0.02 N : ละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Na₂CO₃ อบแห้งที่ 110 °C) 1.060 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร
4. สารละลายเมทิลออเรนจ์อินดิเคเตอร์ : ละลายเมทิลออเรนจ์ 0.05 กรัม น้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. ตวงน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Erlenmeyer flask
2. เติมสารละลายเมทิลออเรนจ์อินดิเคเตอร์ 4-8 หยด ลงในน้ำตัวอย่าง
3. นำน้ำตัวอย่างไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริก เข้มข้น จนกระทั่งถึงจุดยุติ ซึ่งสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้มอ่อน
4. เนื่องจากการเปลี่ยนสีของสารละลายแยกแยะได้ไม่ชัดเจน การหาจุดยุติของการไทเทรตอาจใช้ pH meter วัด pH ของสารละลาย ซึ่งที่จุดยุติ pH ของสารละลายเท่ากับ 4.5

5. คำนวณค่าความเป็นด่างทั้งหมดตามสูตรคำนวณต่อไปนี้

$$\text{ค่าความเป็นด่างทั้งหมด (มก./ล.)} = \frac{(\text{มล.กรดที่ใช้ไทเทรต}) (\text{Normality ของกรดที่ใช้}) (50) (1,000)}{\text{มล. น้ำตัวอย่าง}}$$

การวิเคราะห์ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness)

สารเคมี Total Hardness

1. สารละลายบัพเฟอร์ : ละลายแอมโมเนียคลอไรด์ (NH_4Cl) 67.5 กรัม ในแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) เข้มข้น ปริมาตร 570 มิลลิลิตร จากนั้นเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร
2. อินดิเคเตอร์ Eriochrome Black- T (EBT) : ละลาย Hydroxylamine hydrochloride 4.5 กรัม และ EBT 0.50 กรัม ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % ปริมาตร 100 มิลลิลิตร (ควรเตรียมสารนี้ใหม่ทุก 2-3 เดือน)
3. สารละลายมาตรฐานแคลเซียม 0.010 M : ละลาย anhydrous CaCO_3 ปริมาตร 1 กรัม ด้วยกรด HCL (เจือจาง 1 :1) แล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรประมาณ 200 มิลลิลิตร จากนั้นต้มให้เดือดนาน 5-10 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วปรับ pH ของสารละลาย ให้ได้ pH เท่ากับ 7 โดยใช้สารละลาย 3 N NH_4OH ทำปริมาตรสุดท้ายให้ได้ 1 ลิตร โดยใช้น้ำกลั่น
4. สารละลายมาตรฐาน EDTA : ละลาย Disodium EDTA ปริมาณ 4 กรัม และ $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ปริมาณ 100 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรสุดท้ายให้ครบ 1 ลิตร หาความเข้มข้นแท้จริงของสารละลายนี้ โดยใช้สารละลายมาตรฐานแคลเซียม 10 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลาย EDTA นี้ ตามกระบวนการปกติในการหาความกระด้าง

วิธีการวิเคราะห์

1. ตวงน้ำตัวอย่างปริมาตร 100 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Erlenmeyer flask
2. เติมสารละลายบัพเฟอร์ 2 มิลลิลิตร แล้วผสมให้เข้ากัน
3. เติมอินดิเคเตอร์ EBT 8 หยด แล้วไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน EDTA จนถึงจุดยุติ (สีน้ำเงิน)
4. คำนวณค่าความกระด้างทั้งหมดจากสมการต่อไปนี้

$$\text{ความกระด้างทั้งหมด (มก./ล. CaCO}_3\text{)} = \frac{(\text{มล. ของ EDTA}) (\text{Molarity ของ EDTA}) (100.1) (1,000)}{\text{มล. น้ำตัวอย่าง}}$$

Dissolved Oxygen (DO)

สารเคมี DO BOD₅

1. สารละลาย Manganous sulfate : ละลาย $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 480 กรัม ในน้ำกลั่น กรองผ่านกระดาษกรอง แล้วเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร

2. สารละลาย akali-iodide-azide (AIA) : ละลาย NaOH 500 กรัม และ NaI 135 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร จากนั้นละลาย NaN_3 10 กรัม ในน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลาย NaN_3 ผสมกับสารละลาย NaOH – NaI ที่เตรียมไว้ก่อนหน้านี้

3. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น

4. น้ำแป้ง : เติม soluble starch 2 กรัม และ Salicylic acid 0.2 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร แล้วนำไปต้มจนสารละลายใส

5. สารละลายมาตรฐาน sodium thiosulfate : ละลาย $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 6.205 กรัม และ NaOH 0.4 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1 ลิตร หาคความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $Na_2S_2O_3$ โดยไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน potassium dichromate

6. สารละลายมาตรฐาน potassium dichromate 0.0250 N : ละลาย $K_2Cr_2O_7$ 0.6129 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 500 มิลลิลิตร

7. สารละลาย potassium iodide : ละลาย KI 2 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. เติมน้ำตัวอย่างให้เต็มขวด BOD

2. หาคความเข้มข้นของ DO ในน้ำตัวอย่างซึ่งบรรจุในขวด BOD โดยเติมสารละลาย $MnSO_4$ 1 มิลลิลิตร ตามด้วยสารละลาย AIA 1 มิลลิลิตร แล้วปิดฝาขวดผสมสารละลายให้เข้ากันโดยพลิกขวดกลับหัวไปมา 20 ครั้ง จากนั้นปล่อยให้ตะกอนนอนกัน เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 มิลลิลิตร ปิดฝาขวด และพลิกขวดกลับหัวเพื่อให้กรดละลายตะกอนจนหมด ตวงน้ำตัวอย่าง 200 มิลลิลิตร ไปไทเทรตกับสารละลาย $Na_2S_2O_3$ จนสารละลายเป็นสีเหลืองอ่อน จึงเติมน้ำแป้งลงไป 8 หยด แล้วไทเทรตต่อจนสารละลายเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี แสดงว่าถึงจุดยุติ ในกรณีที่ใช้ปริมาตรน้ำตัวอย่าง 200 มิลลิลิตร ไทเทรตกับสารละลาย $Na_2S_2O_3$ 0.0250 N 1 มิลลิลิตร เท่ากับ DO เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. หาคความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $Na_2S_2O_3$ โดยเติมสารละลายมาตรฐาน $K_2Cr_2O_7$ 0.0250 N 10 มิลลิลิตร ลงในฟลาสก์ซึ่งบรรจุสารละลาย KI 100 มิลลิลิตร และกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2-3 หยด แล้วเก็บในที่มืดเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรรวมประมาณ 250 มิลลิลิตร แล้วนำไปไทเทรต

กับสารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ เช่นเดียวกับการไทเทรตหาความเข้มข้นของ DO ในน้ำตัวอย่าง คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ โดยใช้สูตรคำนวณ

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

4. คำนวณหาค่า DO ได้ตามสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{DO (มก./ล.)} = \frac{(\text{มล. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) (N) (8) (1000)}{\text{มล. น้ำตัวอย่าง}}$$

เมื่อ N = normality ของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ที่ในการไทเทรต

Biochemical Oxygen Demand (BOD₅)

วิธีการวิเคราะห์

1. ทำให้น้ำตัวอย่างอิ่มตัวด้วยออกซิเจน โดยใช้เครื่องเติมอากาศ
2. เติมน้ำตัวอย่างให้เต็มขวด BOD 2 ใบจากนั้นหาปริมาณ DO ในน้ำตัวอย่างขวดแรกทันที ส่วนน้ำตัวอย่างอีกขวดหนึ่งนำไปบ่มที่อุณหภูมิ $20 \pm 1^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 5 วัน แล้วหาปริมาณ DO ในขวดนั้น
3. หาความเข้มข้นของ DO ในน้ำตัวอย่างซึ่งบรรจุในขวด BOD โดยเติมสารละลาย MnSO_4 1 มิลลิลิตร ตามด้วยสารละลาย AIA 1 มิลลิลิตร แล้วปิดฝาขวดผสมสารละลายให้เข้ากันโดยพลิกขวดกลับหัวไปมา 20 ครั้ง จากนั้นปล่อยให้ตะกอนนอนกัน เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 มิลลิลิตร ปิดฝาขวด และพลิกขวดกลับหัวเพื่อให้กรดละลายตะกอนจนหมด ตวงน้ำตัวอย่าง 200 มิลลิลิตร ไปไทเทรตกับสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ จนสารละลายเป็นสีเหลืองอ่อน จึงเติมน้ำเป้งลงไป 8 หยด แล้วไทเทรตต่อจนสารละลายเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี แสดงว่าถึงจุดยุติ ในกรณีที่ใช้ปริมาตรน้ำตัวอย่าง 200 มิลลิลิตร ไทเทรตกับสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.0250 N 1 มิลลิลิตร เท่ากับ DO เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. หาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ โดยเติมสารละลายมาตรฐาน $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0.0250 N 10 มิลลิลิตร ลงในพลาสติกซึ่งบรรจุสารละลาย KI 100 มิลลิลิตร และกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2-3 หยด แล้วเก็บในที่มืดเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นเติมน้ำกลั่นให้ปริมาตรรวมประมาณ 250 มิลลิลิตร แล้วนำไปไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ เช่นเดียวกับการไทเทรตหาความเข้มข้นของ DO ในน้ำตัวอย่าง คำนวณหาความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ โดยใช้สูตรคำนวณ

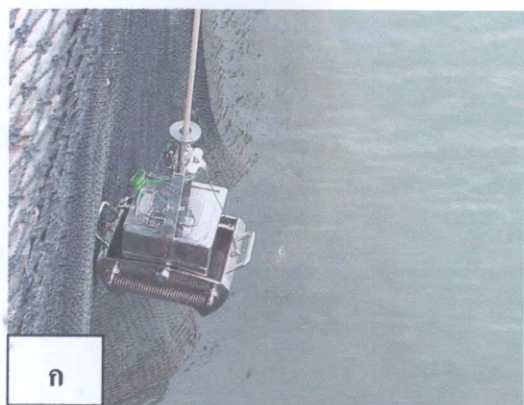
$$N_1V_1 = N_2V_2$$

5. คำนวณหาค่า BOD₅ ได้ตามสูตรคำนวณดังนี้

$$\text{BOD}_5 (\text{มก./ล.}) = \text{ค่า DO ในวันเริ่มต้น} - \text{ค่า DO เมื่อครบ 5 วัน}$$

การประเมินชนิด ปริมาณของสัตว์หน้าดิน และสาหร่ายในคอกเลี้ยงปู

ดำเนินการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลชนิดของสัตว์หน้าดิน สาหร่ายและหญ้าทะเลในคอก และบริเวณรอบคอก โดยเก็บแบบสุ่มในบริเวณต่างๆ ของคอก 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคม 2550 บริเวณต่างๆ 3 จุดเก็บตัวอย่าง คือ จุดที่ 1 คอกทดลองขนาด 1 ไร่ที่ไม่แบ่งคอกย่อย มีการเลี้ยงแบบให้อาหาร จุดที่ 2 คอกทดลองขนาด 1 ไร่ที่มีการแบ่งคอกย่อย คอกที่ปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติไม่ให้อาหาร และจุดที่ 3 รอบนอกคอก โดยเก็บตัวอย่างบริเวณละ 4 จุด จุดเก็บตัวอย่างละ 3 grabs ครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม 2551 ซึ่งยังไม่มีมีการเลี้ยงปูมาในคอก บริเวณ 3 จุดเก็บตัวอย่าง คือ จุดที่ 1 คอกทดลองขนาด 1 ไร่ที่ไม่แบ่งคอกย่อย จุดที่ 2 คอกทดลองขนาด 1 ไร่ที่มีการแบ่งคอกย่อย และจุดที่ 3 รอบนอกคอก และครั้งที่ 3 เก็บตัวอย่างในเดือนพฤษภาคม 2551 บริเวณต่างๆ 4 จุดเก็บตัวอย่าง คือ จุดที่ 1-3 ในคอกที่มีการเลี้ยงแบบให้อาหาร ขนาด 200 ตารางเมตร จำนวน 3 คอก จุดที่ 4 คอกเลี้ยงปูมาร่วมกับหอยตลับ ขนาด 1 ไร่



ภาพที่ 7 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

ก. Ekman grab สำหรับเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินพื้นคอก

ข.-ง. รวบรวมตัวอย่างสัตว์หน้าดินโดยใช้ตะแกรงขนาดตา 500 และ 850 ไมโครเมตร

ศึกษาคุณภาพของปุ๋ยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงและหลังการเก็บเกี่ยว

การตรวจสอบชนิดและปริมาณของเชื้อปรสิติ

1. ทำการเก็บตัวอย่างปุ๋ยมาเพื่อตรวจสอบปรสิติ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เก็บตัวอย่างปุ๋ยหลังการเลี้ยงในคอกได้ 2 เดือน (สิงหาคม 2550) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากคอกขนาด 1 ไร่ที่เลี้ยงแบบให้อาหาร จำนวน 30 ตัว และจากคอกที่เลี้ยงแบบธรรมชาติ จำนวน 30 ตัว และเก็บตัวอย่างจากการทำประมงในพื้นที่ของชาวประมงนอกคอกเลี้ยง จำนวน 30 ตัว ครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างปุ๋ยหลังการเลี้ยงในคอกได้ 2 สัปดาห์ (เมษายน 2551) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากคอกเลี้ยงขนาด 200 ตารางเมตร จำนวน 30 ตัว และจากการทำประมงในพื้นที่ของชาวประมงนอกคอกเลี้ยง จำนวน 30 ตัว

2. นำตัวอย่างปุ๋ยที่ยังมีชีวิตไปตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ โดยวัดความกว้างของกระดองปู ชั่งน้ำหนักก่อนตรวจสอบ

3. นำไปตรวจสอบปรสิติภายนอก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ โดยดูตามผิวลำตัว รยางค์ต่างๆ ปรสิติภายในเปิดกระดองปูออกแล้วตรวจสอบเหงือก ทางเดินอาหารภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ อวัยวะภายใน และกล้ามเนื้อ ตัดชิ้นส่วนเนื้อเยื่อกดทับด้วยกระจกสไลด์แล้วส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบ

4. ปรสิติที่ตรวจพบนำไปวางบนกระจกสไลด์ศึกษารายละเอียดและจัดจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ ประกอบ

5. นำปรสิติที่ได้ส่วนหนึ่งไปย้อมสี ทำการดึงน้ำออกด้วย alcohol ความเข้มข้นต่างๆ ทำให้ใสด้วย xylol และเก็บรักษาใน permount เป็นสไลด์ถาวรเพื่อเก็บเป็นหลักฐานในการจัดจำแนก โดยใช้คู่มือประกอบ เช่น ปภาศิริ(2538) ประไพสิริ (2546) Kudo (1966)

6. บันทึกข้อมูลชนิดและปริมาณของปรสิติที่ตรวจพบและวิเคราะห์ผล

การตรวจสอบชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในปุ๋ย

การตรวจสอบตัวอย่างครั้งที่ 1 ในเดือนสิงหาคม ถึงกันยายน 2550

สุ่มเก็บตัวอย่างปุ๋ยที่เลี้ยงในคอก และปุ๋ยจากการทำประมงโดยการวางลอบหลังการเลี้ยง 8 สัปดาห์ โดยเก็บตัวอย่างปุ๋ยมีชีวิตจากแหล่งละ 3 จุดๆ ละ 5 ตัว นำมาตรวจสอบหาการปนเปื้อนของแบคทีเรียชนิดต่างๆคือ coliform, fecal coliform, *E.coli* และ *V. parahaemolyticus* โดยใช้การวิเคราะห์แบบ MPN รวมทั้งตรวจหาแบคทีเรียรวม (total viable plate count) วิบริโอรวมในเนื้อปูทั้งตัว

การเก็บตัวอย่างปูม้า

1. สุ่มเก็บตัวอย่างปูม้าที่ทำการเลี้ยงในคอก และปูม้าจากการทำประมงโดยการวางลอบ หลังการเลี้ยง 8 สัปดาห์ (สิงหาคม 2550) โดยเก็บตัวอย่างปูเป็นจากแหล่งละ 3 จุดๆ ละ 5 ตัว ปูม้าทั้งตัวนำมาบรรจุใส่ถุงพลาสติก แล้วแช่ในถังโฟมที่บรรจุน้ำแข็ง จากนั้นจึงนำกรรไกรจุ่มแอลกอฮอล์แล้วผ่านไฟ ทิ้งไว้ให้เย็น 5-10 วินาที จากนั้นจึงตัดบริเวณแผ่นคาราเปส (carapace) หรือกระดองปูแล้วค่อยเปิดออกเพื่อให้อวัยวะภายในคงอยู่ในสภาพเดิมไม่ฉีกขาดออกมาปนกัน จากนั้นจึงตัดส่วนต่างๆ ที่ต้องการศึกษา เช่น หัวใจ ตับ เลือด กล้ามเนื้อ ตัวอย่างละ 25 กรัม

2. เก็บตัวอย่างเนื้อปูม้าแกะจากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตลาดพุมเรียง และตัวอย่างจากชาวประมงพื้นบ้าน (กันยายน 2550) ตัวอย่างละ 500 กรัม โดยรวมเนื้อปูทั้งตัว นำตัวอย่างไปตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการ ใช้วิธีวิเคราะห์เช่นเดียวกับตัวอย่างเนื้อปูสด

การตรวจหาเชื้อ coliform, fecal coliform และ *E. coli*

Presumptive test: นำอวัยวะส่วนต่างๆของปูที่ต้องการตรวจสอบ เช่น กล้ามเนื้อ เลือด หัวใจ ตับ รวม 25 กรัม ผสมกับสารละลายเปปโตน (peptone) ความเข้มข้น 0.1% 225 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันโดยปั่นด้วยเครื่องโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) ประมาณ 1-2 นาที แล้วคูดน้ำตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว LB เข้มข้น 2 เท่า (double strength) ที่ผสมเกลือ 1.5 % และใส่หลอดดักแก๊สไว้ ปริมาตรหลอดละ 10 มิลลิลิตร จำนวน 3 หลอด และคูดสารละลาย 1 และ 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว LB ที่ผสมเกลือ 1.5 % ปริมาตรหลอดละ 10 มิลลิลิตร อย่างละ 3 หลอด นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และตรวจสอบผลว่ามีแก๊สเกิดขึ้นจำนวนกี่หลอดบันทึกผล ส่วนหลอดที่ไม่มีแก๊สขึ้นให้นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียสต่ออีก 24 ชั่วโมงแล้วนำมาคูดผลใหม่ (นภา, 2535)

Confirmed test: นำหลอดที่มีแก๊สทุกหลอดเขย่าเบาๆ แล้วถ่ายเชื้อแต่ละหลอดลงใน brilliant green lactose bile broth 2% (BGLB) หลอดต่อหลอด โดยแต่ละหลอดใช้ปริมาตร 2-3 ลูบ จากนั้นจึงนำหลอดทั้งหมดบ่มที่อุณหภูมิ 35-36 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วนับจำนวนหลอดที่เกิดแก๊สนำไปหาค่า MPN (Most Probable Number) จากตาราง

ทำการตรวจ fecal coliform โดยถ่ายเชื้อจากหลอด BGLB ที่ให้แก๊ส ทุกหลอดมาใส่ EC medium บ่มที่อุณหภูมิ 44.5±0.2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้าเกิดแก๊สแสดงว่าตัวอย่างนั้นมี เชื้อกลุ่ม fecal coliform ปนเปื้อนอยู่ นับจำนวนหลอดที่เกิดแก๊สนำไปหาค่า MPN จากตาราง

ทำการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* โดยใช้รูปถ่ายเชื้อจากหลอด BGLB ที่เกิดแก๊สจากการทดลองข้างต้น ทำการเขี่ยเชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB แล้วจึงนำไปบ่ม ที่ 35-36 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเชื้อขึ้นแล้วตรวจดูว่ามีลักษณะโคโลนีที่มี ความมันวาวสีเขียวๆ คล้ายโลหะตัด ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อ *E. coli* จากนั้นจึงถ่ายเชื้อจาก EMB ลง Lactose broth (LB) และ Nutrient agar slant (NA) 2-3 หลบแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-36 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตผลในอาหาร LB ว่ามีแก๊สเกิดขึ้นหรือไม่ หากมีการสร้างแก๊สให้นำเชื้อไปย้อมแกรม หากพบเชื้อแบคทีเรียมีรูปร่างเป็นแท่ง ติดแกรมลบ ไม่มีสปอร์ แสดงว่าเชื้อที่ปนเปื้อนในตัวอย่างเป็นเชื้อ *E. coli* และเมื่อนำเชื้อจากอาหารเลี้ยงเชื้อ NA ไปย้อมจะพบลักษณะเช่นเดียวกัน (Hammer, 1977)

การตรวจเชื้อแบคทีเรียรวมและเชื้อไวรัสรวม (Total viable plate count and total Vibrio)

นำตัวอย่างเดียวกันข้างต้นมาเจือจางให้มีความเข้มข้นเป็น 10^{-1} - 10^{-12} และนำความเข้มข้น 10^{-8} 10^{-10} และ 10^{-12} มาเพาะเลี้ยงเชื้อด้วยวิธีการเทเพลท (pour plate) ตัวอย่างเข้มข้น 10^{-2} 10^{-4} และ 10^{-6} นำมาเพาะเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง TCBS (Thiosulfat citrate bile salt) โดยวิธีการเกลี่ยเพลท (spread plate) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง แล้วนับจำนวนโคโลนีเพื่อนำไปหาค่าแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ 1 มิลลิลิตร (คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยาอาหาร 326-321, 2541)

การตรวจหาเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus*

ทำการตรวจนับ *V. parahaemolyticus* จากตัวอย่างเดียวกันที่เจือจางเป็น 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3} และ 10^{-4} โดยนำตัวอย่างที่เจือจางเป็น 10^{-1} ปริมาตร 10 มิลลิลิตรใส่ หลอดอาหาร GSTB ซึ่งมีความเข้มข้น 2 เท่า 3 หลอด ส่วนที่มีความเจือจาง 10^{-2} 10^{-3} และ 10^{-4} นำมาใส่ในหลอดอาหาร GSTB หลอดละ 1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 3 หลอด จากนั้นนำหลอดอาหารบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง สังเกตผล และนำหลอดที่มีการเจริญเติบโตของเชื้อซึ่งมีความเจือจางสูงสุด 3 ความเจือจางทำการเขี่ยเชื้อลงบน TCBS แล้วนำไปบ่ม ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง แล้วจึงสังเกตผลการเจริญของเชื้อ *V. parahaemolyticus* จะกลมมีสีเขียว หรือน้ำเงินมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร และตรวจนับจำนวนหลอด GSTB แต่ละความเจือจางที่มีการเจริญของเชื้อ แล้วนำไปเปิดหาค่าปริมาณเชื้อปนเปื้อนจากตาราง MPN

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ผลการทดลองกระทำโดยนำค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดลองเปิดตาราง MPN ซึ่งเป็นจำนวนสูงสุดของจุลินทรีย์ที่อาจมีได้ในตัวอย่าง คำนี้นี้ได้จากการประเมินโดยใช้หลักทางสถิติ สำหรับการหาค่า MPN โดยวิธี multiple-tube technique นั้นเป็นเทคนิคหรือวิธีการประเมินจำนวนสูงสุดของ จุลินทรีย์ในตัวอย่าง โดยเฉพาะเลี้ยงจุลินทรีย์จากตัวอย่างนั้นในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวซึ่งเป็นอาหารที่เหมาะสมกับจุลินทรีย์ที่ต้องการประเมินปริมาณของเชื้อ ดังนั้นจุลินทรีย์ที่ควรประเมิน ได้จึงเป็นจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตและต้องการศึกษา (กัญญา, 2538)

การตรวจสอบตัวอย่างครั้งที่ 2

การวิเคราะห์เชื้อในเนื้อปูด

สุ่มเก็บตัวอย่างปูดที่ทำกรเลี้ยงในคอก และปูดจากแหล่งประมงธรรมชาติ โดยการวางลอบหลังการเลี้ยง 2 สัปดาห์ โดยเก็บตัวอย่างปูดมีชีวิตจากคอกเลี้ยง 20 ตัว และจากแหล่งประมง 20 ตัว นำตัวอย่างไปตรวจสอบที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี นำมาตรวจสอบหาการปนเปื้อนของแบคทีเรียชนิดต่างๆคือ จุลินทรีย์รวม coliform, *E.coli*, *Salmonellae* และ *S. aureus* โดยใช้การวิเคราะห์แบบ SOP DMSc 02 006 สำหรับเชื้อ *V. parahaemolyticus* โดยใช้การวิเคราะห์แบบ BAM 2001

การวิเคราะห์เชื้อในเนื้อปูแกะ

เก็บตัวอย่างเนื้อปูมาแกะจากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตลาดพุมเรียง และตัวอย่างจากชาวประมงพื้นบ้าน ตัวอย่างละ 500 กรัม โดยรวมเนื้อปูทั้งตัว นำตัวอย่างไปตรวจสอบที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี ใช้วิธีวิเคราะห์เช่นเดียวกับตัวอย่างเนื้อปูด

พัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่

จัดกิจกรรมเวทีชาวบ้านเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ปัญหาอุปสรรคในการวิจัยร่วมกัน 15 ครั้ง ในระยะเวลา 14 เดือน เพื่อติดตามการทำงานของนักวิจัยร่วมกับทีมวิจัยชุมชน และประเมินผลการนำความรู้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน นอกจากนี้ยังได้จัดทำแบบสอบถามสมาชิกเพื่อทราบข้อมูลพื้นฐาน เช่น การประกอบอาชีพ รายได้ สภาพครอบครัว ความพร้อมในการทำงานเพื่อประสานงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยกับสมาชิกชุมชน ทำให้โครงการทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

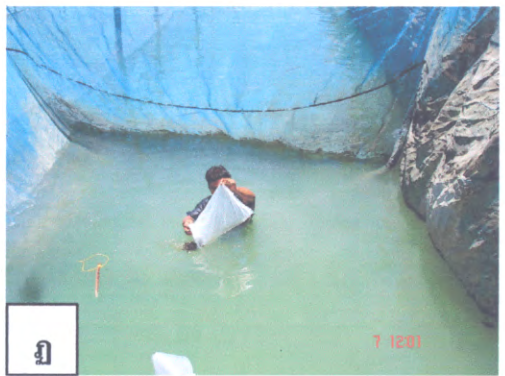
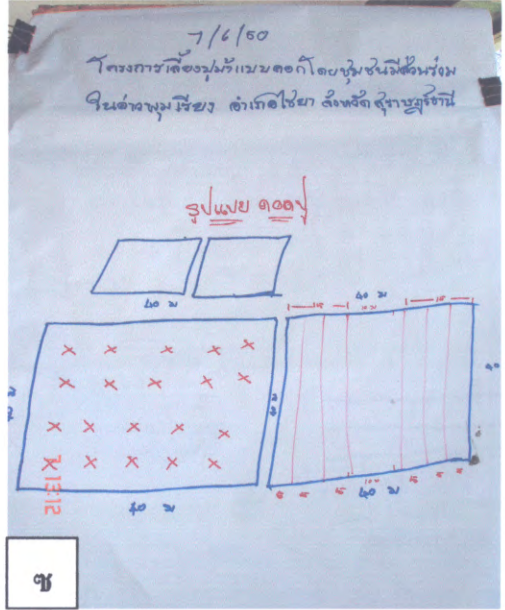
ตารางที่ 1 บันทึกการจัดกิจกรรมเวทีชาวบ้านระหว่างการดำเนินงานเดือนเมษายน 2550 ถึง เดือน พฤษภาคม 2551

วัน เดือน ปี	กิจกรรมเวทีชาวบ้าน
6 เมษายน 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนร่วมวางแผนจัดเตรียมวัสดุสร้างคอกปุ๋ยม้าและกำหนดงบประมาณรวมทั้งชี้แจงงบประมาณในการเลี้ยงปุ๋ยม้าในคอก
5 พฤษภาคม 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนร่วมวางแผนจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อวัสดุสร้างคอกปุ๋ยม้า
21 พฤษภาคม 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนลงพื้นที่วางผังสร้างคอกปุ๋ยบริเวณ เกาะเสร็จ ร่วมกับ ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัสมิ์ ผู้ประสานงานชุดโครงการปุ๋ย
7 มิถุนายน 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนลงพื้นที่คอกปุ๋ยบริเวณเกาะเสร็จ ร่วมกับ ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัสมิ์ จัดประชุมสรุปความก้าวหน้าการสร้างคอกปุ๋ยและเตรียมทำป้ายโครงการ การเลี้ยงปุ๋ยม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และธนาคารปุ๋ยม้าคืนสู่ธรรมชาติ
15 กรกฎาคม 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนลงพื้นที่คอกปุ๋ยตรวจวัดการเจริญเติบโตของปุ๋ยม้าหลังปล่อยเลี้ยง 3 สัปดาห์ พร้อมจัดประชุมสรุปงานเสนอแนวทางการลดต้นทุนการรวบรวมพันธุ์ปุ๋ยและอาหารเลี้ยงปูลรวมทั้งการจัดการดูแลคอกปุ๋ยม้า
21 กรกฎาคม 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนประชุมทบทวนงาน เสนอแนวทางการลดต้นทุนและการจัดการดูแลคอกปุ๋ยม้า โดยสมาชิกทั้งหมดมีเรือ 4 ลำจึงได้จัดเวรหมุนเวียนไปดูแลคอกปุ๋ย วันละ 3-4 คน การรวบรวมพันธุ์ปุ๋ยเพิ่มเติมสมาชิกช่วยกันจับโดยใช้อวนและลอบปูการให้อาหารปลาสดจับเองด้วยอวน และเพิ่มหอยกะพงซึ่งสามารถรวบรวมได้ในพื้นที่ใกล้เคียง และการเตรียมอวน เตรียมก้นคอกย่อยเพื่อทดลองเลี้ยงรูปแบบต่างๆ
10 สิงหาคม 2550	นักวิจัยและสมาชิกชุมชนเข้าร่วมประชุมสรุปโครงการสกว.ท้องถิ่น ซึ่งทำโครงการปล่อยพันธุ์หอยแมลงภู่ โดยใช้หลักปักและตอนนี้ลูกหอยแมลงภู่อายุประมาณ 3 เดือน (200 ตัว ต่อกิโลกรัม) เกาะคิดเป็นจำนวนมากและเมื่อเติบโตขึ้นหอยบางส่วนจะร่วงสู่พื้น และหายไปเนื่องจากหนาแน่นเกินไป จึงได้เสนอให้สมาชิกนำส่วนหนึ่งห่อถุงอวนไปแขวนเลี้ยงบริเวณคอกเลี้ยงปุ๋ยเพื่อเพิ่มมูลค่า

วัน เดือน ปี	กิจกรรมเวทีชาวบ้าน
14 ตุลาคม 2550	สรุปผลและปัญหาการเลี้ยงปฐุ้าในคอกรุ่นที่ 1 พร้อมชี้แจงรายละเอียดการใช้จ่ายในการดำเนินงานแก่สมาชิก และวางแผนการทำงานในการเลี้ยงรุ่นที่ 2
28 พฤศจิกายน 2550	นักวิจัยร่วมกับผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัศมี และคุณวิรัตน์ สาระคง ผู้ประสานงานท้องถิ่น จัดประชุมสรุปปัญหาการทำงานช่วง 6 เดือนแรก และแนวทางแก้ไข โดยทางชุมชนได้เสนอขอของบประมาณเพิ่มเติม 40,000 บาท เป็นค่าลอบ 30,000 บาท และค่าวัสดุซ่อมแซมทางเดินรอบคอกปูที่ชำรุด 10,000 บาท
24 ธันวาคม 2550	นักวิจัยร่วมกับผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัศมี จัดประชุมชี้แจงขอบเขตของโครงการวิจัย ได้รูปแบบการจัดการคอกเลี้ยงในรุ่นที่ 2 โดยให้เครื่องมือประมงลอบปูแก่คนเฝ้าคอกปูเพื่อช่วยรวบรวมพันธุ์ปฐุ้าขนาดเล็กเลี้ยงในคอก ส่วนปฐุ้าใหญ่นำไปขายเป็นรายได้เสริม โดยไม่ออกค่าน้ำมัน ค่าอาหารสำหรับคนเฝ้าคอก และการทำลอบต้องมีการปรับใช้ลอบตาห่าง
19 มกราคม 2551	นักวิจัยร่วมกับผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัศมี จัดประชุมติดตามการดำเนินงานการเลี้ยงปฐุ้าในคอก หลังจากได้รับอนุมัติเงินเพิ่มเติมจำนวน 40,000 บาท โดยสมาชิกชุมชนได้จัดซื้อลอบจำนวน 600 ลูก เป็นลอบตาห่าง 200 ลูก ลอบตาถี่ 400 ลูก แบ่งให้สมาชิก 2 ครอบครัวละ 300 ลูก โดยมีพื้นอวนตาห่าง 100 ลูก และพื้นอวนตาถี่ 200 ลูก โดยสมาชิก 2 ครอบครัวนี้ต้องดูแลคอกปูซ่อมอวนรวมทั้งให้อาหาร
23 มกราคม 2551	นักวิจัยร่วมกับผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัศมี จัดประชุมสมาชิกโครงการเลี้ยงปฐุ้าในคอกคุณจรินทร์ การเลี้ยงหอยแมลงภู่มุ่กษาคริดและกลุ่มคุณวานิชย์ เรื่องการจัดตั้งแพชุมชน โดยมีคุณณิธิศ ฐานิตารมภ์ ประธานที่ปรึกษาบริษัท กัลฟ์ โคอท แกร็บ อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด ลงมาพบปะและให้ข้อมูลเบื้องต้น
23 กุมภาพันธ์ 2551	นักวิจัยร่วมกับทีมงานจากสกว. ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัศมี ผู้ประสานงานชุดโครงการปู ผศ. มยุรี จัยวัฒน์ ผู้ประสานงานการจัดการทรัพยากรชายฝั่งสุราษฎร์ธานี และ รศ. ดร. จันทรจักรีส เรียวเดชะ ผู้อำนวยการฝ่ายเกษตร สกว. และทีมงาน ลงพื้นที่ติดตามการดำเนินงานของโครงการ

วัน เดือน ปี	กิจกรรมเวทีชาวบ้าน
25 เมษายน 2551	นักวิจัยร่วมกับทีมงานจากสกว. ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัสมิ์ ผู้ประสานงานชุดโครงการปู ผศ. มยุรี จัยวัฒน์ ผู้ประสานงานการจัดการทรัพยากรชายฝั่งสุราษฎร์ธานี และทีมงาน ลงพื้นที่ติดตามการดำเนินงานของโครงการ
21 พฤษภาคม 2551	นักวิจัยร่วมกับทีมงานจากสกว. ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัสมิ์ ผู้ประสานงานชุดโครงการปู ลงพื้นที่ติดตามการดำเนินงานของโครงการ เมื่อมีปัญหาปูที่เลี้ยงในคอกรุ่นที่ 2 หายไปไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ พบว่ามีปัญหาเรื่องอวนขาดขนาดใหญ่หลายรู และได้มีการวางแผนการจัดการคอกโดยรับสมาชิกเพิ่มเติมและขอสนับสนุนงบประมาณบางส่วนจากเทศบาลในโครงการสร้างแนวเขตอนุรักษ์และธนาคารปูม้า โดยมีคุณจรินทร์เป็นหัวหน้าโครงการและมีคุณแสนห์ รัตนสำเนียง นักวิชาการจากประมงอำเภอไชยา เป็นที่ปรึกษาโครงการ คุณวลัยรัตน์ มานิตกุล เจ้าหน้าที่จากเทศบาลตำบลพุมเรียง ได้เข้าร่วมประชุมสรุปโครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และหาแนวทางการจัดการคอกเลี้ยงปูม้าเพื่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชนได้ต่อไป







ภาพที่ 8 การจัดกิจกรรมเวทีชาวบ้าน

- ก-ข. นักวิจัยและสมาชิกร่วมประชุมวางแผนการทำงานร่วมกัน
- ค. จัดเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสมาชิกชุมชน
- ง. ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัสมิ์ ผู้ประสานงานชุด โครงการปู ลงพื้นที่เยี่ยมคอกปูม้า
- จ-ฉ. เข้าร่วมประชุมวางแผนการทำงานร่วมคิดร่วมทำกับชุมชน
- ช-ซ. เปิดโอกาสให้ทางชุมชนนำเสนอข้อมูลและแสดงความคิดเห็นในที่ประชุม
- ณ-ญ. ส่งเสริมให้ชุมชนได้มีกิจกรรมเสริมรายได้นอกเหนือการเลี้ยงปูม้าในคอก โดยนำหอยแมลงภู่ไปเลี้ยงแบบแขวนบริเวณคอกปูม้า
- ฎ-ฏ. คุณสกล รุ่งโรจน์วารักษ์ นายกเทศมนตรีเทศบาลตำบลพุมเรียงร่วมปล่อยลูกปูม้ากับชุมชน
- ฐ-ฌ. รศ.ดร. จันทร์จรัส เรียวเดชะ ผู้อำนวยการฝ่ายเกษตร สกว. ผศ. มยุรี ชัยวัฒน์ ผู้ประสานงาน การจัดการทรัพยากรชายฝั่ง จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผศ. ดร. บรรจง เทียนสงรัสมิ์ ผู้ประสานงานชุดโครงการปู คุณวิรัตน์ สาระคง และทีมงาน สกว. ลงพื้นที่เยี่ยมคอกปูม้า

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปราย

โครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ดำเนินการในพื้นที่บริเวณเกาะเสร็จ บ้านแหลมโพธิ์ ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้พื้นที่ประมาณ 2 ไร่ สมาชิกชุมชนที่เข้าร่วมโครงการได้ช่วยกันสร้างคอกปูม้าขนาดคอกละ 1 ไร่จำนวน 2 คอก โดยการเลือกสมาชิกในกลุ่มทางชุมชนได้รวมกลุ่มกันด้วยความสมัครใจ ผ่านการประสานงานของผู้ประสานงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นสุราษฎร์ธานี เพื่อร่วมกิจกรรมการเลี้ยงปูม้าในคอกตั้งแต่การสร้างคอกรวมถึงการเลี้ยงปูม้าตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

การศึกษาการเจริญเติบโตของปูม้าในคอก

การเลี้ยงปูม้ารุ่นที่ 1 การทดลองเลี้ยงแบบให้อาหาร เปรียบเทียบกับการเลี้ยงแบบไม่ให้อาหารและไม่ปล่อยลูกปูม้า โดยให้ปูเข้ามาในคอกเองและกินอาหารตามธรรมชาติที่มีอยู่ในคอก ใช้ระยะเวลา 13 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 23 มิถุนายน ถึง 22 กันยายน 2550 (ภาพที่ 9)

คอกที่ 1 ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหาร โดยปล่อยลูกพันธุ์ปูม้าจากการทำประมงลอยปูของชาวประมงในพื้นที่ มีการเลี้ยงแบบให้อาหาร จำนวนพันธุ์ปูที่ปล่อยประมาณ 6,000 ตัว เลี้ยงให้อาหาร โดยช่วงแรกให้ปลาเบ็ดสับวันละ 10 กิโลกรัม เป็นเวลาประมาณ 1 เดือน จากนั้นให้หอยกะพงเลี้ยงต่อจนครบ 13 สัปดาห์ จึงเก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเริ่มจากสัปดาห์ที่ 3 หลังจากนั้นทุกๆ 2 สัปดาห์ จนครบ 13 สัปดาห์ (ตารางที่ 1)

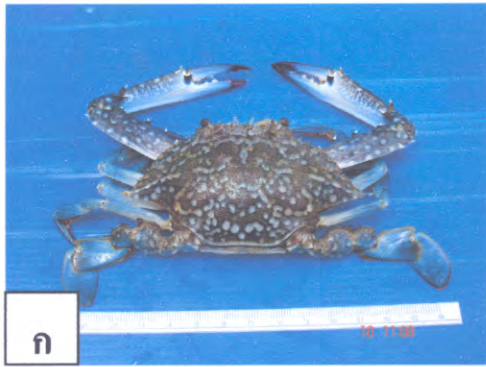
คอกที่ 2 เลี้ยงแบบไม่ให้อาหารไม่มีการปล่อยลูกปูม้า โดยให้ปลาเบ็ดสับในระยะ 3 สัปดาห์แรกเพื่อให้ลูกปูเข้ามาในคอก หลังจากนั้นปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติโดยไม่มีการให้อาหารเพิ่มเติมจนครบ 13 สัปดาห์ จึงเก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเริ่มจากสัปดาห์ที่ 3 หลังจากนั้นทุกๆ 2 สัปดาห์ จนครบ 13 สัปดาห์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2. แสดงอัตราการเจริญเติบโตของปูม้าที่ทดลองเลี้ยงในคอกแบบให้อาหารและคอกที่ไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์

ระยะเวลา (สัปดาห์)	กลุ่มทดลอง	จำนวนปู (ตัว)	เพศ		ความกว้าง กระดอง (ซ.ม.)	ความกว้างเฉลี่ย (ซ.ม.)	ความยาว กระดอง (ซ.ม.)	ความยาวเฉลี่ย (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม)
			ผู้	เมีย						
0	ก่อนปล่อยเลี้ยง	30	19	11	6.0-8.9	7.49	2.9-4.3	3.55	18-48	27.60
	เลี้ยงให้อาหาร	30	11	19	7.5-10.3	8.90	3.4-5.0	4.20	24-76	48.03
3	เลี้ยงไม่ให้อาหาร	17	9	8	8.2-9.7	8.90	3.9-4.5	4.30	42-64	51.53
	ให้อาหาร	30	13	17	7.5-11.3	9.11	3.5-5.5	4.40	30-100	51.00
5*	เลี้ยงไม่ให้อาหาร	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ให้อาหาร	16	12	4	7.9-10.6	9.50	3.9-5.3	4.60	38-92	68.88
7	เลี้ยงไม่ให้อาหาร	25	10	15	6.2-10.7	9.30	3.0-5.1	4.50	44-82	64.24
	ให้อาหาร	30	21	9	8.1-11.9	9.93	3.8-5.8	4.88	40-130	77.67
9	เลี้ยงไม่ให้อาหาร	19	4	15	7.7-12	9.75	3.8-5.8	4.77	40-92	65.05
	ให้อาหาร	9	7	2	9.0-11.5	10.40	4.2-6.0	5.00	56-130	80.67
11	เลี้ยงไม่ให้อาหาร	23	6	17	9.2-12.4	10.28	4.3-5.9	5.06	48-130	76.26
	ให้อาหาร	15	11	4	9.2-12.6	10.96	4.4-6.1	5.29	60-168	108.20
13	เลี้ยงไม่ให้อาหาร	9	2	7	9.3-11.9	10.54	4.1-5.9	5.02	50-101	79.00

* ไม่ได้ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของปูม้าในคอกไม่ให้อาหาร เนื่องจากมีแผนจะกันคอกย่อยทดลองเลี้ยงอัตราปล่อยที่ต่างกัน แต่งบประมาณซื้อพันธุ์ปูไม่เพียงพอ หลัง

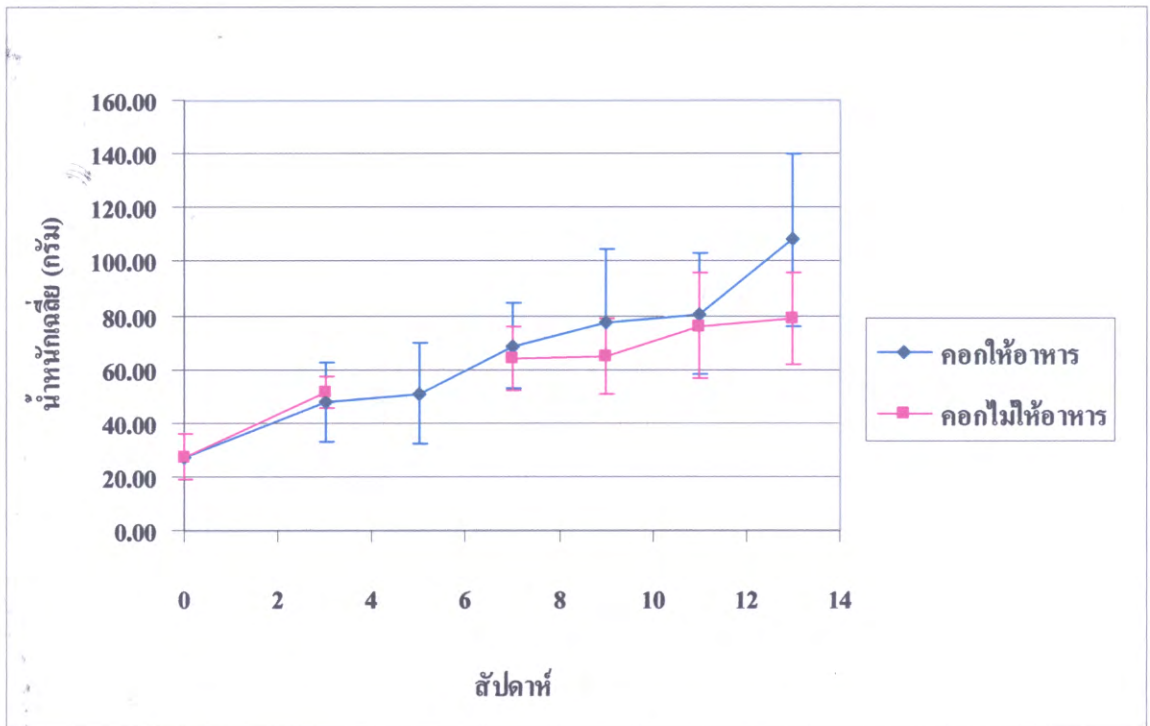
สัปดาห์ที่ 5 ได้เก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 9 ปูม้าจากคอกเลี้ยง

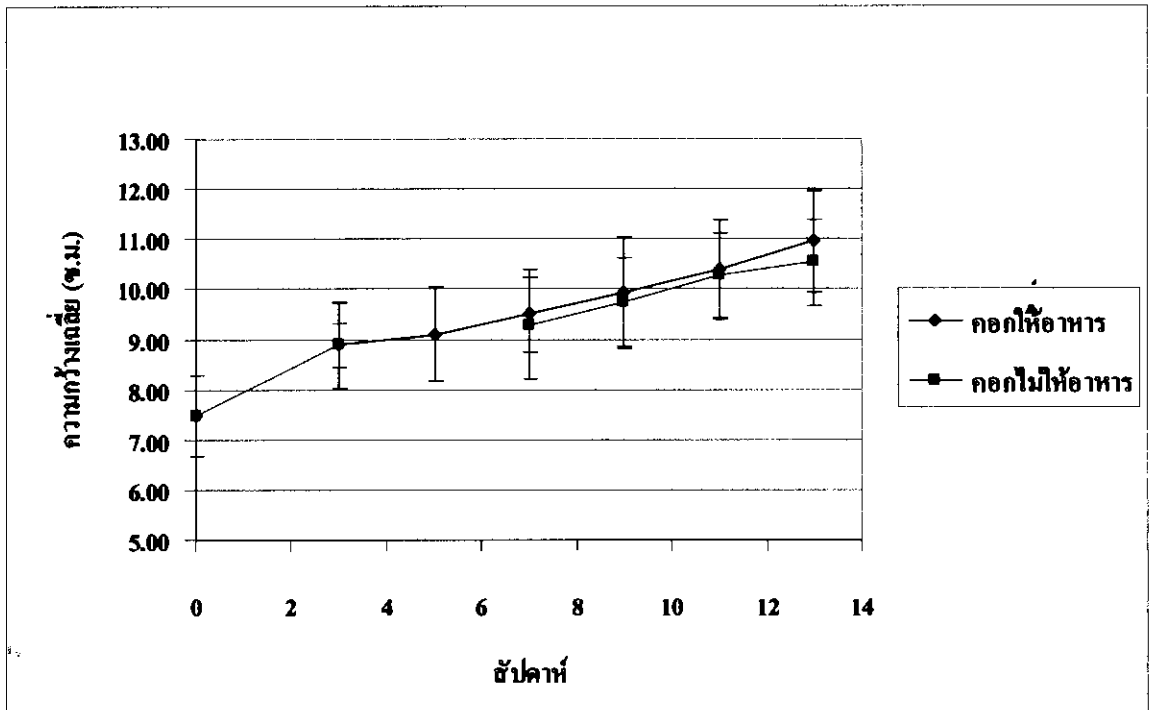
ก. ปูม้าเพศผู้ ข.ปูม้าเพศเมีย

การเลี้ยงปูม้าในระยะเวลา 13 สัปดาห์ พบว่าปูม้าขนาดเริ่มต้น 27.60 ± 8.47 กรัม หลังจากการเลี้ยงด้วยปลาเบ็ดและหอยกะพงน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 48.03 ± 14.9 , 51.00 ± 18.81 , 68.88 ± 15.65 , 77.67 ± 27.02 , 80.67 ± 22.65 และ 108.20 ± 32.24 กรัม ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ส่วนปูม้าในคอกที่ไม่ให้อาหารเพิ่มเติมและปูที่เข้ามาในคอกโดยไม่มีกรปล่อยปู มีค่าน้ำหนักเริ่มต้น 27.60 ± 8.47 และได้ตรวจวัดการเจริญเติบโตทุกสองสัปดาห์พบว่าน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 51.53 ± 5.68 , 64.24 ± 11.64 , 65.05 ± 13.99 , 76.26 ± 12.29 และ 79.00 ± 17.04 กรัม สัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ (ภาพที่ 10)



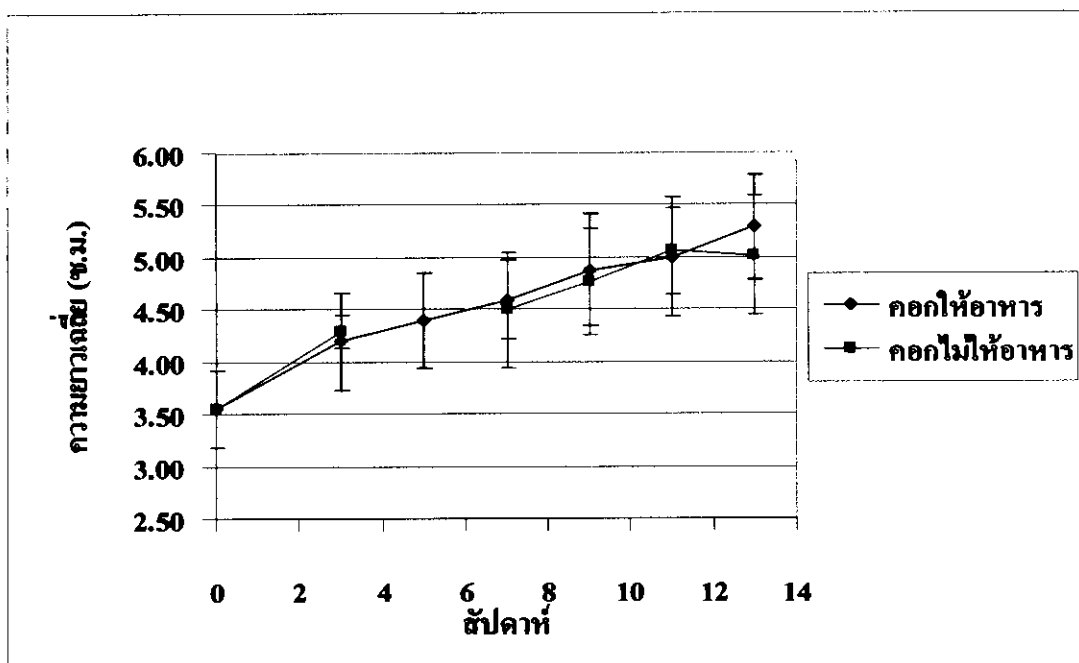
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยปูม้าในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและคอกไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์

ความกว้างของกระดองปูม้าในระหว่างการทดลอง ขนาดความกว้างกระดองของปูม้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยปูม้าที่มีขนาดความกว้างกระดองเริ่มต้น 7.49 ± 0.82 เซนติเมตร จากการเลี้ยงด้วยปลาเบ็ดและหอยกะพงน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็นมีความกว้างกระดองเพิ่มขึ้นเป็น 8.9 ± 0.86 , 9.11 ± 0.93 , 9.5 ± 0.74 , 9.93 ± 1.12 , 10.4 ± 0.98 และ 10.96 ± 1.02 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ส่วนปูม้าที่เลี้ยงโดยลี้ยงคอกขังให้กินอาหารตามธรรมชาติที่มีอยู่ในคอกขนาด 1 ไร่ มีความกว้างกระดองเพิ่มขึ้นเป็น 8.9 ± 0.44 , 9.3 ± 1.08 , 9.75 ± 0.87 , 10.28 ± 0.85 และ 10.54 ± 0.87 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบความกว้างกระดองเฉลี่ยปูม้าในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและคอกไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์

ความยาวของกระดองปูม้าในระหว่างการทดลอง ค่าความยาวของกระดองปูม้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการเพิ่มน้ำหนักและความกว้างกระดอง โดยพบว่าปูม้ามีความยาวกระดองเริ่มต้นเป็น 3.55 ± 0.37 เซนติเมตร เมื่อเลี้ยงให้อาหารในคอกขนาดความยาวกระดองเพิ่มขึ้นเป็น 4.2 ± 0.47 , 4.40 ± 0.46 , 4.6 ± 0.38 , 4.88 ± 0.54 , 5.0 ± 0.57 และ 5.29 ± 0.50 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ส่วนปูม้าที่กินอาหารตามธรรมชาติในคอกโดยไม่ให้อาหารเพิ่มมีขนาดความยาวกระดองเป็น 3.55 ± 0.37 , 4.3 ± 0.16 , 4.5 ± 0.55 , 4.77 ± 0.51 , 5.06 ± 0.42 และ 5.02 ± 0.57 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบความยาวกระดองเฉลี่ยปูม้าในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและคอกไม่ให้อาหารในระยะเวลา 13 สัปดาห์

จากผลการทดลองเลี้ยงปูม้าในคอกแบบให้อาหารเพิ่มเติมและไม่ให้อาหารเพิ่มเติม พบว่าการเลี้ยงแบบให้อาหารเพิ่มมีการเจริญเติบโตของปูม้าดีกว่าในคอกที่ไม่ให้อาหาร เนื่องจากการเลี้ยงปูในที่ล้อมขังมีพื้นที่จำกัดในการหาอาหาร ประกอบกับปูเป็นสัตว์ที่ครอบครองพื้นที่หากินหากอาหารในธรรมชาติไม่เพียงพอทำให้ปูแย่งอาหารและอาจทำให้ปูตัวเล็กกว่าได้รับอาหารไม่เพียงพอ หรือช่วงลอกคราบอาจทำให้ปูกินกันเองได้ และสามารถนำไปปรับใช้ในการเลี้ยงปูในคอกให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าโดยใช้อาหารธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น

การเลี้ยงปูม้ารุ่นที่ 2 การทดลองเลี้ยงปูม้าโดยไม่ใส่และใส่วัสดุหลบซ่อน

การทดลองเลี้ยงปูม้า โดยใส่วัสดุหลบซ่อนเพื่อต้องการศึกษาอัตราการรอดของปูม้าที่เลี้ยงในคอก ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งของการเลี้ยงปูม้าในคอกให้มีอัตราการรอดสูง ทดลองเลี้ยงโดยให้หอยกะพง หอยแมลงภู่ตั้งแต่เริ่มเลี้ยงและให้ปลาเบ็ดเสริมในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 โดยให้ 2 วันครั้ง ในปริมาณคอกละ 1 กิโลกรัม โดยปล่อยปูม้าลงคอกเลี้ยงขนาด 200 ตารางเมตร จำนวน 3 คอกๆ ละ 430 ตัว โดยคอกที่ 1 ไม่ใส่วัสดุหลบซ่อน คอกที่ 2 ใส่ตะแกรงพลาสติกม้วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร จำนวน 10 ม้วน และคอกที่ 3 ใส่ตะแกรงพลาสติกม้วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร จำนวน 20 ม้วน ใช้ระยะเวลาเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 22 มีนาคม ถึง 21 เมษายน 2551

การเจริญเติบโตของปูม้าในระหว่างการทดลองเลี้ยงในคอกเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ โดยปูม้าที่มีค่าน้ำหนักเริ่มต้น 38.03 ± 11.42 กรัม ความกว้างกระดอง 8.48 ± 0.89 ความยาวกระดอง 4.0 ± 0.44

เซนติเมตร หลังจากการเลี้ยงด้วยปลาเปิดและหอยกะพง 2 สัปดาห์น้ำหนักเพิ่มขึ้น พบว่าในคอกที่ 1 สุ่มจับปูได้ 30 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 49.10 ± 13.76 ความกว้างกระดอง 9.05 ± 0.77 ความยาวกระดอง 4.34 ± 0.35 เซนติเมตร คอกที่ 2 สุ่มจับปูได้ 21 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 57.24 ± 21.44 ความกว้างกระดอง 9.63 ± 0.99 ความยาวกระดอง 4.55 ± 0.55 เซนติเมตร คอกที่ 3 สุ่มจับปูได้ 18 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 55.33 ± 21.90 ความกว้างกระดอง 9.30 ± 1.25 ความยาวกระดอง 4.46 ± 0.66 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4 คอกที่ 1 สุ่มจับปูได้ 8 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 53.13 ± 12.48 กรัม ความกว้างกระดอง 9.14 ± 0.84 ความยาวกระดอง 4.46 ± 0.50 เซนติเมตร คอกที่ 2 สุ่มจับปูได้ 1 ตัว มีน้ำหนักเป็น 76 กรัม ความกว้างกระดอง 9.7 ความยาวกระดอง 4.6 เซนติเมตร คอกที่ 3 สุ่มจับปูได้ 3 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 64.33 ± 8.39 ความกว้างกระดอง 9.90 ± 0.10 ความยาวกระดอง 4.67 ± 0.06 เซนติเมตร จากการศึกษานี้ไม่สามารถเปรียบเทียบอัตราการรอดของปูม้าที่เลี้ยงในคอกที่ใช้ปริมาณวัสดุหลบซ่อนที่ต่างกันได้ เพราะปูที่เลี้ยงสูญหาย เนื่องจากอวนขนาดใหญ่ บางแห่งความกว้างประมาณครึ่งเมตรยาวประมาณ 2 เมตร และยังมีรอยขาดต่อเนื่องเป็นแนวยาวประมาณ 10 เมตร (ภาพที่ 13) ทำให้ปูที่เลี้ยงในคอกหลุดลอดออกไปจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เพราะสมาชิกไม่ได้ตรวจสอบคอก และดูแลอวนอย่างต่อเนื่องอย่างที่เคยตกลงกันในที่ประชุม



ภาพที่ 13 สภาพคอกปูที่ขาดการดูแล อวนที่กั้นคอกขาดเป็นรูขนาดใหญ่

การทดลองเลี้ยงปูม้าร่วมกับหอยตลับ

สมาชิกได้ปล่อยหอยตลับขนาด 60-65 ตัวต่อกิโลกรัม จำนวน 500 กิโลกรัม โดยซื้อจากชาวประมงในพื้นที่ราคา กิโลกรัมละ 5 บาท และปล่อยปูม้าจำนวน 400 ตัวลงเลี้ยง ในคอกขนาด 1 ไร่ หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ สุ่มจับปูม้ามาวัดขนาดได้ปูจำนวน 38 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ย 76.37 ± 18.86 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 10.41 ± 0.67 เซนติเมตร และความยาวกระดองเฉลี่ย 5.65 ± 0.43 เซนติเมตร

การเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดอื่นร่วมกับปูม้าเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ประโยชน์จากคอก เช่น การนำหอยมาเลี้ยง เพราะการปล่อยหอยลงเลี้ยงไม่ต้องดูแลรักษา จะได้มีรายได้เสริมจากการเลี้ยงปูในคอก แต่ต้องไม่ลืมวัตถุประสงค์หลักว่าการเลี้ยงปูในคอกนั้น cash crop ควรจะเป็นปูม้า ส่วนหอยตลับเป็นเพียงรายได้เสริม การนำหอยมาปล่อยในคอกควรทำเพื่อเปลี่ยนหอยราคาถูกให้เป็นเนื้อปูที่มีราคาสูงกว่าและหอยส่วนหนึ่งเจริญเติบโตได้ขนาดตลาดต้องการสามารถเป็นรายได้เสริมแต่ราคาหอยตลับในท้องตลาด กิโลกรัมละ 20-25 บาทเท่านั้น ประโยชน์ทางอ้อมที่ได้ก็คือ นอกจากให้เป็นอาหารปูแล้วยังเป็นการช่วยเพิ่มโซ่อาหารในคอก และรักษาระบบนิเวศของคอกให้อยู่สภาพที่สมดุลมากกว่า แต่การนำหอยมาปล่อยเลี้ยงเป็นต้นทุนการผลิตปูส่วนหนึ่ง ซึ่งทางกลุ่มต้องพิจารณาโดยมีการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงให้ชัดเจน เพราะการลดต้นทุนเป็นกระบวนการที่สำคัญในการประกอบอาชีพ หัวหน้ากลุ่มควรมีแนวทางการทำงานที่ถูกต้อง ควรขอความเห็นจากกลุ่มเพื่อช่วยตัดสินใจ มีการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียก่อนลงมือทำ ประธานกลุ่มไม่ควรคิดคนเดียว ควรมีความร่วมมือจากสมาชิกเข้ามาร่วมคิดร่วมทำ

การทดลองอนุบาลลูกปูม้าจากโรงเพาะฟักในคอก

ได้ทดลองปล่อยลูกปูระยะแรก อายุ 19 วัน ขนาดความกว้างกระดอง 0.5-1.0 เซนติเมตร จากศูนย์พัฒนาวิจัยการประมงชายฝั่ง ทดลองอนุบาลในกระชังอวนสีฟ้า จำนวน 3,000 ตัว เมื่อวันที่ 7 เมษายน 2551 แต่ชุมชนไม่ได้ให้ความสนใจเท่าที่ควร การเตรียมคอกไม่แข็งแรง ไม้ที่ยึดคร่าวอวนที่ติดกับพื้นดินสั้นเพียง ครึ่งเมตร ทำให้ชายอวนด้านล่างเปิด ลูกปูม้าที่ปล่อยเลี้ยงหลุดออกไป ตอนกลางคืนในวันที่ปล่อยลูกปูลงกระชัง

ต้นทุนและผลตอบแทนการเลี้ยงปูม้าในคอก

คอกที่สร้างจำนวน 2 คอก ๆ ละ 1 ไร่ ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการเลี้ยงปูม้าในคอก โดยทั้ง 2 คอกมีต้นทุนในการสร้างคอกโดยเป็นค่าวัสดุและครุภัณฑ์ 269,539.32 บาท

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการตลอดโครงการประกอบด้วยค่าพันธุ์ปู 25,296.00 บาท ค่าอาหารปู 8,181.00 บาท ค่าน้ำมันดูแลคอกปู 19,900.00 บาท ค่าจ้างรถและเช่าเรือในระหว่างการสร้างคอก

45,500.00 บาท ค่าอาหารและเครื่องคั้นสร้างคอก 8,000.00 บาท รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 106,877 บาท

ผลการเลี้ยงปูในคอกตลอดโครงการ ไม่สามารถประเมินผลจากการเลี้ยงปูในคอกได้ เพราะกลุ่มไม่เข้มแข็ง การบริหารโครงการไม่ได้เป็นไปในรูปของกลุ่ม แต่เป็นการบริหารและจัดการในรูปของเครือญาติ เมื่อไม่มีกำลังคนเพียงพอ ก็ทำให้คอกขาดการดูแลเท่าที่ควร เมื่อไม่มีการดูแลอย่างใกล้ชิด อวนที่กั้นคอกส่วนใหญ่ขาด การทดลองเลี้ยงรุ่นที่ 1 ในระหว่าง 23 มิถุนายน ถึง 22 กันยายน 2550 ทำให้ปูที่ปล่อยเลี้ยงจำนวน 6,000 ตัว มีเหลือให้จับได้เพียง 134 ตัวเท่านั้น โดยได้จากคอกเลี้ยงให้อาหารจำนวน 76 ตัว คอกเลี้ยงไม่ให้อาหารจำนวน 58 ตัว การทดลองเลี้ยงรุ่นที่ 2 ในระหว่าง 23 มีนาคม ถึง 21 เมษายน 2551 ปูที่ปล่อยเลี้ยงจำนวน 1,290 ตัว จับได้เพียง 50 ตัวสำหรับใช้ตรวจสอบในห้องปฏิบัติการเท่านั้น โดยได้จากคอกที่ 1 ซึ่งไม่ใส่วัสดุหลบซ่อนจำนวน 18 ตัว คอกที่ 2 ใส่วัสดุหลบซ่อนจำนวน 16 ตัว และคอกที่ 3 ใส่วัสดุหลบซ่อนจำนวน 16 ตัว

ผลพลอยได้นอกเหนือจากผลผลิตปูม้าในคอก

ผลพลอยได้นอกเหนือจากผลผลิตปูม้าในคอก โครงการการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมเป็นโครงการที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาอาชีพและเพิ่มผลผลิตปูม้าให้แก่ชาวประมงในพื้นที่ เนื่องจากในพื้นที่โครงการมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรหลากหลาย โดยเฉพาะหอยแมลงภู่ซึ่งสามารถเลี้ยงควบคู่กับปูม้าในคอกได้

ทดลองเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวนบริเวณคอกปูม้า

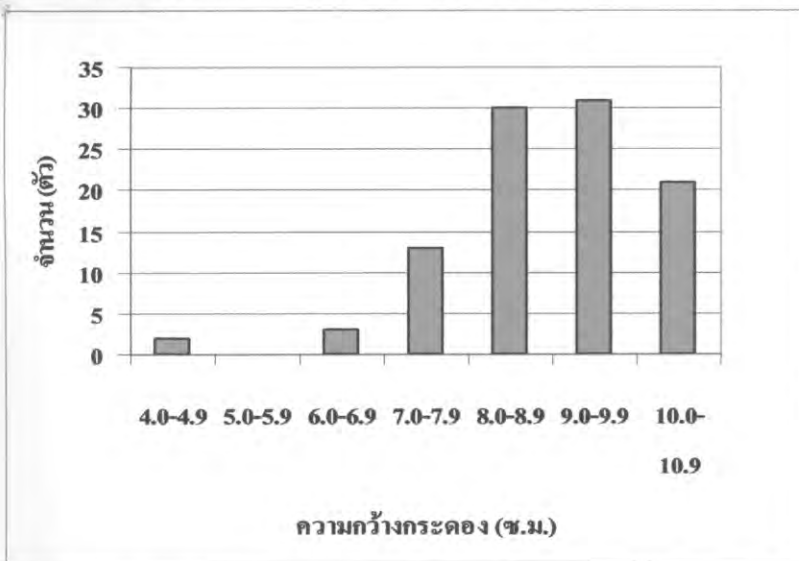
การทดลองเลี้ยงหอยแมลงภู่ซึ่งได้จากการปักไม้ไผ่ล่อจากธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง โดยนำหอยอายุประมาณ 3 เดือน ขนาด 200 ตัวต่อกิโลกรัม นำไปแยกลดความหนาแน่นใส่ถุงอวนแขวนบริเวณด้านหน้าคอกเลี้ยงปูจำนวน 100 ถุง หลังจากแขวนเลี้ยงนาน 6 เดือน (สิงหาคม 2550 – กุมภาพันธ์ 2551) จึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้หอยซึ่งมีขนาด 30-35 ตัวต่อกิโลกรัม จำนวน 700 กิโลกรัม ขายได้ราคา กิโลกรัมละ 7 บาท คิดเป็นเงิน 4,900 บาท โดยการเลี้ยงหอยแมลงภู่ในอ่าวพุมเรียงเป็นรายได้หลัก มีผลผลิตไม่น้อยกว่า 300 ตันต่อปี มีการเก็บเกี่ยวในช่วงต้นปีประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม มีการลงทุนและลงแรงน้อยแต่ให้ผลตอบแทนสูง

การทดลองปรับใช้ลอบปูที่พื้นลอบทำด้วยอวนตาห่าง

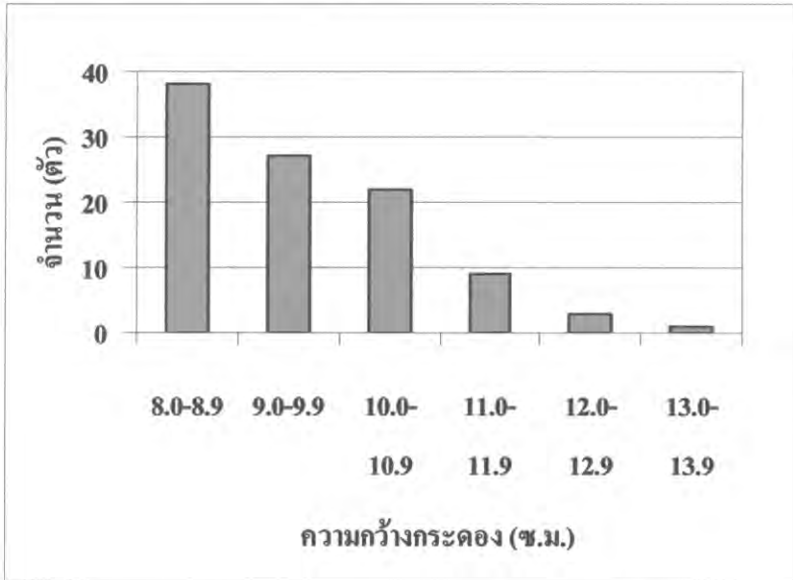
การทำประมงลอบปูของสมาชิก ซึ่งทาง สกว. ได้สนับสนุนทุนเพิ่มเติมในการจัดซื้อลอบปูให้สมาชิกเพื่อช่วยในการจัดการคอกระหว่างการดูแลคอกปูม้าสามารถรวบรวมพันธุ์ปูม้าขนาดเล็กมาเลี้ยงในคอกและมีรายได้เสริมจากการขายปูขนาดตลาดต้องการ โดยจัดซื้อลอบให้สมาชิกโครงการเลี้ยงปูม้าในคอกจำนวน 600 ลูก ซึ่งแบ่งเป็นพื้นลอบใช้อวนตาห่าง 2.5 นิ้วจำนวน 200 ลูก และพื้นลอบใช้อวนตาถี่ 1.5 เซนติเมตร จำนวน 400 ลูก ซึ่งทางชุมชนได้เสนอให้เรือ 2 ลำรับผิดชอบหมุนเวียนไปดูแลคอกปู โดยจัดแบ่งให้สมาชิกทำประมงด้วยเรือ 2 ลำๆ ละ 300 ลูก เป็นอวนตาห่าง 100 ลูกและอวนตาถี่

200 ลูก สมาชิกมีรายได้จากการทำประมงลอบปูในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม 2551 เรือ 1 ลำ ซึ่งเป็นเรือเล็กโดยส่วนใหญ่ทำประมงบริเวณปากคลองและในอ่าวไม่ไกลจากฝั่งและทำประมงบริเวณเกาะเสรีจในบางครั้งที่คลื่นลมสงบ มีรายได้ประมาณวันละ 240-1,500 มีรายจ่าย 150-360 บาทต่อวัน เรืออีก 1 ลำ ซึ่งเป็นเรือขนาดใหญ่กว่าโดยส่วนใหญ่ทำประมงบริเวณในอ่าวห่างฝั่งออกไปและบริเวณคอกปูม้า มีรายได้ประมาณวันละ 700-2,100 บาท มีรายจ่าย 960-1,000 บาทต่อวัน รายได้แต่ละวัน ขึ้นกับแหล่งทำการประมง โดยส่วนใหญ่บริเวณปากคลองพุมเรียงจะจับปูได้น้อยกว่าบริเวณในอ่าวและบริเวณใกล้เกาะเสรีจจะจับปูได้มาก ซึ่งรายได้ส่วนใหญ่มาจากการขายปูทะเลส่วนปูม้ายังจับได้น้อยจากการสนับสนุนเครื่องมือดังกล่าวสามารถสร้างรายได้แก่สมาชิกที่เข้าร่วมกิจกรรมการเลี้ยงปูม้าในคอกแต่มีบางช่วงที่จับปูได้น้อยก็ทำให้สมาชิกต้องหยุดกิจกรรมเพื่อหันไปประกอบอาชีพอื่น

การทดลองปรับใช้ลอบปูที่พื้นท้องลอบทำด้วยอวนตาห่างและอวนตาถี่ ได้สุ่มวัดขนาดปูม้าที่จับด้วยลอบที่พื้นลอบทำด้วยตาห่างจำนวน 100 ตัว และปูม้าจากพื้นลอบทำด้วยอวนตาถี่จำนวน 100 ตัว พบว่ามีขนาดน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 61.83 ± 27.04 (30-170) กรัม ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.60 ± 1.14 (8.0-13.1) เซนติเมตร (ภาพที่ 14) ขนาดปูม้าที่ติดลอบตาถี่ พบว่ามีขนาดน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 45.78 ± 18.64 (6-110) กรัม ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 8.91 ± 1.22 (4.4-10.9) เซนติเมตร (ภาพที่ 15) โดยปูม้าที่จับด้วยลอบที่ใช้อวนตาถี่ทำพื้นลอบขนาดเล็กมากมีน้ำหนักเพียง 6 กรัมขนาดความกว้างกระดอง 4.4 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าที่จับด้วยลอบที่เป็นพื้นอวนตาห่างและตาถี่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) และน้ำหนักเฉลี่ยของปูม้าที่จับด้วยลอบที่ใช้พื้นท้องลอบทำด้วยอวนตาห่างและอวนตาถี่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นในพื้นที่ทำการประมงควรมีการส่งเสริมให้มีการใช้พื้นลอบที่ทำด้วยอวนตาห่างเนื่องจากสามารถจับปูที่มีขนาดใหญ่และปูขนาดเล็กหลายๆหลดลอบออกไปได้ เป็นการส่งเสริมการประกอบอาชีพประมงชายฝั่งอย่างยั่งยืน



ภาพที่ 14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของขนาดความกว้างกระดองปูและจำนวนปูม้าที่เข้าลอบซึ่งใช้พื้นอวนตาห่าง



ภาพที่ 15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของขนาดความกว้างกระดองปูและจำนวนปูม้าที่เข้าลอบซึ่งใช้พื้น
อวนตาถี่

สภาพแวดล้อมระหว่างการเลี้ยง

จากการจัดเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ คือ คุณภาพน้ำ สัตว์หน้าดินและสาหร่ายขนาด
ใหญ่ที่พบในคอกปูม้า

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

ผลจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำในระหว่างการทดลองเลี้ยงปูม้าในคอก คุณภาพน้ำระหว่างการ
เลี้ยงปูจากทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่าง คือ จุดที่ 1 คอกขนาด 1 ไร่ไม่แบ่งย่อย จุดที่ 2 คอกทดลองที่มีการ
แบ่งย่อย และจุดที่ 3 บริเวณร่องน้ำด้านหน้าคอกปู โดยได้ตรวจสอบ 13 พารามิเตอร์ดังนี้ อุณหภูมิน้ำ
26.0-39.0°C ความเค็ม 9.67-30.0 ppt ค่า pH 7.83-8.30 ค่า Turbidity 1.00-17.67 FTU ค่า Conductivity
17.81-45.6 $\mu\text{s} / \text{cm}^2$ ค่า TDS 8.76-22.9 g / l ค่า Total phosphate 0.00-0.29 g/l ค่า Nitrate-N 0.00-0.83
mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ ค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.10-4.67 mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$ ค่า DO 5.44-7.68 mg/l ค่า BOD_5 0.06-1.48 mg/l ค่า
Total Alkalinity 80.33-140.00 mg/l CaCO_3 และค่า Total Hardness 42816.15-7374.03 mg/l ดังตาราง
ที่ 2 โดยคุณภาพน้ำบริเวณคอกเลี้ยงปูอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ และคุณภาพ
น้ำเหมาะสมกับการเลี้ยงปูม้า (บรรจง, 2545)

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณ คอกเลี้ยงทั้ง 2 คอก และบริเวณร่องน้ำด้านหน้าคอกปู (เดือนสิงหาคม 2550 ถึงพฤษภาคม 2551)

พารามิเตอร์	จุดเก็บตัวอย่าง		
	คอกเลี้ยงขนาด 1 ไร่ ไม่แบ่งย่อย	คอกเลี้ยงที่มีการ แบ่งย่อย	บริเวณร่องน้ำ
อุณหภูมิอากาศ (°C)	25.00-29.00	25.00-29.00	25.00-29.00
อุณหภูมิน้ำ (°C)	26.00-39.00	26.00-39.00	26.00-39.00
ความเค็ม (ppt)	9.67-27.00	9.67-30.00	9.00-29.00
pH	7.83-8.30	7.85-8.30	7.88-8.30
Turbidity (FTU)	1.33-14.33	1.00-13.00	1.67-17.67
Conductivity (µs / cm ²)	17.86-43.3	17.81-45.2	17.86-45.6
TDS (g / l)	8.76-21.90	8.79-22.5	8.82-22.9
Total phosphate (g/l)	0.01-0.29	0.00-0.05	0.00-0.16
Nitrate-N (mg/l NO ₃ -N)	0.00-0.79	0.00-0.97	0.00-0.83
NH ₃ -N (mg/l NH ₃ -N)	0.12-3.75	0.07-3.44	0.10-4.67
DO (mg/l)	5.44-7.68	5.83-7.55	5.76-7.62
BOD ₅ (mg/l)	0.58-1.47	0.13-1.48	0.06-1.33
Total Alkalinity (mg/l CaCO ₃)	80.33-123.33	82.67-140.00	81.67-120.00
Total Hardness (mg/l)	3113.81-7240.57	2936.27-7374.03	2816.15-6706.70

ผลการศึกษาชนิดของสัตว์หน้าดิน

ผลการตรวจสอบชนิดของสัตว์หน้าดินในเดือนสิงหาคมหลังเลี้ยงปูในคอกนาน 8 สัปดาห์ จากทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่างคือ จุดที่ 1 คอกเลี้ยงขนาด 1 ไร่ไม่แบ่งย่อยซึ่งเป็นคอกเลี้ยงให้อาหาร จุดที่ 2 คอกขนาด 1 ไร่ ที่มีการแบ่งย่อยซึ่งไม่ให้อาหาร และจุดที่ 3 รอบนอกคอก พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 5 Phylum คือ 1) Phylum Annelida ประกอบด้วย เพรียงในแฟมิลี Nereidae ไข่เดือนทะเลในแฟมิลี Aciopidae, Ophelidae, Glyceridae, Terebellidae, Maldanidae 2) Phylum Echinodermata ประกอบด้วย ดาวทะเล (Asteriidae) ดาวเปราะ (Ophiuroidea) 3) Phylum Platyhelminthes ประกอบด้วย หนอน

ตัวแบน (Flat worm) 4) Phylum Mollusca ประกอบด้วย หอยกะพง (Horse mussel) หอยแมลงภู่ (Green mussel) หอยตลับ (Hard clam) และ 5) Phylum Arthropoda ประกอบด้วย กุ้งตะกาด (Greasy-back shrimp) พบสัตว์หน้าดินในคอกที่เลี้ยงให้อาหารจำนวน 6 ชนิด ในคอกที่ไม่ให้อาหารปูกินอาหารเองตามธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด ส่วนบริเวณรอบนอกคอกจำนวน 8 ชนิด (ตารางที่ 4 ภาพที่ 16) นอกจากนั้นบริเวณรอบนอกคอกยังพบหนอนตัวแบน กุ้งตะกาด และหอยแมลงภู่เนื่องจากด้านหน้าคอกมีการเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวน ชนิดสัตว์หน้าดินในคอกที่ให้ปูกินอาหารตามธรรมชาติมีน้อยกว่าบริเวณอื่น อาจเนื่องมาจากปูไม่ได้รับอาหารเพิ่มเติมแหล่งอาหารส่วนใหญ่จึงเป็นสัตว์หน้าดินที่มีอยู่ในคอกทำให้สัตว์หน้าดินเหลือน้อยกว่าคอกที่ให้อาหารซึ่งปูได้รับอาหารเพิ่มเติมจากการเลี้ยง ส่วนด้านนอกคอกปูมีมากกว่าในคอกเนื่องจากมีสัตว์ที่หากินตามธรรมชาติซึ่งไม่มีการจำกัดพื้นที่ จึงสามารถพบสัตว์หน้าดินได้มากกว่าในคอกเลี้ยงปู

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณคอกเลี้ยงทั้ง 2 คอก และบริเวณรอบนอกคอกปู (เดือนสิงหาคม 2550)

ชนิดของสัตว์หน้าดิน	ปริมาณที่พบ (ตัว)		
	คอกเลี้ยงขนาด 1 ไร่ ไม่แบ่งย่อย	คอกเลี้ยงที่มีการ แบ่งย่อย	รอบนอกคอก
Glyceridae	2	1	2
Horse mussel	1	-	-
Nereidae	1	1	3
Ophiuroidae	1	-	-
Ophelidae	1	1	2
Asteriidae	2	-	1
Greasy-back shrimp	-	-	2
Green mussel	-	-	3
Flat worm	-	-	1

ผลการตรวจสอบชนิดสัตว์หน้าดิน ในเดือนมีนาคม 2551 ทั้งสองคอกยังไม่มี การเลี้ยงปูพบสัตว์หน้าดิน 5 ชนิด จัดอยู่ใน Phylum Annelida คือ Glyceridae , Nereidae, Alciopidae, Terebellidae และ Maldanidae โดยพบสัตว์หน้าดินในคอกเลี้ยงขนาด 1 ไร่ไม่แบ่งย่อยจำนวน 3 ชนิด คอกเลี้ยงที่มีการแบ่งย่อยจำนวน 2 ชนิด และรอบนอกคอก 2 ชนิด (ตารางที่ 5 ภาพที่ 16) ในคอกเลี้ยงขนาด 1 ไร่ไม่แบ่งย่อยเคยเลี้ยงแบบให้อาหารมีปริมาณสัตว์หน้าดินมากกว่าบริเวณอื่น เนื่องจากได้นำหอยกะพงไปลงพื้นคอกซึ่งมีโคลนติดไปด้วย อาจมีสัตว์หน้าดินอาศัยอยู่

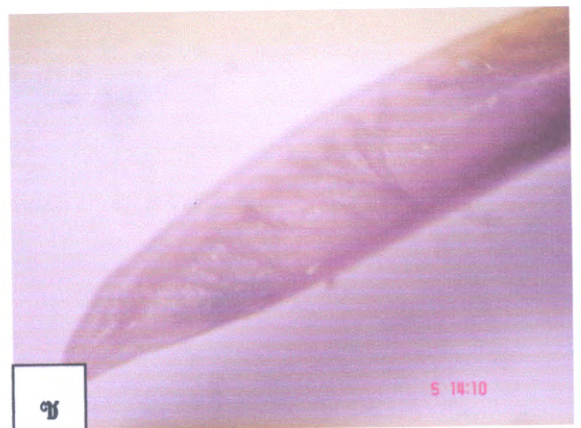
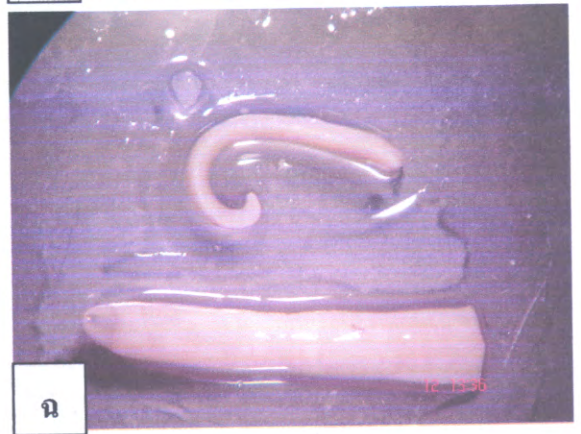
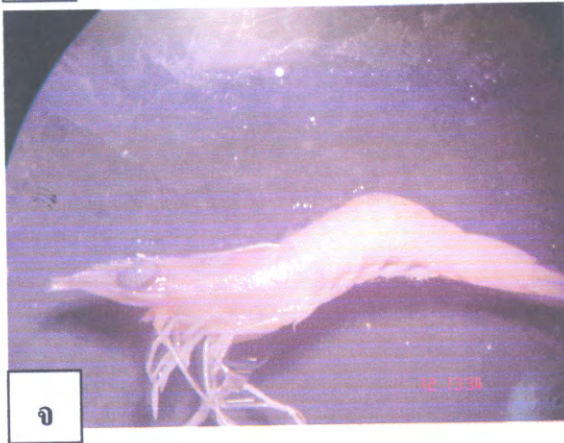
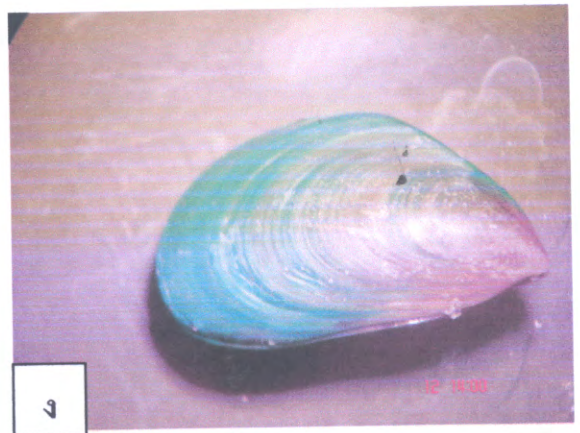
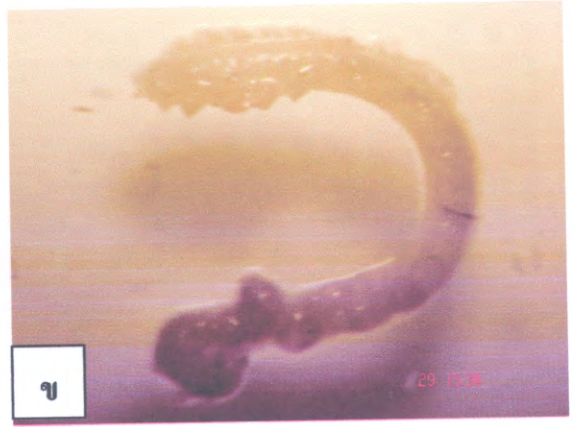
ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณคอกเลี้ยงทั้ง 2 คอก และ บริเวณรอบนอกคอกปู (เดือนมีนาคม 2551)

ชนิดของสัตว์หน้าดิน	ปริมาณที่พบ (ตัว)		
	คอกเลี้ยงขนาด 1 ไร่ ไม่แบ่งย่อย	คอกเลี้ยงที่มีการ แบ่งย่อย	รอบนอกคอก
Glyceridae	-	2	-
Nereidae	8	2	3
Alciopidae	2	-	-
Terebellidae	1	-	-
Maldanidae	-	-	1

การตรวจสอบชนิดสัตว์หน้าดินในเดือน พฤษภาคม 2551 หลังจากการเลี้ยงปูในคอกครั้งที่ 2 นาน 8 สัปดาห์ โดยเก็บตัวอย่าง 4 จุดคือ โดยเก็บตัวอย่างในคอกทดลองขนาด 200 ตารางเมตร จุดที่ 1 คอกเลี้ยงไม่ใส่วัสดุหลบซ่อน จุดที่ 2 คอกเลี้ยงใส่วัสดุจำนวน 10 อัน จุดที่ 3 คอกเลี้ยงใส่วัสดุจำนวน 20 อัน และจุดที่ 4 คอกเลี้ยงปูมาร่วมกับหอยตลับขนาด 1 ไร่ พบสัตว์หน้าดิน 6 ชนิด คือ Phylum Annelida ประกอบด้วย Nereidae, Glyceridae, Maldanidae, Alciopidae และ Phylum Molusca ประกอบด้วย หอยกะพง หอยตลับ คอกที่ 1 มี 5 ชนิด คอกที่ 2 พบ 3 ชนิด คอกที่ 3 มี 4 ชนิด ส่วนในคอกขนาด 1 ไร่ที่เลี้ยงปูร่วมกับหอยตลับพบสัตว์หน้าดิน 4 ชนิด (ตารางที่ 6 ภาพที่ 16) โดยในคอกเลี้ยงที่ให้หอยแมลงภู่และหอยกะพงมีปริมาณสัตว์หน้าดินมากกว่าคอกที่ให้หอยตลับ เนื่องจากขณะนำหอยกะพงมาใส่ในคอกอาจมีดินโคลนในแหล่งหอยกะพงซึ่งมีสัตว์หน้าดินอาศัยอยู่

ตารางที่ 6 ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณ คอกเลี้ยงทดลอง และคอกเลี้ยงปูมาร่วมกับหอยตลับ (เดือนพฤษภาคม 2551)

ชนิดของสัตว์หน้าดิน	ปริมาณที่พบ (ตัว)			
	คอกทดลองขนาด 200 ตร.ม. ให้หอยแมลงภู่และหอยกะพง			คอกเลี้ยงปู ร่วมกับหอยตลับ ขนาด 1 ไร่
	คอกที่ 1	คอกที่ 2	คอกที่ 3	
Nereidae	2	2	1	1
Glyceridae	1	-	2	-
Maldanidae	2	5	1	1
Alciopidae	2	3	1	1
Horse mussel	1	-	-	-
Hard clam	-	-	-	2



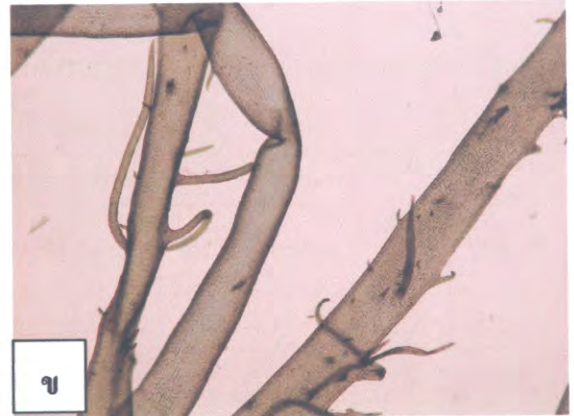
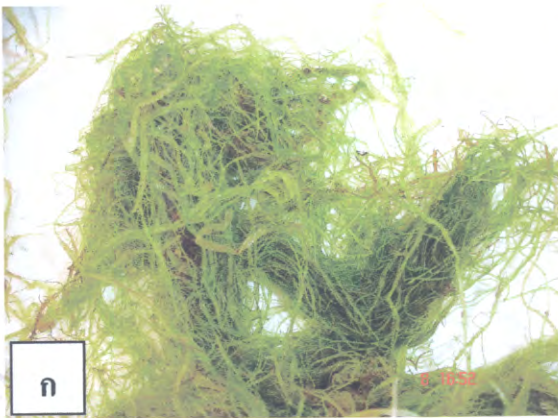


ภาพที่ 16 ชนิดของสัตว์หน้าดิน

- | | | | | |
|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| ก. Glyceridae | ข. Nereidae | ค. หอยกะพง | ง. หอยแมลงภู่ | จ. กุ้งตะกาด |
| ฉ. flat worms | ช. ดาวเปราะ | ซ-ฉ. Ophelidae | ญ. ดาวทะเล | ฉ. หอยตลับ |
| ฎ. Maldanidae | ฐ. Terebellidae | ฑ. Alciopidae | | |

สาหร่ายในคอกเลี้ยงปู

จากการศึกษาชนิดของสาหร่าย ในคอกปูทั้งคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและคอกที่ไม่ให้อาหารซึ่งปูกินอาหารตามธรรมชาติที่มีอยู่ในคอก พบว่ามีสาหร่ายสีเขียว *Enteromorpha* sp. (ภาพที่ 17) ซึ่งเป็นสาหร่ายชนิดเดียวกันกับที่พบในบริเวณที่มีหอยกะพง โดยพบสาหร่ายในคอกปูม้าช่วงเดือนกรกฎาคม 2550 เมื่อเริ่มเข้าสู่เดือนกันยายน 2550 สาหร่ายเหล่านี้ก็หายไป จนกระทั่งเดือนเมษายน 2551 ก็เริ่มมีสาหร่ายชนิดนี้กระจายบริเวณคอกปูม้า และจากการเก็บตัวอย่างพบว่าปูม้าสามารถกินสาหร่ายชนิดนี้เป็นอาหารได้ โดยปูม้าสามารถกินหญ้าทะเลและสาหร่ายต่างๆ เช่น สาหร่ายผมนาง สาหร่ายพวงอุ้ง ซึ่งสาหร่ายทะเลเป็นอาหารประเภทเส้นใยที่ปูม้าต้องการเพื่อช่วยให้ระบบย่อยอาหารสมดุล และยังมีแร่ธาตุบางชนิดที่จำเป็นต่อการลอกคราบของปู (บรรจง, 2548ก; บรรจง, 2550ก) การกระจายของสาหร่ายขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมคลื่นลม กระแสน้ำ รวมทั้งปริมาณสารอาหารที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ทำให้สาหร่ายบางชนิดสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ในบางช่วงฤดูกาลเท่านั้น



ภาพที่ 17 สาหร่ายในคอกเลี้ยงปู ก-ข สาหร่ายสีเขียว (*Enteromorpha* sp.)

ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของเชื้อปรสิต

จากผลการตรวจสอบปรสิตในปูม้าที่เลี้ยงในคอกบริเวณเกาะเสร็จตำบลพุมเรียง หลังเลี้ยงครบสองเดือน ได้ทำการตรวจสอบการติดเชื้อปรสิตในปูม้าในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550 ทั้งในคอกที่ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหารและปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติ เปรียบเทียบกับปูม้าจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง พบปรสิตกลุ่มโปรโตซัว Phylum Protozoa 2 ชนิดได้แก่ *Epistylis* sp. และ *Zoothamnium* sp. หนอนริบบิ้น Phylum Nemertea 1 ชนิดคือ *Carcinonemertes* sp. กลุ่มอาร์โทรโปดา Phylum Arthropoda 2 ชนิดได้แก่ เพรียงถั่วอก (*Octolasmis* sp.) และ โคพีพอด (ภาพที่ 19-23) การระบาดของปรสิตในแหล่งประมงธรรมชาติมีค่าความชุกสูงสุด เป็นร้อยละ 93.33 (28/30) ในคอกเลี้ยงไม่ให้อาหารมีค่าความชุก เป็นร้อยละ 93.33 (28/30) และในคอกเลี้ยงให้อาหารมีค่า

ความชุก เป็นร้อยละ 86.67 (26/30) โดยพบว่าตำแหน่งที่มีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุดคือเหงือกปู รองลงมาคือรยางค์และจับปิ้งส่วนหัวลำตัวน้อยกว่าส่วนอื่นๆ (ตารางที่ 7-9)

ตารางที่ 7 ปรสิตในปูม้าจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง อ. ไชยา

จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550)

ชนิดปรสิต	จำนวนปูที่ตรวจ	จำนวนปูที่พบปรสิต	ความชุก (%)	จำนวนปรสิต (*ตัว/**โคโลนี)				รวม	หนาแน่นต่อปู 1 ตัว
				ผิวหนัง	รยางค์	จับปิ้ง	เหงือก		
*Copepod	30	14	46.67	15	43	>100	-	>100	>100
** <i>Epistylis</i> sp.	30	6	20	4	-	-	45	49	1.63
* <i>Octolasmis</i> sp.	30	22	73.33	9	-	-	150	159	5.3
** <i>Zoothamnium</i> sp.	30	15	50	2	>100	-	>100	>100	>100

ตารางที่ 8 ปรสิตในปูม้าจากคอกทดลองเลี้ยงแบบให้อาหาร จากคอกทดลองเลี้ยงบริเวณเกาะเสรีจ

อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550)

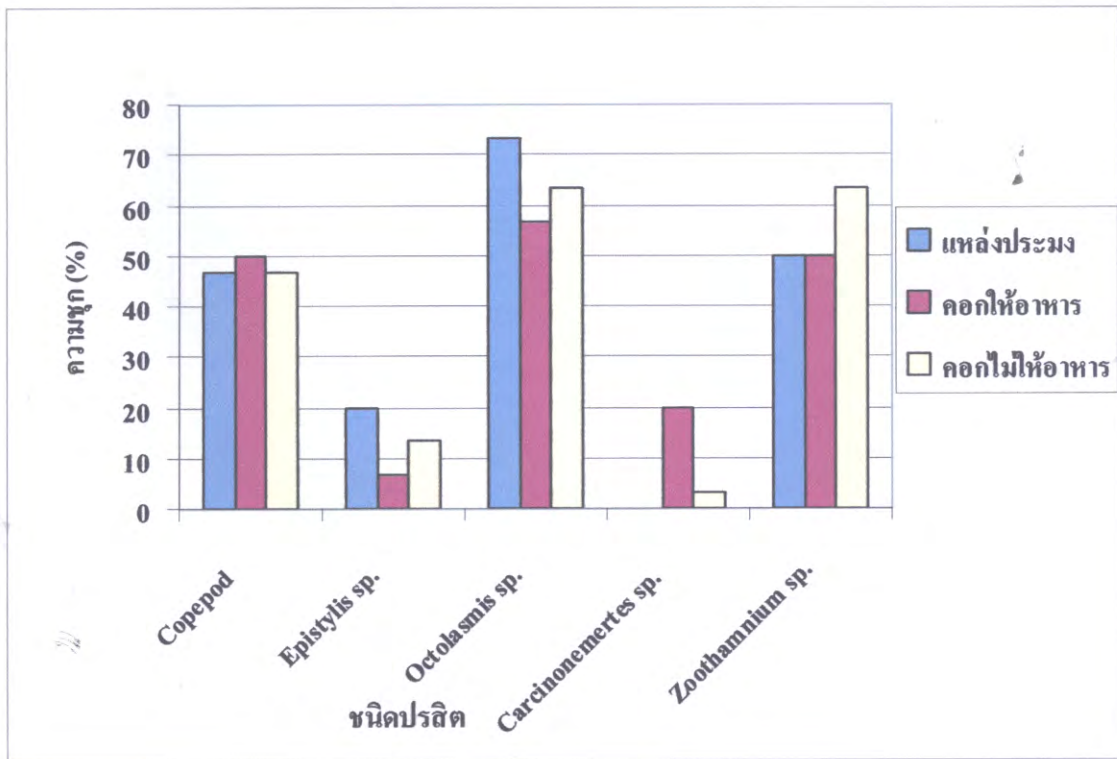
ชนิดปรสิต	จำนวนปูที่ตรวจ	จำนวนปูที่พบปรสิต	ความชุก (%)	จำนวนปรสิต (*ตัว/**โคโลนี)				รวม	หนาแน่นต่อปู 1 ตัว
				ผิวหนัง	รยางค์	จับปิ้ง	เหงือก		
*Copepod	30	15	50	3	-	>100	-	>100	>100
** <i>Epistylis</i> sp.	30	2	6.67	-	-	-	16	16	0.53
* <i>Octolasmis</i> sp.	30	17	56.67	2	-	-	107	109	3.63
* <i>Carcinonemertes</i> sp.	30	6	20	-	-	-	47	47	1.56
** <i>Zoothamnium</i> sp.	30	15	50	2	>100	-	>100	>100	>100

ตารางที่ 9 ปรสิตในปูม้าจากคอกทดลองไม่ให้อาหารจากคอกทดลองเลี้ยงบริเวณเกาะเสรีจ อ. ไชยา

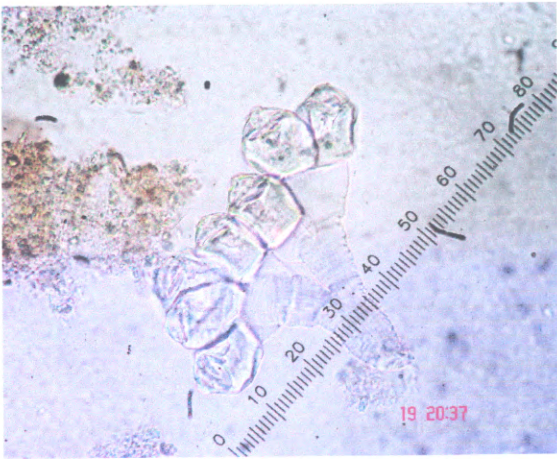
จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550)

ชนิดปรสิต	จำนวนปูที่ตรวจ	จำนวนปูที่พบปรสิต	ความชุก (%)	จำนวนปรสิต (*ตัว/**โคโลนี)				รวม	หนาแน่นต่อปู 1 ตัว
				ผิวหนัง	รยางค์	จับปิ้ง	เหงือก		
*Copepod	30	14	46.67	15	43	>100	-	>100	>100
** <i>Epistylis</i> sp.	30	4	13.33	4	-	-	9	13	0.43
* <i>Octolasmis</i> sp.	30	19	63.33	-	-	-	78	78	2.6
* <i>Carcinonemertes</i> sp.	30	1	3.33	-	-	-	4	4	0.13
** <i>Zoothamnium</i> sp.	30	19	63.33	91	25	-	>100	>100	>100

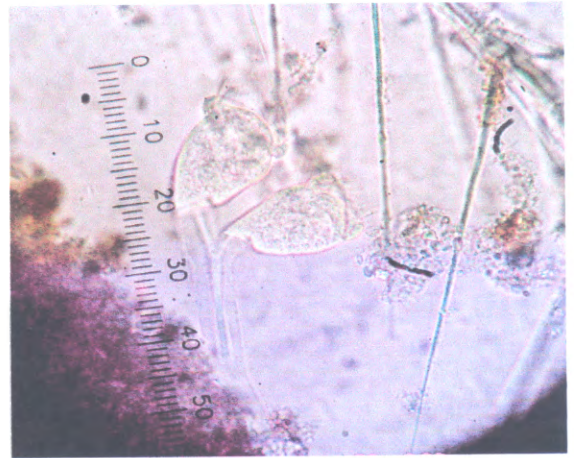
ปริมาณการติดเชื้อของปรสิตแต่ละชนิดในพื้นที่แตกต่างกัน พบว่าในแหล่งทำประมงใน
ธรรมชาติมีการระบาดของเพรียงคอกห่านมากที่สุดมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 73.33 รองลงมาคือ
Zoothamnium sp. ร้อยละ 50, โคพีพอด ร้อยละ 46.67 และ *Epistylis* sp. ร้อยละ 20 (ตารางที่ 6 และภาพ
ที่ 18)) ในคอกทดลองเลี้ยงแบบให้อาหารมีการระบาดของเพรียงถั่วอกมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 56.67
รองลงมา คือ *Zoothamnium* sp. และ โคพีพอด ร้อยละ 50, *Carcinonemertes* sp. ร้อยละ 20 และ
Epistylis sp. ร้อยละ 6.67 (ตารางที่ 7 และภาพที่ 18)) ในคอกเลี้ยงแบบธรรมชาติมีการระบาด
ของ *Zoothamnium* sp. รองลงมาคือโคพีพอด ร้อยละ 46.67, *Epistylis* sp. ร้อยละ 13.33 และ
Carcinonemertes sp. ร้อยละ 3.33 (ตารางที่ 8 และภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ของการติดเชื้อปรสิตชนิดต่างๆในแหล่งประมงธรรมชาติเปรียบเทียบกับ
คอกเลี้ยงให้อาหารและคอกที่ไม่ให้อาหารในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน 2550



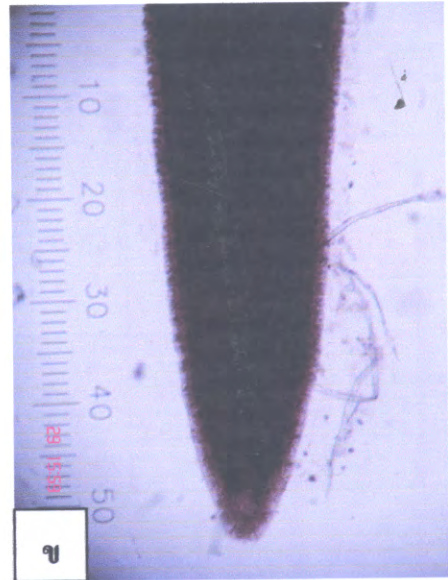
ภาพที่ 19 *Epistylis* sp. (100X)



ภาพที่ 20 *Zoothamnium* sp. (400X)

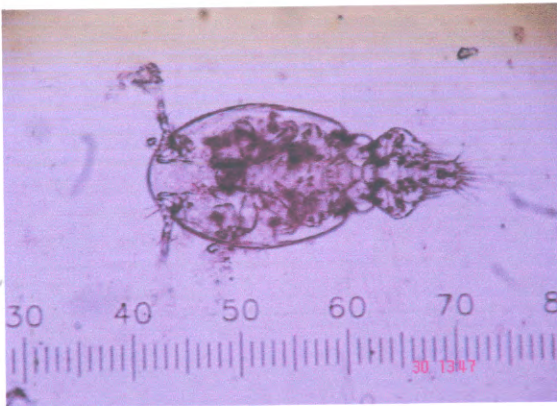


40X

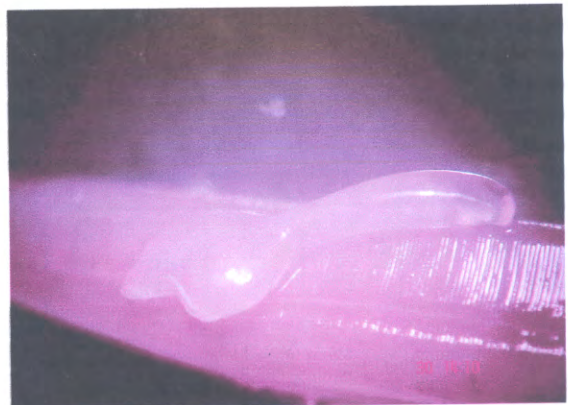


40X

ภาพที่ 21 ก. *Carcinonemertes* sp. (ส่วนหัว) ข. *Carcinonemertes* sp. (ส่วนท้าย)



ภาพที่ 22 โคพีพอด (100X)



ภาพที่ 23 เฟรียงถ่วงอก (40X)

จากผลการตรวจสอบปรสิตในปูม้าที่เลี้ยงในคอกบริเวณเกาะเสร็จดำบลพุมเรียง หลังการเลี้ยง 2 สัปดาห์ ได้ทำการตรวจสอบการติดเชื้อปรสิตในปูม้าในช่วงเดือนเมษายน 2551 ทั้งในคอกที่ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหาร เปรียบเทียบกับปูม้าจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ดำบลพุมเรียง พบปรสิตทั้งหมด 4 ชนิด คือกลุ่มโปรโตซัว Phylum Protozoa 2 ชนิดได้แก่ *Epistylis* sp. และ *Zoothamnium* sp. กลุ่มอาร์โทรโปดา Phylum Arthropoda 2 ชนิดได้แก่ เพรียงถั่ววงอก (*Octolasmis* sp.) และโคพีพอด การระบาดของปรสิตในแหล่งประมงธรรมชาติมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 83.33 (25/30) และในคอกเลี้ยงมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 70.00 (21/30) ปริมาณการติดเชื้อในแต่ละตำแหน่งที่มีการตรวจสอบมีความแตกต่างกันในแหล่งประมงธรรมชาติพบมีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุด ในเหงือกปู รองลงมาคือผิวหนังตัวและจับปิ้งส่วนใหญ่ตามรยางค์ไม่พบปรสิต (ตารางที่ 10) ส่วนในคอกเลี้ยง ปูมีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุด ในเหงือก รองลงมาคือ จับปิ้ง รยางค์และผิวหนังตัวน้อยที่สุด (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ปรสิตในปูม้าจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ดำบลพุมเรียง อ. ไชยา จ.

สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)

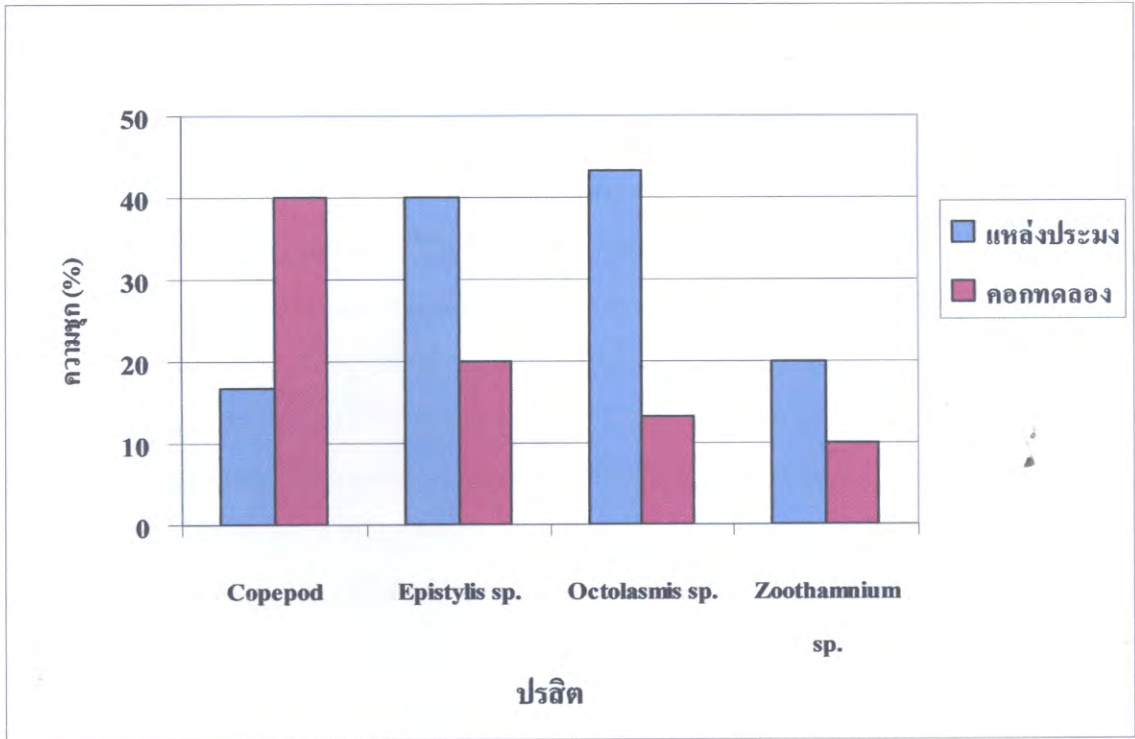
ชนิดปรสิต	จำนวนปูที่ตรวจ	จำนวนปูที่พบปรสิต	ความชุก (%)	จำนวนปรสิต (*ตัว/**โคโลนี)				รวม	หนาแน่นต่อปู 1 ตัว
				ผิวหนังตัว	รยางค์	จับปิ้ง	เหงือก		
*Copepod	30	5	16.67	-	-	25	-	25	0.83
** <i>Epistylis</i> sp.	30	12	40.00	-	-	-	>100	>100	>100
* <i>Octolasmis</i> sp	30	13	43.33	-	-	-	45	45	1.50
** <i>Zoothamnium</i> sp.	30	6	20.00	46	-	1	-	47	1.56

ตารางที่ 11 ปรสิตในปูม้าจากคอกทดลองเลี้ยงบริเวณเกาะเสร็จ อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)

ชนิดปรสิต	จำนวนปูที่ตรวจ	จำนวนปูที่พบปรสิต	ความชุก (%)	จำนวนปรสิต (*ตัว/**โคโลนี)				รวม	หนาแน่นต่อปู 1 ตัว
				ผิวหนังตัว	รยางค์	จับปิ้ง	เหงือก		
*Copepod	30	12	40.00	-	5	>100	-	>100	>100
** <i>Epistylis</i> sp.	30	6	20.00	-	-	-	>100	>100	>100
* <i>Octolasmis</i> sp	30	4	13.33	-	-	-	7	7	0.23
** <i>Zoothamnium</i> sp.	30	3	10.00	2	3	-	3	8	0.27

ปริมาณการติดเชื้อในแต่ละแหล่งมีความแตกต่างกัน พบว่าในแหล่งทำประมงในธรรมชาติมีการระบาดของเพรียงถั่ววงอกมากที่สุดมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาคือ *Epistylis* sp. ร้อยละ 40,

Zoothamnium sp. ร้อยละ 20 และโคพีพอดร้อยละ 16.67 (ตารางที่ 10 และภาพที่ 24) ในคอกทดลอง เลี้ยงมีการระบาดของโคพีพอดมากที่สุดมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 40 รองลงมาคือ *Epistylis* sp. ร้อยละ 20, *Zoothamnium* sp. ร้อยละ 10 และเพรียงถ่วงกรร้อยละ 13.33 (ตารางที่ 11 และภาพที่ 24)



ภาพที่ 24 แสดงความสัมพันธ์ของการติดเชื้อปรสิตชนิดต่างๆ ในแหล่งประมงธรรมชาติเปรียบเทียบกับ คอกทดลองเลี้ยงให้อาหารในช่วงเดือนเมษายน 2551

ปรสิตชนิดต่างๆ ที่พบในปูม้าซึ่งแบ่งได้เป็น 3 Phylum ได้แก่ Phylum Protozoa มี 2 ชนิด คือ *Epistylis* sp. และ *Zoothamnium* sp. โดย *Epistylis* sp. เป็นปรสิตที่พบในสัตว์น้ำหลายชนิด พบว่า สัตว์น้ำที่ตายหรืออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเสียหาย เช่น ปลาที่มีครีบกร่อนไป เมื่อนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าบริเวณนั้นมีกลุ่มของ *Epistylis* sp. เกาะอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทยมักพบในลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน (ปภาศิริ, 2538) *Zoothamnium* sp. ระบาดในสัตว์น้ำพวก กุ้งและปลา พบว่าทำความเสียหายให้กับฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลหลายชนิด ทำให้อัตราการตายสูง จะเข้าเกาะตามลำตัว เหงือก และแผ่นปิดหัว (ประไพศิริ, 2546) *Zoothamnium* sp. มักพบเกาะอยู่กับเหงือก ทราย กุ้ง ปลา หอย หรือ อาจพบลอยอยู่ในน้ำ (Utz, 2003)

Phylum Nemertea มี 1 ชนิดคือ *Carcinonemertes* sp. เป็นหนอนตัวแบนอ่อนนุ่ม สามารถยืดหดตัวได้ จะเหยียดยาวและหดกลับสั้นได้มีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 5 มิลลิเมตร ไปจนถึงยาว 80 ฟุต ตัวมีสีต่าง ๆ แล้วแต่ชนิด มีทั้งสีแดง น้ำตาล เหลือง เขียว หรือขาว อาศัยขุดตัวเป็นเกลียวอยู่ในก้อนหิน หรือ

แทรกตัวตามระหว่างสาหร่าย บางชนิดอาศัยอยู่ร่วมกับสัตว์อื่น ชนิดที่เป็นปรสิตในสัตว์น้ำ จะแทรกตัวอยู่ระหว่างไข่ของปูทะเลตัวเมียในฤดูวางไข่เพื่อดูกินของเหลวภายในไข่ (ประไพศิริ, 2546)

Phylum Arthropoda มี 2 ชนิดคือ เพรียงถั่วงอก *Octolasmis* sp. และโคพีพอด โดยเพรียงในสกุล *Octolasmis* ยังมีความสับสนในการเรียกชื่อไทยมีทั้งเพรียงคอห่าน (ประไพศิริ, 2546) เพรียงถั่วงอก (บุญรัตน์ และ ปภาศิริ, 2549; บรรจง, 2551) และเพรียงถั่วงอกเคยใช้เรียกเพรียงในสกุล *Sacculina* (บรรจง, 2548ก) แต่ได้เปลี่ยนใหม่เป็นเพรียงอ่อน (บรรจง, 2551) ในที่นี้จึงขอใช้ชื่อเพรียงถั่วงอกในสกุล *Octolasmis* โดยเพรียงถั่วงอกเคยมีรายงานการระบาด 2 ชนิดคือ *Octolasmis cor* และ *Octolasmis angulata* ในปูทะเล *Scylla serrata* ทางภาคใต้ของไทย (Voris et al., 2000) เพรียง stalked barnacle มีระยะ ตัวอ่อนระยะแรกที่เรียกว่า nauplii จะเจริญเป็น cyprid larvae แล้วเจริญเป็นระยะ stalked form (subadult) ที่ลงเกาะบนเหงือกปู ถ้ำลงเกาะบนหินจะเจริญต่อไปเป็นตัวเต็มวัย (adult) การที่เพรียงได้เกาะและอาศัยอยู่บนเหงือกปูไม่ได้ถูกจัดว่าเป็นพยาธิต่อปู เนื่องจากเพรียงได้ใช้เหงือกปูเป็นที่ยึดเกาะและได้ประโยชน์จากปูแค่อาหารที่มากับการนำน้ำเข้าเหงือกปู เพราะเพรียงเป็นสัตว์ที่กินอาหารแบบ filter feeding แต่การที่เพรียงเกาะที่เหงือกของปูก่อให้เกิดปัญหาการตายในปูก่อนการลอกคราบ เนื่องจากการที่เพรียงต้องการพื้นที่และการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดในช่องกระดองปูและการรบกวนที่รอยต่อระหว่างชั้นเปลือกของคราบเก่าและคราบใหม่ ในการสะสมกลับของแร่ธาตุในชั้นเปลือกใหม่ จากเปลือกเก่าทำให้การสลัดคราบเก่าของปูมีความลำบากในการแยกออกของคราบทั้งสองชั้นที่ชี้เหงือก ซึ่งมีความบอบบางและฉีกขาดง่าย เพรียงชอบอาศัยบนเหงือกปูตัวเมียมากกว่าตัวผู้ (Hudson and Lester, 1994; บุญรัตน์ และ ปภาศิริ, 2549) ส่วนโคพีพอด (Copepod) เป็นสัตว์น้ำที่ดำรงชีพได้โดยอิสระหรือเกาะอาศัยอยู่กับสัตว์อื่นในลักษณะเป็นปรสิต โดยเกาะอาศัยอยู่ภายนอก มีรูปร่างลักษณะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ออก และท้อง ส่วนหัวและอกบางปล้องจะรวมกันเรียกเป็น cephalothorax ส่วนหัวมีรยางค์หมวด 2 คู่ ปลายของหมวดคู่ที่ 2 โค้งงอเป็นเล็บช่วยในการยึดเกาะ ไม่มีตา รวม บางชนิดมีตากลม ปากส่วนมากเป็นชนิดเจาะดูด เกิดจากการรวมประกบกันของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างเกิดเป็นปลอกหุ้มเป็นวง ภายในวงมีเข็ม ซึ่งมีลักษณะแบนปลายแหลม ปล้องอกปล้องสุดท้ายหรือ 2 ปล้องสุดท้ายเป็นปล้องที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ ตัวเมียมีปล้องสืบพันธุ์ขนาดใหญ่กว่าในเพศผู้และมีถุงไข่ยาวมีไข่เรียงเป็นแถวเดียว หรือบางชนิดถุงไข่กลมหรือรี มีไข่เรียงกันแน่นเป็นกลุ่มหลายแถว ส่วนท้องมี 1-5 ปล้อง มีรยางค์เพียง 1 คู่ที่ปล้องสุดท้าย เป็นแพนหาง (ประไพศิริ, 2546) โคพีพอดที่อาศัยในปูจะดูกินของเหลวจากตัวปูเป็นอาหาร ตำแหน่งที่พบปรสิตชนิดนี้ส่วนใหญ่พบบริเวณจับปิ้งซึ่งหากเป็นช่วงที่ปูมีไข่นอกกระดองอาจจะทำลายไข่นูทำให้อัตราฟักออกเป็นตัวลดน้อยลงได้ ส่วนโคพีพอดที่เกาะตามผิวลำตัวปลาจะดูกินเลือดและเมือกตามตัวปลาสร้างความระคายเคืองแก่ปลา หากเกิดเป็นบาดแผลทำให้ติดเชื้อโรคชนิดอื่นได้ เช่น พวกแบคทีเรีย

เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของปรสิตในช่วงเวลาที่แตกต่างกันในรอบปีพบว่าปรสิตบางชนิดพบได้ในบางช่วงฤดูกาลเท่านั้น เช่น หนอนริบบิ้น ที่ตรวจพบในปูม้าช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน

2550 แต่เมื่อตรวจสอบตัวอย่างในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน 2551 ไม่พบปรสิตชนิดนี้ในปูม้า จากข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากวงจรชีวิตของปรสิตบางชนิดมีการระบาดจำเพาะเจาะจงต่อฤดูกาล นอกจากนั้นยังพบว่าในแหล่งอาศัยที่ต่างกันก็ย่อมมีความแตกต่างของการติดเชื้อปรสิตต่างกันด้วย เช่น หนองริบิ้นพบได้บริเวณคอกเลี้ยงส่วนในแหล่งประมงธรรมชาติไม่พบปรสิตชนิดนี้ อาจเป็นไปได้ว่า หนองริบิ้นอาศัยตามบริเวณที่มีหอยกะพงเนื่องจากพบว่าบริเวณคอกเลี้ยงที่ให้หอยกะพงมีค่าความชุกสูงถึงร้อยละ 73.33 (22/30) ส่วนในคอกที่ไม่ให้อาหารมีค่าความชุกเพียงร้อยละ 70 (21/30) สำหรับการติดเชื้อของเพรียงคอกท่านพบได้ในแหล่งประมงธรรมชาติสูงกว่าบริเวณอื่น เนื่องมาจากปูม้าสามารถหากินได้ในบริเวณกว้างการกระจายของปรสิตในบริเวณกว้างมีโอกาให้เกิดการติดเชื้อได้มากกว่า ส่วนปรสิตชนิดอื่นมีการติดเชื้อที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากปูม้าที่นำมาเลี้ยงในคอกรวบรวมจากแหล่งประมงบริเวณเดียวกัน

ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียในปูม้า

จากการเก็บตัวอย่างปูม้าจากคอกเลี้ยง ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 66.50 ± 9.18 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 8.27 ± 0.83 เซนติเมตร และปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียงมีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 46.25 ± 16.54 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.90 ± 2.17 เซนติเมตร ช่วงเดือนสิงหาคม 2550 เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย ในเนื้อปูสดทั้งตัว พบว่าตัวอย่างปูม้าที่ทำการเก็บทั้งจากคอกเลี้ยงให้อาหารและปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความปลอดภัยจากการปนเปื้อนสิ่งปฏิภูลที่อาจมาจากชุมชน คือเชื้อ 6 กลุ่ม ได้แก่ total bacteria, coliform, fecal coliform *E. coli*, total *Vibrio* spp. และ *V. parahaemolyticus* จากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือ total bacteria 5.30×10^{11} / กรัม total *Vibrio* spp. 2.10×10^5 CFU/ กรัม (ตารางที่ 12) ส่วนปริมาณเชื้อในปูม้าจากคอกเลี้ยงอยู่ในปริมาณต่ำมากไม่สามารถตรวจวัดค่าได้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 12 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง อ. ไชยา

จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนสิงหาคม 2550)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	5.30×10^{11}	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	0.49	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	0.49	”
Fecal Coliform (CFU/กรัม)	0.18	”
Total <i>Vibrio</i> spp.(CFU/กรัม)	2.10×10^5	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
<i>V.parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	11.67	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 13 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปูม้าจากคอกเลี้ยงบริเวณเกาะเสร็จ อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี
(เดือนสิงหาคม 2550)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	nd	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	nd	”
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	nd	”
Fecal Coliform (CFU/กรัม)	nd	”
Total <i>Vibrio</i> spp.(CFU/กรัม)	nd	”
<i>V.parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	nd	”

nd = not detectable

สำหรับผลการตรวจสอบปริมาณเชื้อแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อปูม้าแกะจากชาวประมงพื้นบ้าน ช่วงเดือนกันยายน 2550 พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม coliform, fecal coliform, *E. coli* รวมทั้งเชื้อ *V. parahaemolyticus* มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือ total bacteria 2.10×10^7 / กรัม total *Vibrio* spp. 3.4×10^4 / กรัม (ตารางที่ 14) ส่วนปริมาณเชื้อในเนื้อปูม้าแกะจากแพเอกชนมีการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือ total bacteria 2.49×10^{10} CFU / กรัม ส่วนเชื้ออื่นๆ อยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำซึ่งไม่เกินเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ของกระทรวงสาธารณสุข (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 14 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากชาวประมงบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนกันยายน 2550)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	2.10×10^7	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	0.12	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	0.02	”
Fecal Coliform (CFU/กรัม)	0.09	”
Total <i>Vibrio</i> spp.(CFU/กรัม)	3.4×10^4	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
<i>V.parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	43.0	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 15 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากแพเอกชนตลาดพุมเรียง อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี
(เดือนกันยายน 2550)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	2.49×10^{10}	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	0.09	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	0.06	"
Fecal Coliform (CFU/กรัม)	0.09	"
Total <i>Vibrio</i> spp.(CFU/กรัม)	5.0	"
<i>V.parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	7.0	"

จากการเก็บตัวอย่างปูม้าช่วงเดือนเมษายน 2551 วิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูสด พบว่าตัวอย่างปูม้าที่ทำการเก็บทั้งจากคอกเลี้ยงให้อาหารและปูม้าจากการทำประมงในแหล่งน้ำใกล้เคียงกับคอกเลี้ยง จากตัวอย่างปูม้าจากคอกเลี้ยงซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 53.65 ± 19.69 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.42 ± 1.01 เซนติเมตร และปูม้าจากการประมงธรรมชาติมีน้ำหนักเฉลี่ย 62.40 ± 10.77 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.52 ± 0.57 เซนติเมตร ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ สุราษฎร์ธานี โดยวิเคราะห์ เชื้อ 6 กลุ่มคือ จุลินทรีย์รวม Coliform, *E. coli*, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* พบว่าปริมาณเชื้อที่พบในแหล่งประมงธรรมชาติมีค่าสูงกว่าคอกเลี้ยง โดยมีการปนเปื้อนของเชื้อที่เกิน คือ Coliforms 240 MPN/กรัม และ *E. coli* 93 MPN/กรัม (ตารางที่ 16) ส่วนปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อในคอกเลี้ยงนั้นมีค่าที่ตรวจสอบอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 16 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง อ. ไชยา
จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	2.2×10^4	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	240	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	93	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
Salmonellae (CFU/กรัม)	ไม่พบ	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
<i>S. aureus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	"
<i>V. parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	"

ตารางที่ 17 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในปฐพีจากคอกเลี้ยงบริเวณเกาะเสร็จ อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี
(เดือนเมษายน 2551)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	1.9×10^3	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	น้อยกว่า 3	”
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3	”
Salmonellae (CFU/กรัม)	ไม่พบ	”
<i>S. aureus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	”
<i>V. parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	”

การวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะช่วงเดือนเมษายน 2551 โดยส่งตัวอย่างวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี พบว่าปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความปลอดภัยจากการปนเปื้อนที่อาจมาจากกระบวนการแปรรูปหรือการเก็บรักษาที่ถูกต้อง โดยวิเคราะห์ เชื้อ 6 กลุ่มคือ จุลินทรีย์รวม Coliform, *E. coli*, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* พบว่าค่าที่ตรวจสอบอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำ พบว่าเนื้อปูม้าแกะจากชาวประมงมีปริมาณเชื้อปนเปื้อนต่ำกว่าเนื้อปูจากแพือกชน โดยมีปริมาณเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือจุลินทรีย์รวม 9.1×10^4 / กรัม และ Coliforms 21 MPN / กรัม (ตารางที่ 18) เนื้อปูม้าแกะจากแพือกชนโดยมีปริมาณเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือจุลินทรีย์รวม 1.3×10^6 / กรัม และ *S. aureus* 460 / กรัม Coliforms 240 / กรัม (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากชาวประมงบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง อ. ไซยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	9.1×10^5	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	21	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
Salmonellae (CFU/กรัม)	ไม่พบ	”
<i>S. aureus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	”
<i>V. parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	”

ตารางที่ 19 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูม้าแกะจากแพเอกชนตลาดพุมเรียง อ. ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี (เดือนเมษายน 2551)

ชนิดเชื้อที่ตรวจสอบ	ปริมาณเชื้อที่ตรวจพบ	เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
จุลินทรีย์รวม (CFU/กรัม)	1.3×10^6	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
MPN Coliforms / กรัม	240	"
MPN <i>E. coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3	ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน
Salmonellae (CFU/กรัม)	ไม่พบ	"
<i>S. aureus</i> (CFU/กรัม)	460	เกินเกณฑ์มาตรฐาน
<i>V. parahaemolyticus</i> (CFU/กรัม)	น้อยกว่า 100	"

ผลจากการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ในเนื้อปูสดที่ได้จากการเลี้ยงในคอกและแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าเนื้อปูจากทั้งสองแหล่งมีการปนเปื้อนของเชื้อในกลุ่ม total bacteria, coliform, fecal coliform, *E.coli*, total *Vibrio* spp., *V. parahaemolyticus*, Salmonellae และ *S. aureus* แต่ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ Salmonellae โดยเนื้อปูสดจากการเลี้ยงในคอกครั้งที่ 1 ในเดือนกันยายน 2550 มีการปนเปื้อนในปริมาณต่ำมากไม่สามารถตรวจวัดค่าได้ (not detectable) การเลี้ยงครั้งที่ 2 ในเดือนเมษายน 2551 มีการปนเปื้อนของเชื้อที่เกินมาตรฐาน คือ Coliforms 240 MPN/กรัมและ *E. coli* 93 MPN/กรัม ส่วนเนื้อปูสดจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียงมีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อที่เกินมาตรฐานคือจุลินทรีย์รวม 5.30×10^{11} CFU/กรัม, total *Vibrio* spp. 210 CFU/กรัม การตรวจสอบเนื้อปูแกะโดยเก็บตัวอย่างจากชาวประมงพื้นบ้านที่ดัมปูที่มีขนาดเล็กแล้วแกะเนื้อปูส่งขาย และเก็บตัวอย่างจากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตลาดพุมเรียง การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ในเดือนกันยายน 2550 พบว่าเนื้อปูแกะที่ได้จากชาวประมง มีการปนเปื้อนของเชื้อที่เกินมาตรฐานคือจุลินทรีย์รวม 2.10×10^7 MPN/g ส่วนเนื้อปูแกะที่ได้จากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตลาดพุมเรียงมีการปนเปื้อนของเชื้อที่เกินมาตรฐานคือจุลินทรีย์รวมสูงถึง 2.49×10^{10} MPN/g การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 ในเดือนเมษายน 2551 พบว่าเนื้อปูแกะที่ได้จากชาวประมง มีการปนเปื้อนของเชื้อที่เกินมาตรฐานคือจุลินทรีย์รวม 9.1×10^5 CFU/กรัม Coliforms 21 MPN/กรัมและส่วนเนื้อปูแกะที่ได้จากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตลาดพุมเรียงมีการปนเปื้อนของเชื้อที่เกินมาตรฐาน มีจุลินทรีย์รวมสูงถึง 1.3×10^6 CFU/กรัม Coliforms 240 MPN/กรัม ส่วนเชื้ออื่นๆ อยู่ในระดับต่ำไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ (2549) หากพิจารณาการปนเปื้อนแบคทีเรียในปูม้าพบว่า เนื้อปูสดจากแหล่งประมงธรรมชาติมีการปนเปื้อนในปริมาณสูงกว่าบริเวณคอกเลี้ยงอาจเป็นไปได้ว่าบริเวณคอกปูมีพื้นที่ห่างจากปากคลองและอยู่ห่าง

ภาคผนวก 3

บทความเผยแพร่

ชุมชนปริมาณเชื้อในน้ำต่ำกว่า ส่วนมาจากแหล่งประมงในอ่าวพุมเรียงมีการกระจายในพื้นที่กว้างตั้งแต่ปากแม่น้ำจนไปถึงในอ่าวจึงทำให้มีโอกาสปนเปื้อนได้สูงกว่า เนื่องจากบริเวณปากแม่น้ำลำคลองมีการสะสมของแบคทีเรียมากกว่าบริเวณที่อยู่ไกลจากชายฝั่งออกไป โดยเฉพาะแม่น้ำดาปี คลองพุมเรียง คลองคอนสัก คลองเจงอะ และคลองท่าทอง ซึ่งเป็นแหล่งชุมชนซึ่งมีบ้านเรือนตั้งอยู่ริมฝั่งเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการขาดการจัดการด้านสุขอนามัยและการจัดการน้ำเสียที่ดีทำให้บริเวณดังกล่าวมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในปริมาณที่สูง จากการสำรวจปริมาณแบคทีเรียในน้ำทะเลชายฝั่งจังหวัดสุราษฎร์ธานีระหว่างเดือนมกราคม 2542 - ธันวาคม 2544 พบว่าบริเวณปากแม่น้ำ ลำคลองมีแบคทีเรียปนเปื้อนสูงกว่าบริเวณที่อยู่ไกลฝั่งออกไป เนื่องจากปากแม่น้ำลำคลองมีชุมชนหนาแน่นจึงมีโอกาสถูกปนเปื้อนด้วยแบคทีเรียได้มากขึ้น แต่ไม่พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่ม *Salmonella* spp. บริเวณปากแม่น้ำดาปีและคลองไชยามีปริมาณแบคทีเรียสูงกว่าบริเวณอื่น โดยในฤดูแล้งการปนเปื้อนของแบคทีเรียอยู่บริเวณใกล้ชายฝั่ง แต่ในฤดูฝนการปนเปื้อนของแบคทีเรียแพร่กระจายไกลจากชายฝั่ง บริเวณคลองพุมเรียง อำเภอไชยาเป็นระยะทาง 2 กิโลเมตรจากปากคลองพุมเรียง พบมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียเนื่องจากอิทธิพลของน้ำที่ระบายออกจากคลองพุมเรียง (ประดิษฐ์, 2548) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการกระจายของเชื้อที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำซึ่งสามารถปนเปื้อนอยู่ในเนื้อปู โดยการปนเปื้อนแบคทีเรียในน้ำมีปริมาณมากกว่าในเนื้อปู เนื่องจากปูเป็นสัตว์ชนิดกินซากจะมีน้ำจากภายนอกหรือสภาพแวดล้อมไหลเวียนในร่างกายเฉพาะส่วนเหงือกเท่านั้น เป็นผลให้อัตราเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียต่ำ หากเปรียบเทียบกับสัตว์น้ำประเภทกรองกิน เช่น หอย สัตว์ประเภทนี้มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียมากกว่าปู เนื่องจากจำเป็นต้องกรองน้ำเพื่อตัดอาหารซึ่งอาจมีแบคทีเรียปะปนและสะสมอยู่ภายในอวัยวะต่างๆ จากการศึกษาของมณีย์และคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาระดับการปนเปื้อนของแบคทีเรียในหอยตะโกรม และน้ำทะเล บริเวณแหล่งเลี้ยงหอยตะโกรม ในอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าในเนื้อหอยตะโกรมกรมขาว มีระดับการปนเปื้อนของแบคทีเรียรวมโดยเฉลี่ย 3.6×10^5 CFU/g, *V. parahaemolyticus* เฉลี่ย 1.9×10^3 CFU/g coliform เฉลี่ย 324 MPN/g fecal coliform เฉลี่ย 168 MPN/g และ *E. coli* เฉลี่ย 9 MPN/g ส่วนในน้ำทะเลมีระดับการปนเปื้อนของแบคทีเรียรวม โดยเฉลี่ย 2.2×10^3 CFU/มิลลิลิตร *V. parahaemolyticus* เฉลี่ย 49 CFU/ml coliform เฉลี่ย 589 MPN/ml Fecal coliform เฉลี่ย 213 MPN/100 ml และ *E. coli* เฉลี่ย 59.79 MPN/100 ml

จากข้อมูลข้างต้น หากมีการเพาะเลี้ยงปูม้าหรือสัตว์น้ำในบริเวณและพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมหรือปนเปื้อนไปด้วยแบคทีเรีย ย่อมมีผลทำให้ปูม้าหรือสัตว์น้ำปนเปื้อนแบคทีเรียเช่นกัน แบคทีเรียที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำบางชนิดก่อให้เกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคทางเดินอาหาร และโรคอาหารเป็นพิษ อาจมีความรุนแรงจนทำให้เสียชีวิตได้ (สุนทนา, 2519) นอกจากนี้กระบวนการแปรรูปจากเนื้อปูสดเป็นเนื้อปูแกะหรือปูกระป๋องอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ได้ เช่น เชื้อ *Staphylococcus aureus* พบได้ทั่วไปในบรรยากาศในสัตว์มีความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์ประมงแปรรูปประเภทกุ้งและปูมาก เนื่องจากคนงานต้องสัมผัสผลิตภัณฑ์นี้โดยตรง ถ้าคนงานสุขลักษณะไม่ดีเชื้ออาจปนเปื้อนเข้าไปในผลิตภัณฑ์

สามารถป้องกันโดยการแช่วัตถุดิบให้เย็นมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 10 องศาเซลเซียส (Speck, 1984) ดังนั้นในการเตรียมผลิตภัณฑ์ต้องมีการควบคุมให้ทุกกระบวนการตั้งแต่สภาพพื้นที่ซึ่งไม่ควรมีน้ำขังและควรยกพื้นสูงขึ้นมา อุปกรณ์ต้องทำความสะอาดและมีการฆ่าเชื้อ รวมไปถึงคนงานต้องรักษาความสะอาดเมื่อได้ผลิตภัณฑ์ต้องเก็บในที่สะอาดและอุณหภูมิที่เหมาะสม

การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่

การเรียนรู้ร่วมกันในระหว่างการทำงานของนักวิจัยและชุมชน ได้มีการจัดกิจกรรมเวทีชาวบ้านจำนวน 12 ครั้ง ในระหว่างเดือนเมษายน 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม 2551 เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวางแผนการทำงานร่วมกันกับทีมวิจัยชุมชนซึ่งมีจำนวน 18 คน เพื่อนำความคิดเห็นไปปรับเปลี่ยนการทำงานให้เหมาะสมกับวิถีชีวิตของชุมชน นอกจากนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นในระหว่างการค้าเนินงานโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นและทราบสภาพความเป็นอยู่ของสมาชิก

ผลการทำแบบสอบถามของสมาชิกชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกโครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ

ชาย 55.55 % หญิง 44.45 %

2. อายุ

20-25 ปี 16.67 % 26-30 ปี 5.55 % 31-35 ปี 38.89 % 36 ปีขึ้นไป 38.89 %

ศาสนา พุทธ 94.45 % อิสลาม 5.55 %

3. ระดับการศึกษา

ต่ำกว่าประถมศึกษา 0 %

ประถมศึกษา 61.11 %

มัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า 27.78 %

มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า 11.11 %

4. จำนวนสมาชิกในครอบครัว

จำนวนสมาชิกในครอบครัวทั้งหมด

1-3 คน 22.22 % 4-5 คน 61.11 % 5 คนขึ้นไป 16.67 %

จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่ประกอบอาชีพได้

1-3 คน 66.67 % 4-5 คน 33.33 % 5 คนขึ้นไป 0 %

5. การประกอบอาชีพ

การทำประมงปูม้าโดยใช้OWNJAM	77.78 %
การเลี้ยงหอยแมลงภู่	22.22 %
การเลี้ยงปลากะพง ปลาเก๋า	16.67 %
รับจ้าง	44.44 %
ค้าขาย	5.56 %
เลี้ยงวัว	5.56 %

6. รายได้ในครัวเรือน

น้อยกว่า 5,000 บาท ต่อเดือน	5.55 %
5,000-7,000 บาท ต่อเดือน	27.78 %
7,000-10,000 บาท ต่อเดือน	33.34 %
10,000-13,000 บาท ต่อเดือน	27.78 %
13,000-15,000 บาท ต่อเดือน	5.55 %
มากกว่า 15,000 บาท ต่อเดือน	0 %

7. การเข้าร่วมเป็นสมาชิกโครงการเลี้ยงปูม้าในคอก

อยากเข้าร่วมด้วยตนเอง	77.78 %
เพื่อนชักชวน	22.22 %
อื่นๆ	0 %

8. ความคาดหวังในความสำเร็จของโครงการการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอ

ไชยา

ไม่มีความคาดหวัง	0 %
มีความคาดหวังน้อยมาก	0 %
มีความคาดหวังว่าประสบความสำเร็จและพัฒนาเป็นอาชีพ	100 %
อื่นๆ	0 %

ตอนที่ 2 การประเมินการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยกับสมาชิกทีมวิจัยชุมชน

ลักษณะการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
	น้อยมาก	น้อย	มาก	มากที่สุด
1. การประสานงานของนักวิจัยกับทีมวิจัยชุมชน	5.55 %	27.78 %	38.89 %	27.78 %
2. การรับฟังความคิดเห็นจากชุมชนของนักวิจัย	5.56 %	22.22 %	72.22 %	0 %
3. การกำหนดทิศทางการดำเนินงานร่วมกันที่ชัดเจน	16.67 %	11.11 %	72.22 %	0 %
4. การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักวิจัยกับชุมชน	16.67 %	11.11 %	66.67 %	5.55 %
5. การส่งเสริมความรู้ทางด้านวิชาการของนักวิจัย	11.11 %	22.22 %	61.11 %	5.56 %
6. การนำความคิดและแนวทางการปฏิบัติของชุมชนมาประยุกต์ใช้ร่วมกับความรู้ทางวิชาการ	5.55 %	27.78 %	55.56 %	11.11 %

ข้อเสนอแนะ

1. อยากให้สมาชิกรวมกลุ่มกันให้ดีกว่านี้
2. อยากให้สมาชิกมีความตั้งใจมากกว่านี้
3. นักวิจัยควรมีความรู้พื้นฐานในพื้นที่ ตลอดจนรับรู้รับฟังสภาพปัญหาของพื้นที่ให้มากขึ้น
4. ชุมชนมีความเปราะบางในด้านของวิถีชีวิต

จากข้อมูลข้างต้นได้นำมาใช้ในการปรับการวางแผนการทำงานร่วมกัน แต่เนื่องจากระหว่างการทำงานมีการเปลี่ยนแปลงของสมาชิก จากเดิม 18 คน เหลือเพียง 10 คน ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นสมาชิกใหม่ที่ทยอยหมุนเวียนเข้ามา การวางแผนการทำงานร่วมกันจึงมีปัญหาคงไม่ต่อเนื่อง

การพัฒนาอาชีพทางเลือกสู่ชุมชน

โครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในระยะเวลาดำเนินโครงการตั้งแต่ เมษายน 2550 ถึง พฤษภาคม 2551 ยังไม่ประสบผลสำเร็จในการเปลี่ยนแนวคิดให้แก่กลุ่มให้มองเห็นความเป็นไปได้ในการเลี้ยงปูม้าเพื่อให้เป็นอาชีพทางเลือกใหม่

วันที่ 19 มกราคม 2551 ได้จัดการประชุมกลุ่มเพื่อวางแผนการเลี้ยงปูม้าในรุ่นที่ 2 ทำความเข้าใจกับชุมชนเกี่ยวกับข้อแก้ไขหรือปรับปรุงการเลี้ยงจากครั้งแรกที่ไม่ประสบความสำเร็จ มีสมาชิกของกลุ่มเข้าร่วมเพียง 7 คน สมาชิกส่วนใหญ่ขอดถอนตัวออกจากกลุ่ม

ผลการปฏิบัติงานตลอดโครงการที่ไม่ประสบความสำเร็จและสามารถพัฒนาเป็นอาชีพทางเลือกได้มีข้อสรุปดังนี้

1. การเลี้ยงปูม้าในคอก ที่ไม่ประสบผลเท่าที่ควร เพราะกลุ่มไม่เข้มแข็ง ไม่มีคนที่จะทำงาน คนที่เข้ากลุ่ม มีเพียง 3 รายที่มีอาชีพจับปูม้า สมาชิกที่เข้าร่วมส่วนใหญ่ยังไม่มิจัดเป็นสาธารณะเพียงพอ ที่จะขอมเสียดสละ ทำงานให้แก่ส่วนรวม สมาชิกส่วนใหญ่ที่เข้ากลุ่มหวังประโยชน์จากการทำงาน และได้รับเงินในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายในแต่ละครั้ง
2. การเลี้ยงปูม้าในคอก นอกจากการสร้างคอก การหาพันธุ์ปูมาเลี้ยง การหาอาหารมาให้ปูกิน แล้วก็ยังมีงานที่จะต้องทำในแต่ละวัน อีกหลากหลาย ตั้งแต่การซ่อมแซมคอก ซ่อมแซมอวนที่ ฉีก ขาด หรือ ทำความสะอาดอวน แต่กลุ่มไม่มีคนที่จะลงไปดูแลคอก ผลก็คืออวนขาด ทำให้ปูที่เลี้ยงสูญหาย
3. หัวหน้ากลุ่มรับงานมากเกินไป จนตัวเองไม่มีเวลาที่จะติดตามการทำงานของกลุ่ม และสมาชิกบางส่วนยังมีความระแวงการทำงานของหัวหน้ากลุ่มอาจไม่โปร่งใส ทำให้สมาชิกส่วนหนึ่งถอนตัว ส่วนที่เหลือก็เป็นเครือญาติ
4. การบริหารจัดการกลุ่มไม่ได้ทำในรูปของกลุ่ม แต่เป็นการบริหารแบบเครือญาติ ประธานกลุ่มต้องคิดคนเดียว ตัดสินใจคนเดียว และไม่เป็นไปตามข้อตกลงที่เสนอในที่ประชุมไม่มีคนดูแลคอก โดยประธานกลุ่มให้เหตุผลว่าต่างคนต้องทำมาหากิน เพื่อหารายได้เลี้ยงชีพ สิ่งที่ตามมาก็คือทำให้กลุ่มอ่อนแอลงเรื่อย ๆ
5. การทำงานในช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม 2551 แม้ว่าโครงการพยายามแก้ไขจุดอ่อนต่าง ๆ ที่ทางกลุ่มตั้งข้อเสนอ เช่น จัดหาลอบพับให้ เพื่อสมาชิกของกลุ่มจะได้มีเครื่องมือทำมาหากิน และจับปูส่วนหนึ่งมาปล่อยในคอก สิ่งที่ปรากฏให้เห็นชัดเจนก็คือ ทางกลุ่มไม่ได้ทำตามพันธะสัญญาที่ให้ไว้ในที่ประชุม และการทำงานของกลุ่มในช่วงเดือน มกราคม-พฤษภาคม 2551 กลับเลวร้ายกว่าในช่วงแรกเมื่อปี 2550 เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องเดิมที่ทางกลุ่มได้สรุปการเลี้ยงครั้งแรกคืออวนขาด โดยครั้งที่ 2 มีอวนขาดเป็นรูขนาดใหญ่และมากกว่าครั้งแรก
6. จากการเลี้ยงปูในคอก ต้องการความดูแล เอาใจใส่ ตั้งแต่ การบริหารจัดการคอก การหาอาหาร การเฝ้าระวังปูที่เลี้ยง เมื่อกลุ่มไม่สามารถทำได้ ก็ยากที่จะประสบความสำเร็จ ประกอบกับอ่าวบ้านดอนมีความอุดมสมบูรณ์ กลุ่มยังสามารถหารายได้จากทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ได้โดยไม่ต้องขุดสัน และง่ายกว่าการเลี้ยงปูในคอก จึงสร้างวัฒนธรรมการทำงานให้แก่กลุ่มที่จะทำในสิ่งที่ได้เงินเร็ว แต่ทำงานน้อย เช่น นำหอยตลับมาปล่อยเลี้ยงในคอกปู เป็นต้น
7. การเลี้ยงปูในคอกที่เกาะเสร็จสามารถพัฒนาการเลี้ยงปูม้าในคอกเป็นอาชีพเสริมชุมชนต้องการรายได้ในระยะเวลานั้น เช่นเดียวกับชุมชนในจังหวัด กระบี่ ตรังและสตูล เพราะในช่วงเดือน เมษายน 2551 ได้ทดลองปล่อยปูขนาดเล็กราคา กิโลกรัมละ 80 บาท หลังจากปล่อยปูลงเลี้ยง 3 สัปดาห์ ทดลองสุ่มจับปูให้สมาชิกนำไปส่งขายกับแพชุมชน สามารถขายปูได้ราคา กิโลกรัมละ 130 บาท ซึ่งกลุ่มสามารถเลือกจับปูที่มีขนาดใหญ่จากคอกไปขายได้เพื่อให้มีทุนหมุนเวียน แต่กลุ่มก็มองไม่เห็นศักยภาพการเลี้ยงปูคอกเพื่อเป็นอาชีพเสริม หรือเป็นอาชีพทางเลือกในสวนนี้

แต่กลุ่มกลับให้ความสนใจกับการเลี้ยงหอยดัลที่ ไม่ต้องดูแลรักษา แต่ไม่ได้คำนึงถึงราคาหอยดัล ที่ซื้อขายในตลาดนั้นถูกเพียงกิโลกรัมละ 20-25 บาท และมีตลาดจำกัด การที่นำหอยดัล และหอยแมลงภู่มาเลี้ยงในคอกไม่ผิด แต่ควรในรูปแบบการเลี้ยงแบบผสมผสาน เพื่อให้เป็นอาหารสำรองของปูที่เลี้ยงในคอกและเป็นตัวช่วยรักษาสมดุลระบบนิเวศในคอกปู ส่วนที่โตขึ้นได้ขนาดก็สามารถนำไปขายเป็นรายได้เสริม กลุ่ม cash crop ซึ่งเป็นรายได้หลักของโครงการคือปูม้าและเป็นเป้าหมายหลักของโครงการ

8. จากการถอดบทเรียนเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2551 พบว่าสมาชิกของกลุ่มยังพอใจกับวิธีการประกอบอาชีพในรูปการลงแรงน้อยแค่ได้ผลตอบแทนเร็ว และไม่ต้องรับผิดชอบงานมาก โดยมีเหตุผลว่าต้องประกอบอาชีพของตัวเอง ดังนั้นการที่จะให้ชาวประมงพื้นบ้านกลุ่มนี้เลี้ยงปูม้าเพื่อเป็นอาชีพทางเลือก หรือเป็นอาชีพเสริมนั้น คงจะทำได้ยาก นอกจากทางกลุ่มจะปรับแนวคิดใหม่ และหันมาร่วมคิดร่วมทำอย่างจริงจัง ในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา คอกปูที่เกาะเสร็จ มีศักยภาพเป็นที่สนใจของหน่วยงานของท้องถิ่น โดยเฉพาะเทศบาลตำบลพุมเรียง ได้ให้การสนับสนุนมาตลอด แต่หลายฝ่ายยังไม่เห็นผลงานของกลุ่มที่ชัดเจน ซึ่งโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานต้องปฏิบัติงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ เพื่อนำไปขยายผลพัฒนาท้องถิ่นและสร้างชุมชนเข้มแข็งได้

9. สมาชิกจะต้องสร้างกลุ่มให้เข้มแข็ง เปลี่ยนแนวคิดในการทำงาน ถ้าไม่สามารถเลี้ยงปูม้าเป็นอาชีพทางเลือกหรืออาชีพเสริม ก็อาจจะเปลี่ยนรูปแบบเป็นการเลี้ยงปูเพื่อคินปูสู่ทะเล ในรูปแบบของธนาคารปูโดยกำหนดพื้นที่ บริเวณเกาะเสร็จ ให้เป็นแหล่งเลี้ยงตัวของปูวัยอ่อน โดยจัดทำเป็นแนวเขตทะเลชุมชน เพื่อเพิ่มประชากรปูในอ่าวบ้านดอนให้มีปริมาณมากขึ้น เพื่อชาวประมงในอ่าวบ้านดอนจะได้มีปูม้าจับมากขึ้น การทำธนาคารปูเพื่อคินปูสู่ทะเลนั้นมีกรอบการทำงาน และแนวคิดที่กลุ่มต้องเข้าใจว่า ในเมื่อการเลี้ยงปูม้าในคอกเพื่อเป็นอาชีพทางเลือกหรือเป็นอาชีพเสริมที่กลุ่มสามารถได้รับผลประโยชน์โดยตรงยังมีปัญหาในการบริหารจัดการและดำเนินการ แล้วจะเปลี่ยนแนวทางการบริหารและการจัดการกลุ่มในรูปแบบของธนาคารปูเพื่อคินปูสู่ทะเลที่ทางกลุ่มไม่ได้ผลประโยชน์โดยตรงนั้น มีความเป็นไปได้มากน้อยแค่ไหน สิ่งที่ต้องทำเป็นอันดับแรกก็คือต้องเปลี่ยนแนวคิดและปรับกลยุทธ์ในการทำงานของกลุ่มใหม่ กลุ่มต้องเข้าใจวัตถุประสงค์การทำงานที่ชัดเจน ผลที่ได้คืออะไร ใครจะได้รับประโยชน์ เพื่อให้แหล่งทุนจากภายนอกที่ต้องการสนับสนุน เห็นว่ามีทางเป็นไปได้และเป็นประโยชน์ต่อชุมชนในภาพรวม

โครงการการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ดำเนินงานระหว่างเดือนเมษายน 2550 ถึงเดือนพฤษภาคม 2551 โดยระยะเวลาที่สามารถดำเนินการเลี้ยงมี 2 ช่วงคือ เดือนเมษายนถึงกันยายน 2550 และ มีนาคมถึงพฤษภาคม 2551 โครงการได้มีการปรับรูปแบบการทำงานเป็นระยะๆ เพื่อหาแนวทางการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ชุมชนมีอาชีพทางเลือก หรือมี

อาชีพเสริม สร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด หาแนวทางลดการสูญเสียและฟื้นฟูประชากรปูม้าในอ่าวพุมเรียง โดยชุมชนได้เรียนรู้การจัดเก็บข้อมูลและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการประกอบอาชีพการเลี้ยงปูม้าและการทำประมงปูม้าเชิงอนุรักษ์ เช่น การทดลองใช้พื้นที่ทดลองที่ทำด้วยอวนตาห่างขนาดตา 2.5 นิ้ว ทำให้ปูขนาดเล็กกว่า 30 กรัม หลุดลอคออกไปได้ และหากได้ปูเล็ก ขายได้ราคาต่ำประมาณกิโลกรัมละ 80 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดที่ตลาดต้องการราคา กิโลกรัมละ 130 บาทและหากขายปูเป็นให้แพะจะได้ราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 180 บาท (5-10 ตัว/กิโลกรัม) สมาชิกสามารถนำปูขนาดเล็กไปเลี้ยงต่อในคอกเพื่อขุนให้เป็นปูโตให้ผลตอบแทนสูงกว่าโดยใช้อาหารที่มีอยู่ในธรรมชาติเป็นหลักได้แก่ หอยกะพง หอยแมลงภู่ และมีการทดลองนำหอยกลับมาเลี้ยงปูม้า นอกจากนี้ปูที่เลี้ยงในคอกยังมีปูไข่นอกกระดองเกิดขึ้นและปล่อยให้แม่ปูได้วางไข่หมดก่อนจึงเลือกจับไปขาย ช่วยฟื้นฟูทรัพยากรปูม้าได้อีกทางหนึ่ง ส่วนการจัดการคอกได้มีการเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีมทางสมาชิกได้ทราบถึงความสำคัญของการเสียสละซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อน โดยสมาชิกแต่ละท่านล้วนแล้วแต่มีภาระครอบครัวที่ต้องดูแลรับผิดชอบ ซึ่งเป็นเหตุผลหลักที่ทำให้การทำงานล่าช้าไม่เป็นไปตามแผน ประกอบกับในอ่าวพุมเรียงมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรที่หลากหลาย ในบางช่วงที่มีสัตว์น้ำชนิดอื่นสร้างรายได้ดีกว่าสมาชิกส่วนใหญ่จึงต้องเลือกทำประมงสัตว์น้ำที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่า โดยเห็นว่าการเลี้ยงปูม้าซึ่งต้องใช้เวลาดูแลอย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะช่วงที่มีปูม้าน้อยสมาชิกส่วนใหญ่จึงหันไปทำประมงสัตว์น้ำชนิดอื่น เพื่อหารายได้เลี้ยงครอบครัว แต่จากความพยายามเรียนรู้ร่วมกันระหว่างนักวิจัยและชุมชนก็ได้หาแนวทางร่วมกันในการจัดการคอกในครั้งนี้มีความเห็นว่ารูปแบบที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของชุมชนในการเลี้ยงปูม้าในคอกควรมีการทยอยปล่อยและทยอยจับ ซึ่งสามารถเริ่มทยอยจับได้หลังปล่อยประมาณ 3 สัปดาห์ โดยชุมชนเองมีความพอใจในรูปแบบดังกล่าว แต่ยังคงมีปัญหาเรื่องการจัดการกลุ่ม ขาดคนดูแลคอกปู สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงปูม้าในคอกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน น่าจะเป็นช่วงที่เหมาะสมในการเลี้ยงปูม้าในคอกมากกว่าช่วงอื่นๆ เนื่องจากสามารถรวบรวมพันธุ์ปูได้ง่ายและมีปริมาณปูม้าในแหล่งประมงมากกว่า ส่วนในช่วงเดือนตุลาคมถึงมกราคมเป็นช่วงที่มีมรสุมชาวประมงส่วนใหญ่ต้องหันไปประกอบอาชีพอื่นบนฝั่ง ซึ่งในช่วงนี้อาจเป็นผลดีในแง่การฟื้นตัวของทรัพยากรสัตว์น้ำ เมื่อเข้าสู่ปลายเดือนมกราคมชาวประมงเริ่มออกเรือไปทำประมงในช่วงเดือนมกราคมจนถึงเดือนพฤษภาคมในอ่าวพุมเรียงมีการกระจายของปูทะเลมากและปูม้ามีน้อย ประกอบกับราคาปูทะเลก็สูงกว่าปูม้าจึงเป็นแรงจูงใจให้ชาวประมงเลือกทำประมงในแหล่งที่มีปูทะเลอาศัย

การวิจัยแบบชุมชนมีส่วนร่วมเป็นแนวทางการเผยแพร่ความรู้ด้านวิชาการลงสู่ท้องถิ่น ทั้งนักวิจัยและชุมชนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาแบบบูรณาการ โดยผนวกภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับความรู้ทางวิชาการและการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบมีการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ให้เกิดเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิตเพื่อสร้างชุมชนให้เข้มแข็งพึ่งพาตัวเองได้ ได้แหล่งเรียนรู้ คอกปูของโครงการ

ที่ชุมชนสร้างขึ้นได้กลายเป็นห้องเรียนของชุมชน ที่สมาชิกสามารถใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ในด้านต่างๆ ตั้งแต่เทคนิคการเลี้ยงปูม้าเพื่อเป็นอาชีพทางเลือก การบริหารจัดการคอก การรวมกลุ่ม การตลาด ตลอดจนเรียนรู้วิถีชีวิตและพฤติกรรมปูม้าจากของจริง การเลี้ยงปูม้าบริเวณชายฝั่งแบบชุมชนมีส่วนร่วม ที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของชาวประมงเหมาะสมกับพื้นที่และเอื้อต่อการดำรงชีวิตของปูม้า การเลี้ยงปูม้าแบบชุมชนมีส่วนร่วม ต้องการผู้นำที่มีความสามารถในการจัดการกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความโปร่งใสของผู้นำกลุ่ม ควรมีการชี้แจงกิจกรรมและบัญชีรายรับรายจ่ายอย่างต่อเนื่อง การทำงานเป็นทีมผู้นำกลุ่มมีบทบาทในการขับเคลื่อนเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้นำกลุ่มจึงต้องเรียนรู้การบริหารจัดการ มีการติดตามผลงานและประเมินผลการดำเนินงานรวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาการทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้กลุ่มมีแนวทางการทำงานและความคิดในการทำงานเป็นไปในทิศทางเดียวกันสามารถขอความร่วมมือจากสมาชิกให้ร่วมกันทำ ร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้การปฏิบัติงานประสบผลสำเร็จ เกิดเป็นระบบการทำงานที่เข้มแข็งมีพลังในการขับเคลื่อน

การเลี้ยงปูในคอกบริเวณน้ำตื้นชายฝั่งทะเลเป็นการอนุรักษ์แบบหนึ่ง นอกจากเป็นอาชีพทางเลือกใหม่ที่ชาวประมงสามารถเพิ่มผลผลิตปู ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรปูขนาดเล็กอย่างไม่คุ้มค่าจากธรรมชาติเพื่อสนองความต้องการของตลาด คอกปูที่สร้างขึ้นจะมีระบบนิเวศเหมาะสมกับวิถีชีวิตการดำรงชีวิตของปู โดยปูที่เลี้ยงในคอกจะผสมพันธุ์และมีลูกปูเกิดตลอดเวลา สามารถคืนลูกปูสู่ทะเลโดยชุมชนมีส่วนร่วมและปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์และมีความเป็นเจ้าของ ช่วยกันบริหารจัดการทรัพยากรในท้องถิ่นให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน จากข้อมูลแม่ปูหนึ่งตัวมีไข่เฉลี่ยประมาณ 500,000 ฟอง ถ้าอัตราการรอดจากไข่จนถึงระยะลูกปูขนาดเล็กประมาณร้อยละ 1 ก็จะมีลูกปูรุ่นใหม่ไม่ต่ำกว่า 5,000 ตัวต่อแม่ปู 1 ตัว เนื่องจากลูกปูที่เกิดในธรรมชาติเมื่อฟักเป็นตัวแล้ว จะเดินทางไปยังแหล่งอนุบาลที่เหมาะสมบริเวณชายฝั่งซึ่งอาจเป็นแนวหญ้าทะเลหรือป่าชายเลนต้องใช้เวลาประมาณ 20-30 วัน ลูกปูจะต้องเดินทางตามกระแสน้ำและคลื่นลม รวมทั้งมีศัตรูมากมาย อัตราสูญเสียของลูกปูในช่วงนี้จึงสูงมาก อาจสูงถึงร้อยละ 99.5 หรือมากกว่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับลูกปูที่เกิดในคอกซึ่งมีอาหารหลากหลายที่เหมาะสมกับลูกปู ในปริมาณเพียงพอที่ลูกปูจะสามารถจับกินได้เมื่อต้องการ มีศัตรูน้อย ลูกปูที่เกิดก็สามารถใช้ชีวิตในแหล่งอนุบาลโดยตรงมีอัตราการรอดสูงกว่า เป็นแนวทางในการเพิ่มประชากรปูม้าให้กับชุมชนได้ ชาวประมงในพื้นที่สามารถจับปูได้มากขึ้น ปริมาณปูม้าที่ชาวประมงพื้นบ้านจับได้แต่ละเที่ยวเพิ่มขึ้น จากรายงานบ้านบางพัฒนาบ้านจะเริ่มโครงการคืนลูกปูสู่ทะเล แต่ละครอบครัวจับปูม้าได้เพียง 4-5 กิโลกรัมต่อคืน ปัจจุบันชาวประมงสามารถจับปูได้ประมาณ 10-15 กิโลกรัมต่อคืน (บรรจง, 2550ก) หากมีการทำประมงเพียงอย่างเดียวไม่มีการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงปริมาณปูที่จับได้ก็นับวันร่อยหรอลงไปจนอาจอยู่ในภาวะขาดแคลนได้ ผลตอบแทนการเลี้ยงปูม้าในคอกจังหวัดศรีสะเกษ และกษมา (2549) ศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ต้นทุนและผลตอบแทนในการเลี้ยงปูม้าในคอกบริเวณบ้านบาตูปูเต๊ะ ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยการปล่อยปูม้าขนาดเล็กจำนวน 160 ตัวต่อคอก ลงเลี้ยงในคอกขนาด 4x4x1.2 เมตร จำนวน 2 คอก ใช้เวลาเลี้ยง 5 สัปดาห์ พบว่า ขนาดปูม้า

ที่เริ่มต้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 47.69 กรัม และความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.56 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง พบว่าปูมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นร้อยละ 46.69 และความกว้างกระดองเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.72 มีอัตราการรอดตายร้อยละ 93.13 ต้นทุนการเลี้ยงปูมีารวม 552.27 บาท และได้ผลกำไรสุทธิ 1,251.43 บาท นอกจากนี้ การขุนปูโพรงหรือปูอ่อน ปูเล็กที่ได้จากลอบและไซหาคนำมาเลี้ยงประมาณ 15-60 วัน สามารถทยอยจับปูขายได้ แต่ถ้าต้องการให้เป็นปูใหญ่ประมาณ 4-5 ตัว/กิโลกรัมก็เลี้ยงต่ออีกประมาณ 30 วัน จะขายได้ในราคา กิโลกรัมละ 150-180 บาท การทดลองเลี้ยงปูม้าในคอกของนายสมภักดิ์ เหลือแดง ชาวประมงบ้านหงส์สตาร์ ตำบลท่าข้าม อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรังเป็นอีกตัวอย่างที่ได้นำประสบการณ์และความรู้ไปพัฒนาอาชีพ โดยสร้างคอกขนาด 10x10 เมตร ใช้งบประมาณ 3,500 บาท ทยอยปล่อยปูเล็กปูโพรงที่ได้จากลอบพักจากการประกอบอาชีพของตนเองในแต่ละวัน เมื่อครบสองเดือน พบว่าปูที่เลี้ยงส่วนหนึ่งมีขนาด 5-10 ตัว/กิโลกรัม และบางตัวมีไข่นอกกระดอง ซึ่งชาวประมงได้ทยอยจับปูม้าที่เลี้ยงในคอกเมื่อเลี้ยงครบสองเดือนจนถึงเดือนที่สามจับปูได้ 37 กิโลกรัม ขายได้เงินทั้งหมด 4,200 บาท ทำให้มีรายได้เสริมจากการทำประมงโดยไม่ต้องออกสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการออกไปจับปูไกลๆ การปล่อยปูม้าไข่นอกกระดองเพื่อให้วางไข่ปล่อยพันธุ์ปูคืนสู่ธรรมชาติ และการนำปูม้าขนาดเล็กจากการทำประมงในพื้นที่มาปล่อยเลี้ยงในคอกให้มีขนาดและน้ำหนักเพิ่มขึ้น ก่อนจับไปจำหน่ายสามารถสร้างรายได้ให้ชาวประมงได้ถึง 1-2 เท่า (บรรจง และมณฑนา, 2550)

ผลพลอยได้อื่นๆ สร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ทะเลชุมชน คอกปูที่ชุมชนสร้างขึ้นได้กลายเป็นปะการังเทียมขนาดใหญ่ ที่มีระบบนิเวศสมบูรณ์ มีแหล่งอาหารที่เพียงพอให้สัตว์เศรษฐกิจอื่นๆ เข้ามาอาศัย ทำให้ทะเลชุมชนมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น คุณภาพชีวิตของชุมชนดีขึ้น การเลี้ยงปูม้าในที่ล้อมขังในทะเล นอกจากจะได้ปูมาแล้ว ยังได้สร้างอาชีพต่อเนื่องให้แก่ชุมชน เช่น เกิดธุรกิจการซื้อและขายสัตว์น้ำขนาดเล็กภายในชุมชน เกิดอาชีพจับปู จับปลาเหยื่อมาขายให้แก่กลุ่มที่เลี้ยงปูม้า ได้อาชีพทางเลือกใหม่ ชุมชนได้รูปแบบการเลี้ยงปูม้าที่เหมาะสมกับวิถีชีวิต (บรรจง, 2550ก) สัตว์น้ำอื่นๆ นอกจากปูม้าที่พบในคอกปูบริเวณเกาะเสร็จ ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ระหว่างดำเนินโครงการมีสัตว์น้ำหลายชนิดที่ติดลอบปูในขณะที่สู่มจับปูม้าในคอกมาตรวจวัดการเจริญเติบโต ได้แก่ ปูทะเล ปูลาย ปูกะตอย ปูหิน ปูใบ กุ้งกุลาดำ กุ้งตะกาด หมึกหอม ปลาแป้น ปลาตะกรับ ปลากระพงข้างลาย ปลายอดจาก ปลาสลิดหิน และปลาคางคก (ภาคผนวก 3) โดยเฉพาะปูทะเลส่วนใหญ่เป็นปูขาวซึ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจสร้างรายได้ดีให้แก่ชาวประมง ปูทะเลมีการกระจายในอ่าวพุมเรียงตลอดปีแต่ช่วงที่ชุกชุมซึ่งสังเกตได้จากการวิจัยในพื้นที่โครงการระหว่างเดือนมกราคมจนถึง พฤษภาคม 2551 ส่วนปูกะตอยถึงแม้เป็นปูที่มีขนาดเล็กมีเนื้อน้อยแต่มีจะติดลอบปะปนมากับปูม้า ชาวประมงรายหนึ่งได้ให้ข้อมูลว่านำปูกะตอยมาแกะเนื้อร่วมกับปูม้าขนาดเล็กส่งขายเป็นเนื้อปูแกะได้ราคาเนื้อปูรวมกิโลกรัมละ 270 บาท ซึ่งเป็นรายได้เสริมในยามว่างของแม่บ้านหลังจากคัดปูขนาดใหญ่ที่ตลาดต้องการส่งขายแพในรูปปูด

โครงการวิจัยแบบชุมชนมีส่วนร่วมต้องอยู่บนพื้นฐานความพร้อมของชุมชนซึ่งมีความเข้าใจในทิศทางเดียวกันร่วมคิด ร่วมทำ หากชุมชนไม่มีความพร้อมการทำงานจะขับเคลื่อนได้ช้าและผลการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้อาจก่อให้เกิดงบประมาณในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นและได้ผลตอบแทนน้อยลง ซึ่งนักวิจัยได้พยายามทำความเข้าใจกับชุมชนถึงเป้าหมายของงานวิจัยแบบชุมชนมีส่วนร่วมเพื่อต้องการส่งเสริมความรู้ด้านวิชาการไปพัฒนาอาชีพในท้องถิ่น มีการวางแผนการทำงานร่วมกันเพื่อให้มีการจัดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งกระบวนการวิจัยสามารถพัฒนาการทำงานและวิเคราะห์ผลเป็นข้อมูลจากการปฏิบัติในพื้นที่จริง สามารถนำไปเผยแพร่และใช้อ้างอิงได้ และไม่ยอมให้ชุมชนมีความคิดว่างานวิจัยเป็นภาระกับชุมชนโดยต้องใช้ชีวิตและประกอบอาชีพตามปกติได้มาร่วมโครงการวิจัยเพื่อหาแนวทางพัฒนาอาชีพสร้างรายได้เสริม หากชุมชนมีความเข้มแข็งก็สามารถขับเคลื่อนงานทุกอย่างให้สำเร็จได้ไม่ยากและผลประโยชน์ก็จะกลับคืนสู่ชุมชนให้มีความอยู่ดีกินดี จะไม่คิดว่าตัวเองขาดแคลนอยู่ตลอดเวลาทั้งที่ทรัพยากรในท้องถิ่นยังมีความอุดมสมบูรณ์ ตามพระราชดำริของในหลวงที่ทรงตรัสว่า “ความขาดแคลนไม่ใช่ปัญหาถ้ามีปัญญาและความอดทน” ซึ่งอาจารย์วิวัฒน์ ศัลยกำธร ประธานมูลนิธิธิดากรรมธรรมชาติ ได้เผยแพร่พระราชดำริดังกล่าวในการบรรยายเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง โดยโครงการวิจัยได้ฝึกฝนการทำงานที่ใช้ปัญญาช่วยแก้ไขปัญหาค้นคว้าพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ชุมชนได้ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญได้แก่ การสังเกตสิ่งรอบตัว อาจจะเป็นการประกอบอาชีพหรือใช้ชีวิตประจำวัน เมื่อมีข้อสงสัยในสิ่งที่พบเห็นหรือประสบปัญหาที่พยายามหาแนวทางแก้ไข เช่น การทำงานที่ไม่ประสบความสำเร็จ หรือการประกอบอาชีพที่ได้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าหรือเกิดการสูญเสียของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในทางปฏิบัติและทางทฤษฎีเพื่อให้ทราบสาเหตุใดจึงเกิดผลเช่นนี้ตามมาและแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมและดีที่สุดว่าควรเป็นอย่างไร การวิจัยแบบชุมชนมีส่วนร่วมต้องอยู่บนพื้นฐานความพร้อมของชุมชน โดยชุมชนจะต้องเรียนรู้ทั้งแนวทางการพัฒนาอาชีพเพื่อสร้างรายได้ควบคู่กับการวางแผนการใช้จ่ายอย่างเป็นระบบเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตอย่างพอเพียงและมีภูมิคุ้มกันทำให้ชุมชนอยู่ดีมีสุขพึ่งพาตนเองได้และถ่ายทอดหรือนำความรู้ข้อมูลที่ได้จากพื้นที่จริงและสามารถปฏิบัติได้จริงไปช่วยเหลือสังคมให้เข้มแข็งได้ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การทดลองเลี้ยงปูม้าในคอกเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต

จากการศึกษาเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบการเจริญเติบโตของปูม้าในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกันยายน 2550 ได้ทดลองปล่อยปูจำนวน 6,000 ตัว ในคอกขนาด 1 ไร่ ปูมีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 27.48 ± 10.31 กรัม ความกว้างกระดอง 7.49 ± 0.82 เซนติเมตร ในระหว่างการเลี้ยงมีการเจริญเติบโต ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปูม้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ พบว่าปูม้าที่เลี้ยงในคอกให้อาหารมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 48.03 ± 14.93 , 51.00 ± 18.81 , 68.88 ± 15.65 , 77.67 ± 27.02 , 80.67 ± 22.65 และ 108.20 ± 32.24 กรัม ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ความกว้างกระดองมีค่าเป็น 8.9 ± 0.86 , 9.11 ± 0.93 , 9.5 ± 0.74 , 9.93 ± 1.12 , 10.4 ± 0.98 และ 10.96 ± 1.02 ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ส่วนปูม้าในคอกที่ไม่ให้อาหารมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 51.53 ± 5.68 , 64.24 ± 11.64 , 65.05 ± 13.99 , 76.26 ± 12.29 และ 79.00 ± 17.04 กรัม ในสัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ความกว้างกระดองมีค่าเป็น 8.90 ± 0.44 , 9.30 ± 1.08 , 9.75 ± 0.87 , 10.28 ± 0.85 และ 10.54 ± 0.87 ในสัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ

รูปแบบการเลี้ยงปูม้าในคอกที่เหมาะสมในครั้งนี่คือการทยอยปล่อยปูลงเลี้ยงในคอกและมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยทยอยจับ ซึ่งสามารถเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลังจากการเลี้ยงนาน 3 สัปดาห์ จะสามารถสร้างรายได้ให้สมาชิก จากปูขนาดเล็กหากนำไปขายแพะจะได้ราคา กิโลกรัมละประมาณ 80 บาท นำมาเลี้ยงในคอก 3 สัปดาห์ สามารถขายให้แพะชุมชนในราคา กิโลกรัมละ 130 บาท และหากเลี้ยงปูให้มีขนาด 5-10 ตัวต่อกิโลกรัม ซึ่งต้องใช้เวลานาน 8-12 สัปดาห์ ขายปูเป็นให้แพะจะได้ราคา กิโลกรัมละ 180 บาท ซึ่งแพะจะขายต่อในราคาสูงถึง กิโลกรัมละ 250 บาท

การทดลองปรับใช้ลอบปูที่พื้นลอบทำด้วยอวนตาห่าง

การทำประมงลอบปู ซึ่งทาง สกว. จัดซื้อให้สมาชิกโครงการเลี้ยงปูม้าในคอกจำนวน 600 ลูก ซึ่งแบ่งเป็นพื้นลอบใช้อวนตาห่าง 2.5 นิ้วจำนวน 200 ลูก และพื้นลอบใช้อวนตาถี่ 1.5 เซนติเมตร จำนวน 400 ลูก ทางชุมชนจัดแบ่งให้สมาชิกทำประมงด้วยเรือ 2 ลำๆ ละ 300 ลูก เป็นอวนตาห่าง 100 ลูกและอวนตาถี่ 200 ลูก สมาชิกมีรายได้จากการทำประมงลอบปูในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม 2551 เรือ 1 ลำ ซึ่งเป็นเรือเล็กโดยส่วนใหญ่ทำประมงบริเวณปากคลองและในอ่าวไม่ไกลจากฝั่งและทำประมงบริเวณเกาะเสร็จในบางครั้งก็คลื่นลมสงบ มีรายได้ประมาณวันละ 240-1,500 มีรายจ่าย 150-360 บาทต่อวัน เรืออีก 1 ลำ ซึ่งเป็นเรือขนาดใหญ่กว่าโดยส่วนใหญ่ทำประมงบริเวณในอ่าวห่างฝั่งออกไปและบริเวณคอกปูม้า มีรายได้ประมาณวันละ 700-2,100 บาท มีรายจ่าย 960-1,000 บาทต่อวัน รายได้แต่ละวันขึ้นกับแหล่งทำการประมง โดยส่วนใหญ่บริเวณปากคลองพุมเรียงจะจับปูได้น้อยกว่าบริเวณในอ่าวและ

บริเวณใกล้เกาะเสร็จจะจับปูได้มาก ซึ่งรายได้ส่วนใหญ่มาจากการขายปูทะเลส่วนปูม้ายังจับได้น้อยจากการทดลองปรับใช้ลอบปูที่พื้นท้องลอบทำด้วยอวนตาห่างและอวนตาถี่ โดยสุ่มวัดขนาดปูม้าที่จับด้วยลอบที่พื้นลอบทำด้วยตาห่างจำนวน 100 ตัว และพื้นลอบทำด้วยอวนตาถี่จำนวน 100 ตัว พบว่าปูที่จับได้มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 61.83 ± 27.04 กรัม ขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ย 9.60 ± 1.14 เซนติเมตร ขนาดปูม้าที่ติดลอบตาถี่ มีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 45.78 ± 18.64 กรัม ความกว้างกระดองเฉลี่ย 8.91 ± 1.22 เซนติเมตร โดยปูม้าที่จับด้วยพื้นลอบที่ใช้อวนตาถี่มีขนาดเล็กมากมีน้ำหนักเพียง 6 กรัม ขนาดความกว้างกระดอง 4.4 เซนติเมตรติดมาด้วย เมื่อเปรียบเทียบขนาดความกว้างกระดองเฉลี่ยของปูม้าที่จับด้วยลอบที่เป็นพื้นอวนตาห่างและตาถี่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) และน้ำหนักเฉลี่ยของปูม้าที่จับด้วยลอบที่ใช้พื้นท้องลอบทำด้วยอวนตาห่างและอวนตาถี่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นในพื้นที่ทำการประมงควรมีการส่งเสริมให้มีการใช้พื้นลอบที่ทำด้วยอวนตาห่างเนื่องจากสามารถจับปูที่มีขนาดใหญ่ได้มากกว่าและปูม้าขนาดเล็กหลายๆ ลอดออกไปตามช่องอวนได้

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงปูจากทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่างซึ่งอยู่บริเวณใกล้กัน คือ คอกปูม้าทั้ง 2 คอก และบริเวณร่องน้ำด้านหน้าคอกปูมีคุณภาพที่มีค่าใกล้เคียงกัน โดยได้ตรวจสอบ 13 พารามิเตอร์ ดังนี้ อุณหภูมิ $26.0-39.0^{\circ}\text{C}$ ความเค็ม $9.67-30.0$ ppt ค่า pH $7.83-8.30$ ค่า Turbidity $1.00-17.67$ FTU ค่า Conductivity $17.81-45.6$ $\mu\text{s} / \text{cm}^2$ ค่า TDS $8.76-22.9$ g / l ค่า Total phosphate $0.00-0.29$ g/l ค่า Nitrate-N $0.00-0.83$ mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ ค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ $0.10-4.67$ mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$ ค่า DO $5.44-7.68$ mg/l ค่า BOD_5 $0.06-1.48$ mg/l ค่า Total Alkalinity $80.33-140.00$ mg/l CaCO_3 และค่า Total Hardness $42816.15-7374.03$ mg/l โดยคุณภาพน้ำบริเวณคอกเลี้ยงปูอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ และคุณภาพน้ำเหมาะสมกับการเลี้ยงปูม้า

การศึกษาชนิดของสัตว์หน้าดิน และสาหร่ายในคอกเลี้ยงปู

ผลการตรวจสอบชนิดของสัตว์หน้าดินในระหว่างการเลี้ยงปูม้าในคอก พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 5 Phylum 13 ชนิด คือ 1) Phylum Annelida ประกอบด้วย เพรียง (Nereidae) ใส้เดือนทะเลในแฟมิลี Ophelidae, Glyceridae, Alciopidae, Terebellidae และ Maldanidae 2) Phylum Echinodermata ประกอบด้วย ดาวทะเล (Asteroiidae) ดาวเปราะ (Ophiuroiidae) 3) Phylum Platyhelminthes คือ หนอนตัวแบน (Flat worm) 4) Phylum Mollusca ประกอบด้วย หอยกะพง (Horse mussel) หอยแมลงภู่ (Green mussel) และ 5) Phylum Arthropoda คือ กุ้งตะกาด (Greasy-back shrimp) สาหร่ายในคอกปูพบ 1 ชนิด คือ สาหร่ายใส้ไก่ (*Enteromorpha* sp.) สัตว์หน้าดินและสาหร่ายที่พบเป็นอาหารโดยธรรมชาติของปูม้า

การตรวจสอบชนิดของเชื้อปรสิตในปูม้า

ผลการตรวจสอบปรสิตในปูม้าที่เลี้ยงในคอกบริเวณเกาะเสร็จตำบลพุมเรียง หลังเลี้ยงนาน 2 เดือน ในคอกที่ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหารเปรียบเทียบกับปูม้าจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลม โพรธตำบลพุมเรียง พบปรสิตทั้งหมด 5 ชนิด จัดอยู่ในกลุ่มโปรโตซัว 2 ชนิด ได้แก่ *Epistylis* sp. พบบริเวณเหงือกและผิวหนังตัว และ *Zoothamnium* sp. พบบริเวณเหงือก รยางค์และผิวหนังตัว ปรสิตใน Phylum Nemertea หรือหนอนริบบิ้น 1 ชนิด คือ *Carcinonemertes* sp. พบบริเวณเหงือก Phylum Arthropoda 2 ชนิด ได้แก่ เพรียงถั่วอก (*Octolasmis* sp.) พบบริเวณเหงือกและผิวหนังตัว และ โทพีพอด พบบริเวณจับปีรยางค์และผิวหนังตัว ในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน 2550 มีการระบาดของปรสิตใน แหล่งประมงธรรมชาติมีค่าความชุกสูงสุด เป็นร้อยละ 93.33 (28/30) ในคอกเลี้ยงไม่ให้อาหารมีค่าความชุก เป็นร้อยละ 93.33 (28/30) และในคอกเลี้ยงให้อาหารมีค่าความชุก เป็นร้อยละ 86.67 (26/30) ในเดือนเดือนเมษายน 2551 การระบาดของปรสิตในแหล่งประมงธรรมชาติมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 83.33 (25/30) และในคอกเลี้ยงมีค่าความชุกเป็นร้อยละ 70.00 (21/30) ตำแหน่งที่มีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุดคือเหงือกปู โดยปรสิตบางชนิดหากพบติดเชื่อในปริมาณมากๆ อาจทำอันตรายรุนแรงต่อปูม้า เช่น เพรียงถั่วอกในเหงือกปู ขัดขวางการแลกเปลี่ยนออกซิเจนทำให้ปูเติบโตช้า หรือลอกคราบไม่ออกและอาจทำให้ปูตายได้

การศึกษาจุลินทรีย์และแบคทีเรีย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อปูสดทั้งตัว ในช่วงสิงหาคม 2550 โดยวิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความปลอดภัยจากการปนเปื้อนสิ่งปฏิภูลที่อาจมาจากชุมชน คือเชื้อ 6 กลุ่ม ได้แก่ total bacteria, coliform, fecal coliform *E. coli*, total *Vibrio* spp. และ *V. parahaemolyticus* พบว่าตัวอย่างปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์คือ total bacteria 5.30×10^{11} / กรัม total *Vibrio* spp. 2.10×10^5 CFU/ กรัม ส่วนปริมาณเชื้อในปูม้าจากคอกเลี้ยงอยู่ในปริมาณต่ำมากไม่สามารถตรวจวัดค่าได้ สำหรับตัวอย่างเนื้อปูแกะจากชาวประมงบ้านแหลมโพรธมีปริมาณจุลินทรีย์รวมเกินมาตรฐาน 2.10×10^7 CFU / กรัม total *Vibrio* spp. 3.4×10^4 / กรัม ส่วนเนื้อปูแกะจากแพเอกชนมีปริมาณจุลินทรีย์รวมเกินมาตรฐาน 2.49×10^{10} CFU / กรัม ในช่วงเดือนเมษายน 2551 วิเคราะห์ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ 6 กลุ่ม ได้แก่ total bacteria, coliform, *E. coli*, Salmonellae, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* พบว่าตัวอย่างปูม้าจากแหล่งประมงธรรมชาติในอ่าวพุมเรียง มีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคือ coliform 240 MPN/ กรัม และ *E. coli* 93 MPN / กรัม ส่วนปริมาณเชื้อที่ตรวจสอบในปูม้าจากคอกเลี้ยงอยู่ในปริมาณต่ำ ไม่เกินมาตรฐาน สำหรับตัวอย่างเนื้อปูแกะจากชาวประมงบ้านแหลมโพรธมีปริมาณ coliform เกินมาตรฐาน 240 MPN/ กรัม ส่วนเนื้อปูแกะจากแพเอกชนแห่งหนึ่งในตำบลพุมเรียงมีปริมาณเชื้อที่เกินมาตรฐาน มีจุลินทรีย์รวม 1.3×10^6 CFU / กรัม coliform 240 MPN/ กรัม และ *S. aureus* 460 CFU / กรัม

การพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่

การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของชุมชน โดยเก็บข้อมูลของสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการด้วยแบบสอบถามจากสมาชิกจำนวน 18 คน เป็นเพศ ชายร้อยละ 55.55 เพศหญิงร้อยละ 44.45 สมาชิกมี อายุในช่วง 20 ปีขึ้นไป โดยส่วนใหญ่อายุมากกว่า 30 ปี ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบระดับประถมศึกษาร้อยละ 61.11 จำนวนสมาชิกในครอบครัวหลายครอบครัวมีสมาชิก 4-5 คน การประกอบอาชีพการทำประมงปูม้าโดยใช้OWNJMP ร้อยละ 77.78 รองลงมา รับจ้าง ร้อยละ 44.44 เลี้ยงหอยแมลงภู่อ้อยละ 22.22 เลี้ยงปลากระพง ปลาเก๋า ร้อยละ 16.67 ค้าขาย ร้อยละ 5.56 และเลี้ยงวัว ร้อยละ 5.56 รายได้ในครัวเรือนของสมาชิกส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 7,000-10,000 บาท ต่อเดือน ร้อยละ 33.34 รายได้ 5,000-7,000 บาท ต่อเดือน ร้อยละ 27.78 รายได้ 10,000-13,000 บาท ต่อเดือน ร้อยละ 27.78 รายได้น้อยกว่า 5,000 บาท ต่อเดือน ร้อยละ 5.55 รายได้ 13,000-15,000 บาท ต่อเดือน ร้อยละ 5.55 การเข้าร่วมเป็นสมาชิกโครงการเลี้ยงปูม้าในคอกโดยส่วนใหญ่เข้าร่วมด้วยตนเอง ร้อยละ 77.78 เพื่อนชักชวนมาเข้าร่วมมีเพียงร้อยละ 22.22 ความคาดหวังในความสำเร็จของโครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา โดยสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการมีความคาดหวังว่าประสบความสำเร็จและพัฒนาเป็นอาชีพ ร้อยละ 100 จากข้อมูลดังกล่าวได้นำมาปรับใช้เพื่อวางแผนการทำงานร่วมกันบนพื้นฐานและวิถีชีวิตของชุมชน ให้สอดคล้องกับด้านการศึกษา เศรษฐกิจ และสังคมของชุมชน แต่จากระยะเวลาดำเนินโครงการ 1 ปี สมาชิกยังรวมกลุ่มทำงานไม่เข้มแข็ง ยังแยกแยะภารกิจส่วนตัวกับการเสียดสเพื่องานส่วนรวมไม่ได้ ถึงแม้มีความคาดหวังจะประสบผลสำเร็จสูงถึงร้อยละ 100 ก็ไม่อาจปฏิบัติงานให้สำเร็จได้

ข้อเสนอแนะ

ผลดีที่ชุมชนได้รับมีหลายประการด้วยกัน เช่น ชาวชนในชุมชนได้มีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่น รู้คุณค่าของแม่ปูไข่ รู้จักใช้ทรัพยากรให้มีคุณค่าและยั่งยืน เป็นแนวทางในการสร้างจิตสำนึกสาธารณะ ได้ความรู้ สร้างอาชีพเสริมให้ชุมชน ได้รู้จักการทำวิจัยเชิงวิชาการและการบันทึกข้อมูล เปิดมุมมองโลกทัศน์ของตนเองและชุมชนสู่สังคมภายนอก การดำเนินโครงการยังมีปัญหาการจัดการกลุ่ม โดยชุมชนต้องสละเวลาเพื่อทำกิจกรรม ซึ่งสมาชิกยังไม่พร้อมเพียงในการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยชุมชนควรให้ความสนใจและส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปูม้าและปูทะเลในพื้นที่อย่างจริงจัง เนื่องจากการทำประมงปูม้าปูทะเลเป็นอาชีพที่สร้างรายได้หลักในอำเภอไชยาซึ่งมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2545. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. กรุงเทพฯ, องค์การตำราสุสภา.

กาญจนา ธีระกุล, เกสร ทวีเศษ, พัทรี สุนทรนันท์, ลาวัณย์ ไกรเดช และวิวัฒน์ แดงสุภา. 2538. การตรวจคุณภาพน้ำโดยวิธีการทางจุลชีววิทยา. ภาคจุลชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โกวิทย์ เก้าเอียน, ทวี จินดามัยกุล. 2547. การเพาะและอนุบาลปูม้า. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งพังงา ตำบลท้ายเหมือง อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา.

กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. 2549. ศูนย์วิจัยและตรวจสอบคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ สมุทรสาคร กรมประมง. 478 หน้า

กองนโยบายและแผนงานประมง. 2532. สถิติการประมงแห่งประเทศไทยปี 2530. เอกสารฉบับที่ 3/2532. ฝ่ายสถิติการประมง กองนโยบายและแผนงานประมง.

กอบศักดิ์ เกตุเหมือน, ก่อเกียรติ กุลแก้ว และสุภาวดี จิตต์หมั่น. 2547. การเลี้ยงปูม้าในบ่อดิน. ศูนย์วิจัยพัฒนาประมงชายฝั่งสงขลา ตำบลคลองแดน อำเภอร่อนนวด จังหวัดสงขลา.

ขวัญไชย อยู่ดี. 2545. ขนาดตาอวนที่เหมาะสมของลอบปูในการทำประมงปูม้า. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2545. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งอันดามัน กองประมงทะเล, กรมประมง.

จารึก เรื่องสุวรรณ และคณะ. 2548. โครงการกระบวนการจัดการทรัพยากรชายฝั่งเพื่อเพิ่มปริมาณปูม้าในอ่าวพุมเรียง โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กองทุนสนับสนุนการวิจัย.

จินดา เพชรกำเนิด, ศันสนีย์ ศรีจันทร์งาม, ภัทธจิตร แก้วนุรัชดาสร และ อานู ภาพบุญ. 2547. การประมงปูม้าในพื้นที่โครงการจัดการทรัพยากรประมงชายฝั่งโดยชุมชน อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร. ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และกรมประมง.

จินดา เพชรกำเนิด, ถาวร โรจนรัตน์, จิราภรณ์ รัตนพรหม และ ขวัญฤทัย ไชยแก้ว. 2547. โครงการปรับเปลี่ยนเครื่องมือประมง: การปรับเปลี่ยนขนาดตาอวนพื้นที่อ่าวปูม้า ตำบลปากคลอง อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร. ศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และกรมประมง. 12 หน้า.

จิตติมา आयुตตะกะ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นประชากรสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนัญช์ สังกษนกิจ. 2546. สัมมนาการเพาะเลี้ยงปู “เกษตรกรก้าวไกล ปูไทยสู่ตลาดสากล”. นานาสัตว์น้ำ, 7(3) :33.

ธงชัย นิตริรัฐสุวรรณ. 2548. การจัดการประมงปูม้า อำเภอสิเกา จังหวัดตรังอย่างยั่งยืน. นานาสัตว์น้ำ, 8(4-28) : 28-29.

นงลักษณ์ สุทธิวิช. 2531. คุณภาพสัตว์น้ำ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร. คณะ
ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา.

นिरชา วงษ์จินดา, สุเมธ สุพิชญางกูร, สมชาย รุ่งจิรชนานนท์ และ สมยศ ราชนิยม. 2538.
การศึกษาคุณภาพปลาทะเลที่จำหน่ายในตลาดในเขตกรุงเทพมหานคร : บทคัดย่อ งานวิจัยด้านการ
ควบคุมคุณภาพและการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำ จัดทำโดยปรีดา เมธาทิพย์ และ เพ็ญศรี รุ่งเรือง
สถาบันวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารเผยแพร่
ฉบับที่ 1/2542. หน้า 8.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2545. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปูม้า.นนทบุรี. สำนักพิมพ์ หจก. เปเปอร์
คอมพ์ เซอร์วิส.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2548ก. เปรียงถั่วอก : ปรสิตปู. นานาสัตว์น้ำ, 9(2 , 30) : 8-10.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2548ข. การฟื้นฟูทรัพยากรปูม้าในจังหวัดตรัง. นาสัตว์น้ำ 9 (3, 31) :
26-28.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2548ค. อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับปูม้า. นานาสัตว์น้ำ 9 (1,) : 4-6.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2549. การเพาะเลี้ยงปูม้า. นิตยสาร UPDATE กรุงเทพมหานคร. 36 หน้า.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2550. การเพาะเลี้ยงปูม้าในทะเลชายฝั่งแบบชุมชนมีส่วนร่วม. เอกสาร
เผยแพร่สำนักประสานงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร พืชและสัตว์น้ำชุดที่ 4. สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2550. ดวงจันทร์กับการลอกคราบของปูม้าที่เลี้ยงในทะเล. นานาสัตว์น้ำ,
(1, 36) : 2-5.

บรรจง เทียนสงรัสมิ. 2551. ถอดรหัสปูม้า “จากวิกฤตสู่ระบบการผลิตที่ยั่งยืน...เพื่อความอยู่ดีมี
สุขของชุมชนประมง” บนฐานความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร. กรุงเทพฯ. สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย.

บรรจง เทียนสงรัสมิ และ อภิสิตธิ์ บ้านหริ่ม. 2549. เศรษฐกิจพอเพียง. สำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. หน้า 55-60.

ปภาศิริ ศรีโสภารณ. 2538. โรคและพยาธิของสัตว์น้ำ. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา.

ประดิษฐ์ ชนชื่นชอบ, 2548. ดัชนีทางแบคทีเรียของน้ำทะเลเพื่อการจำแนกพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม
ต่อการเลี้ยงหอยสองฝาบริเวณชายฝั่งสุราษฎร์ธานี. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2548 ศูนย์วิจัยและพัฒนา
ประมงชายฝั่ง จังหวัดสุราษฎร์ธานี กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า

ประไพสิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะ
ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พงษ์เทพ วิไลพันธ์. 2540. จุลชีววิทยาประมง (ห้องปฏิบัติการและวิธีการตรวจวิเคราะห์).
ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มัทนา แสงจินดาวงศ์. 2538. จุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ประมง. นนทบุรี. สำนักพิมพ์สหกิจ
ออฟเซต.

มนต์สรวง ขางทอง. 2549. ความเป็นไปได้ของการเสริมสาหร่ายทูนในอาหารสำเร็จรูปสำหรับ
ปูม้า. นานาสัตว์น้ำ, 10 (3) : 19-21.

มานพ เจริญรวย และมีนา เปี่ยมทิพย์มณัส. 2523. สัตว์พื้นทะเลในบริเวณอ่าวไทยนอกฝั่ง
จังหวัดสุราษฎร์ธานี. รายงานวิชาการและเอกสารเผยแพร่ สถานีวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล
กรมประมง.

วิจิตร บุญยะโหดระ. 2533. ภัยจากอาหาร. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งโรจน์การพิมพ์ .

วารภรณ์ เศษบุญ และ หัสพงษ์ สมชนะกิจ. 2549. การประมงปูม้าบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง.
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงพาณิชย์. 2550. ถอดรหัสความสำเร็จการ
เลี้ยงปูม้า. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา www.lifearth.com/index.php (20 สิงหาคม 2550).

ศรีวรรณ หัตยานานนท์. 2545. รายงานเฝ้าระวังโรค ปี พ.ศ. 2544. กองระบาดวิทยา
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร. หน้า 45.

ศรีสิทธิ์ พร้อมพงศ์. 2541. สุขลักษณะความปลอดภัยของอาหารพร้อมปรุง ในซูเปอร์มาเก็ต.
วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรุงเทพมหานคร. 339 หน้า.

สุเมธ ตันติกุล. 2527. การเจริญเติบโตของลูกปูม้าที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์. รายงานวิชาการ
ฉบับที่ 2/2526 กองประมงทะเล กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 11 หน้า.

สุนันทา วัฒนสินธุ์. 2519. "อาหารกับสิ่งปนเปื้อน" วารสารสุขภาพสำหรับประชาชน
พฤศจิกายน. แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยและแพทยสภา โรงพิมพ์อักษรสมัย : ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 :
หน้า 36 - 9.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2534. มอก. 9004-2534. การบริหารงานคุณภาพ
และหัวข้อต่างๆ ในระบบคุณภาพแนวทางการใช้. 33 หน้า.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2550. ปูม้า. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา (http://crab-trf.com/horse_crab.php) (16 สิงหาคม 2550).

สุวดี บรรดาศักดิ์. 2550. ปูม้า. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.nicaonline.com/new-22.htm>. (16 สิงหาคม 2550).

มูลนิธิโลกสีเขียว. 2550. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.greenworld.or.th>.
(17 ธันวาคม 2550).

สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2547. สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย. กรุงเทพฯ, แพร์พิทยา.

อภิรักษ์ สงรักษ์ และ กษมา วัชรินทร์ชัย. 2549. การขุนปูม้าในคอกของชุมชนบาตูปูเต๊ะ ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง. ภาควิชาการจัดการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

อาภรณ์ เทพพานิช และสำราญ ชุมวรฐายี. 2548. การเลี้ยงปูม้าที่ระดับความหนาแน่นต่างกันในห้องดิน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสุราษฎร์ธานี สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Anonymous. 2005. Blue Crab : Beautiful Savary Swimmer. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission, Fish and Wildlife Research Institute.

Foster, E.M. 1973. Food Poisoning Attributed to Controversial Agents : *Bacillus cereus*, *Pseudomonas* sp. And Faecal Streptococci. Can Inst. Food Science Technol. J. 6: 126

Hansen, P. 2002. Western Aquatic Food Technology. INFOFISH. Kuala Lumpur, Malaysia.

Kaysner, C.A., Tamplin, M.L. and Twedt, R.M. 1992 "*Vibrio*" in Compendium of Methods for the microbiological Examination of Foods. 3rd edition. Vanderzant C. and. Splittstoesser D.F.(eds). American Public Health Association. Washington, D.C. pp. 451-473

Kudo, R.R. 1966. Protozoology. Charles C Thomas Publisher, Illinois U.S.A.

Messick, G. A. and J.D. Shields. 2000. Epizootiology of the parasitic dinoflagellate

Hematodinium sp. in the American blue crab *Callinectes sapidus*. Diseases of Aquatic Organisms 43(2): 139-152.

Shields, J.D. and F.E.I. Wood. 1993. The impact of parasites on the reproduction and fecundity of the blue sand crab *Portunus pelagicus* from Moreton Bay, Australia. Mar. Ecol. Prog. Ser. 92: 159-170

Speck, M.L. 1984. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association, Inc., Washington, D.C. pp. 723-775.

Sumner, J. and Darian Warne, 1982. Fish Microbiology and Trocessing. Royal Melbourne Institute of Technology, Melbourne, Australia. pp. 10.1-14.11.

Voris, H.K., W.B. Jeffries and S. Poovachiranon. 2000. Size and location relationships of stalked barnacles of the genus *Octolasmis* on the mangrove crab *Scylla serrata*. Journal of crustacean biology, 20(3): 483-494.

Zinski, S.C. 2006. Blue crab diseases. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.bluecrab.info/diseases.html> (20 สิงหาคม 2550).

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร

ปุ๋ยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงหรือการทำประมงในธรรมชาติจะส่งให้กับโรงงานแปรรูป ให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น เนื้อปูแกะ ปูปรุงแต่งรส ปูแช่แข็ง แล้วจึงออกจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค อาหารจากโรงงานนั้น ซึ่งผู้บริโภคสามารถมั่นใจได้ว่าจะปลอดภัยจากแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหาร เนื่องจากโรงงานมีเกณฑ์มาตรฐานและการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาที่เชื่อถือได้ ใช้เกณฑ์กำหนดคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหารซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้จัดทำขึ้น เพื่อใช้สำหรับอาหารทั่วไปที่ไม่ใช่อาหารควบคุม มีรายละเอียดดังนี้

1. อาหารที่ต้องปรุงสุก (อาหารดิบ)

- จำนวนจุลินทรีย์รวม / กรัม	น้อยกว่า 1×10^7 MPN
- <i>E.coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 50

2. เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ

- <i>S. aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 200
- <i>C. perfringens</i> / 0.001 กรัม	ไม่พบ
- <i>Salmonellae</i> / 25 กรัม	ไม่พบ
- <i>V. parahaemolyticus</i>	น้อยกว่า 200

ที่มา : ศรีสิทธิ์ (2541)

การจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง เพื่อจำหน่ายต่อให้กับผู้บริโภคโดยตรง โดยไม่มีการตรวจสอบความปลอดภัยของอาหาร ผู้บริโภคจึงเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางเดินอาหารได้ง่ายหากมีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคหลายชนิด หรืออาหารเป็นพิษขึ้นได้ หากบริโภคอย่างผิดสุขลักษณะทำให้ยังมีเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนในอาหารสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนด

เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

1. อาหารดิบ หมายถึง อาหารที่ยังบริโภคไม่ได้ ต้องผ่านการทำสุกหรือการเตรียมด้วยกรรมวิธีใด ๆ ก่อนบริโภค ได้แก่ เนื้อสด ปลาสด ไข่กรอกอีสานดิบ ปลาแห้ง และเนื้อเค็มดิบ ไข่เครื่องแกง เป็นต้น

MPN <i>E.coli</i> /กรัม	น้อยกว่า 50
<i>S.aureus</i> /กรัม	น้อยกว่า 200
<i>B.cereus</i> /กรัม	น้อยกว่า 200
<i>V.parahaemolyticus</i> /กรัม	น้อยกว่า 200
<i>C.perfringens</i> / 0.001 กรัม	ไม่พบ
<i>Salmonellae</i> /25 กรัม	ไม่พบ
<i>V.cholerae</i> /25 กรัม	ไม่พบ

2. อาหารพร้อมบริโภค เช่น อาหารทะเลที่เตรียมเพื่อบริโภค เช่น ปลา กุ้ง ปู ปลาหมึก หอยดิบ เป็นต้น

จุลินทรีย์รวม/กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
MPN Fecal	
- Coliforms/กรัม	น้อยกว่า 20
- <i>S.aureus</i> /กรัม	น้อยกว่า 100
- <i>B.cereus</i> /กรัม	น้อยกว่า 100
- <i>V.parahaemolyticus</i> /กรัม	น้อยกว่า 100
- <i>C.perfringens</i> /กรัม	ไม่พบ
- Salmonellae/ 25 กรัม	ไม่พบ
- <i>V.cholerae</i> / 25 กรัม	ไม่พบ

3. อาหารปรุงสุกแล้วแช่เย็นหรือแช่แข็งต้องอุ่นก่อนบริโภค ได้แก่ พืชฯ ขนมหีป , ซาลาเปา ลูกชิ้น เนื้อปู เป็นต้น

3.1 แช่เย็น

จุลินทรีย์รวม/ กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
MPN Coliforms/ กรัม	น้อยกว่า 500
MPN <i>E.coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>S.aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>B.cereus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>C.perfringens</i> /0.01 กรัม	ไม่พบ
<i>V.parahaemolyticus</i> /25 กรัม	ไม่พบ
Salmonellae/กรัม	ไม่พบ

3.2 แช่เยือกแข็ง

จุลินทรีย์รวม/ กรัม	น้อยกว่า 1×10^5
MPN Coliforms/ กรัม	น้อยกว่า 100
MPN <i>E.coli</i> /กรัม	น้อยกว่า 3
<i>S.aureus</i> /กรัม	น้อยกว่า 50
<i>B.cereus</i> / กรัม	น้อยกว่า 50
<i>C.perfringens</i> / 0.1 กรัม	ไม่พบ
<i>V.parahaemolyticus</i> / 25กรัม	ไม่พบ
Salmonellae/ 25 กรัม	ไม่พบ

หมายเหตุ

1. วิเคราะห์เชื้อโรคอาหารเป็นพิษต่อกรัม ใช้วิธี Surface Spread Plate

2. การวิเคราะห์ Coliforms และ *E.coli* ใช้วิธี MPN. สำหรับอาหารใช้ตาราง 3-0.1 กรัม, 3-0.01 กรัม และ 3-0.001 กรัม และเครื่องคีมใช้ตาราง 5-10 มิลลิลิตร, 1-1 มิลลิลิตรและ 1-0.1 มิลลิลิตร
ที่มา: กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ (2549)

จากการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทำให้ผู้บริโภคเสี่ยงต่อโรคอาหารเป็นพิษ เชื้อที่ตรวจพบส่วนใหญ่จะเป็น *V. parahaemolyticus* ซึ่งมักจะพบในอาหารทะเล นอกจากนี้ ยังพบเชื้อ *S. aureus*, *Salmonella*, *E. coli* และสารพิษอื่น ๆ บ้างในบางครั้งดังมีรายงานไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงตารางร้อยละของเชื้อแบคทีเรียที่พบในผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ ระหว่างปี พ.ศ.

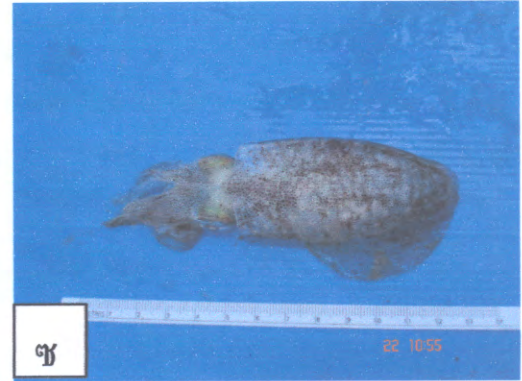
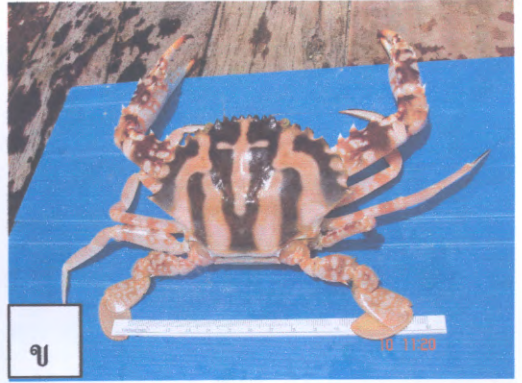
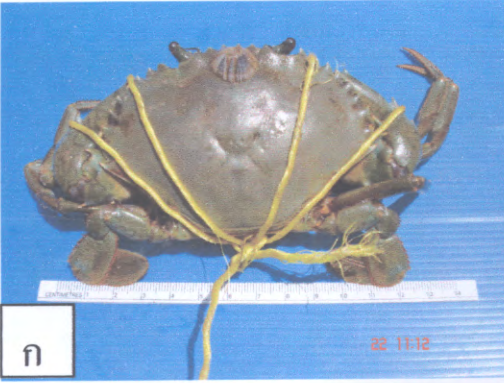
2542 - 2544 ในประเทศไทย

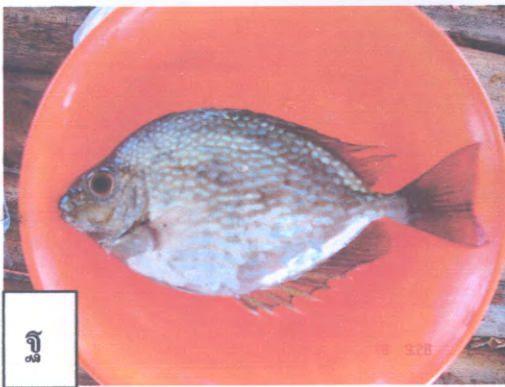
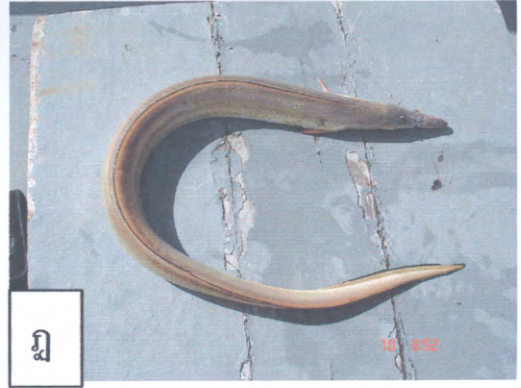
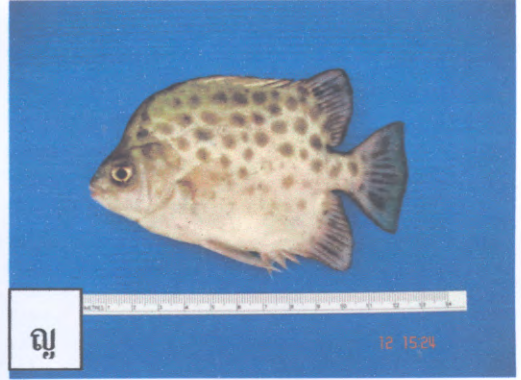
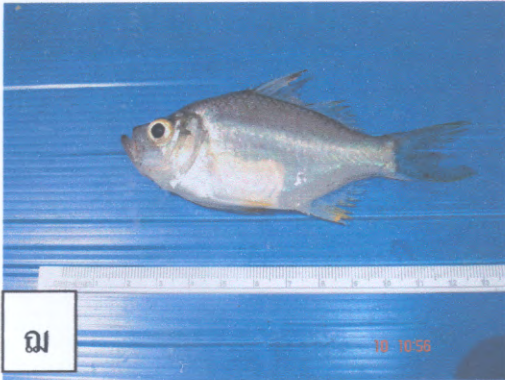
เชื้อโรค	พ.ศ. 2542	พ.ศ. 2543	พ.ศ. 2544
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	57.7	57.1	58.1
<i>Salmonella</i>	14.7	18.7	30.2
<i>Staphylococcus</i>	26.8	23.2	8
<i>Clostridium butulinum</i>	0.4	0.5	1.7
<i>Clostridium perfringe</i>	0.4	0.5	2
รวม	100.0	100.0	100.0

ที่มา: ศรีวรรณ (2545)

ภาคผนวก 2

ภาพสัตว์น้ำชนิดต่างๆ ที่พบในคอกปูม้า





ภาพสัตว์น้ำอื่นๆ ที่พบในคอกเลี้ยงปูม้า

- ก. ปูทะเล ข. ปูลาย ค. ปูหิน ง. ปูกะตอย จ. ปูใบ้ ฉ. กุ้งกุลาลาย
ช. กุ้งตะกาด ซ. หมึกหอม ฅ. ปลาแป้น ฉ. ปลาตะกรับ ญ. ปลากะพงข้างลาย
ฎ. ปลาขอดจาก ฐ. ปลาสลิดหิน ท. ปลาอุบหรือปลาคางคก

การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
Pen Culture of the Blue Swimming Crab by Community Participations
in Chai Ya District, Surat Thani Province

กานดา คำชู,¹ พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี,¹ จรีพร เรืองศรี² และ เอกชัย แทนสุวรรณ¹

Kanda Kumchoo,¹ Pongsak Laudee,¹ Jareepom Ruangsri² and Egkachai Tansuwan¹

บทคัดย่อ

การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมที่เหมาะสม ในบริเวณอ่าวบ้านดอน อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ศึกษาคุณภาพของปูม้าที่ได้จากการเลี้ยง พัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่ให้แก่ชาวประมงพื้นบ้านแบบยั่งยืน และเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัย ดำเนินการระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน 2550 สร้างคอกที่บริเวณเกาะเสร็จ ตำบลพุมเรียง มีสมาชิกในชุมชนเข้าร่วมโครงการจำนวน 18 คน สร้างคอกขนาด 1,600 ตารางเมตร จำนวน 2 คอกและร่วมกิจกรรมการเลี้ยงปูม้า จากการศึกษาเบื้องต้นในคอกที่ 1 โดยปล่อยปูจำนวน 6,000 ตัว เลี้ยงแบบให้อาหารซึ่งเป็นปลาเปิดและหอยกะพง คอกที่ 2 ปล่อยให้ปูเข้ามาในคอกเองและกินอาหารตามธรรมชาติ หลังทดลองนาน 3 เดือน พบว่าปูที่มีน้ำหนักเริ่มต้น 27.60 ± 8.47 กรัม ความกว้างกระดอง 7.49 ± 0.82 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทั้งในคอกเลี้ยงและคอกตามธรรมชาติมีน้ำหนักเฉลี่ยเป็น 108.20 ± 32.24 กรัม และ 79.00 ± 17.04 กรัม ตามลำดับ ส่วนความกว้างกระดองมีขนาด 10.96 ± 1.02 และ 10.54 ± 0.87 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตพบว่าน้ำหนักและความกว้างกระดองปูจากการเลี้ยงโดยให้อาหารและปูที่กินอาหารเองตามธรรมชาติไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) ในระหว่างการเลี้ยงปูม้าได้ตรวจสอบคุณภาพน้ำ 13 พารามิเตอร์ดังนี้ อุณหภูมิน้ำ $26.4-28.5$ °C ความเค็ม $27.0-28.5$ ppt ค่า pH $7.95-7.98$ ค่า Turbidity $11.0-13.33$ FTU ค่า Conductivity $43.3-45.6$ $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ ค่า TDS $21.9-22.9$ g/l ค่า Total phosphate $0.00-0.01$ g/l ค่า Nitrate-N $0.03-0.83$ mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ ค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ $3.44-4.67$ mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$ ค่า DO $5.44-5.83$ mg/l ค่า BOD_5 $1.08-1.22$ mg/l ค่า Total Alkalinity $95.50-98.33$ mg/l CaCO_3 และค่า Total Hardness $4264.26-4836.50$ mg/l ในคอกปูพบสาหร่ายขนาดใหญ่ 1 ชนิดคือสาหร่ายไส้ไก่ สัตว์หน้าดินที่พบ จำแนกได้เป็น 9 กลุ่ม คือ ไส้เดือนทะเล 2 กลุ่ม เพรียง ดาวทะเล ดาวเปราะ กุ้งตะกาด หนอนตัวแบน หอยกะพง และหอยแมลงภู่ ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพในคอกเลี้ยงให้อาหารเปรียบเทียบกับแหล่งประมงในธรรมชาติ พบว่าแหล่งประมงธรรมชาติมีการติดเชื้อปรสิตมีค่าความชุกเป็น 93.33% ส่วนในคอกเลี้ยงให้อาหารมีค่าความชุกเป็น 86.67% มีการติดเชื้อปรสิตทั้งหมด 5 ชนิด ประกอบด้วย *Epistylis* sp. *Zoothamnium* sp. หนอนริบบิ้น เพรียงคอกห่าน และโคพีพอด ตำแหน่งที่มีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุดคือเหงือกกรองลงมาคืออวัยวะและจับปั้งส่วนมีวล่าตัวน้อยกว่าส่วนอื่นๆ

คำสำคัญ: ปูม้า การเลี้ยงในคอก แบบชุมชนมีส่วนร่วม

E-mail : kan_kumchoo@yahoo.com

¹ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

Faculty of Arts and Sciences, Prince of Songkla University, Suratthani Campus, Suratthani 84000

² คณะเทคโนโลยีและการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

Faculty of Technology and Management, Prince of Songkla University, Suratthani Campus, Suratthani 84000

Abstract

The pen culture of blue swimming crab by community participation project was conducted in Bandon Bay, Chai Ya District, Surat Thani Province. It aimed to develop techniques for pen culture of the blue swimming crab and to study qualities of the crabs. It developed not only the culture techniques but also an alternative occupation for local fishermen as well as the learning between the community and the local researchers. This study was performed during April 2007 to May 2008. Eighteen local people constructed two 1,600 m² crab pens on Sej Island, Phumriang Subdistrict. Two feeding methods were studied. The first experimental pen was cultured 6,000 crabs feeding with small fish and horse mussel while another pen let the crabs come into the pen and survive naturally. After 3 months, the average body weight of the crabs were increased from 27.60±8.47 grams to 108.20±32.24 grams and 79.00±17.04 grams and the average of carapace width were increased from 7.49±0.82 centimeters to 10.96±1.02 and 10.54±0.87 centimeters for the fed and unfed crabs, respectively. However, there were no significant differences in both weight and carapace width ($p > 0.05$). The ecological study also determined the water quality, macro-algae, and the benthic fauna. Thirteen parameters indicated water quality was recorded as follow; temperature 26.4-28.5 °C, salinity 27.0-28.5 ppt, pH 7.95-7.98, turbidity 11.0-13.33 FTU, conductivity 43.3-45.6 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$, TDS 21.9-22.9 g/l, total phosphate 0.00-0.01 g/l, nitrate-N 0.03-0.83 mg/l, $\text{NO}_3^- \text{N}$, $\text{NH}_3\text{-N}$ 3.44-4.67 mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$, DO 5.44-5.83 mg/l, BOD_5 1.08-1.22 mg/l, total alkalinity 95.50-98.33 mg/l CaCO_3 , and total hardness 4264.26 -4836.50 mg/l. The *Enteromorpha* sp. was the only macro-algae was found in the pens. The benthic fauna in the pens were classified into thirteen groups i.e. Nereidae, Glyceridae, Ophelidae, Asteriidae, Ophiuroidae, flat worm, greasy-back shrimp, green mussel, and horse mussel. Parasites in blue swimming crabs were examined in natural fishery sources caught by local fishermen compared with pen cultured crabs. The prevalence of infection in natural fishery sources and pen culture showed parasitism at 93.33% and 86.67% respectively. Five species of parasites were found including *Epistylis* sp., *Zoothamnium* sp., *Carcinonemertes* sp., *Octolasmis* sp. and one unidentified copepod. The most parasite infection was found in the gills followed by appendages, abdomen plate, and the lowest on the body surface.

Keywords: Blue Swimming Crab, Pen Culture, Community participations

E-mail : kan_kumchoo@yahoo.com

คำนำ

ปูม้า (*Portunus pelagicus* Linneus 1758) เป็นสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นอกจากเป็นที่นิยมบริโภคของคนในประเทศแล้วยังเป็นวัตถุดิบที่ต้องการของโรงงานผลิตอาหารกระป๋องเพื่อส่งออก อ่าวบ้านดอนเป็นพื้นที่สำคัญในการทำประมงและการเพาะเลี้ยงชายฝั่งของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ในปี 2539 ชาวประมงในตำบลพุมเรียงอำเภอไชยาจับปูม้าได้มากที่สุดเฉลี่ย 30 ตันต่อวัน ต่อมาประสบปัญหาปริมาณปูม้าลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากชาวประมงบางส่วนนำเครื่องมือประมงที่มีบทบาทในการทำลายล้างการขยายพันธุ์ปูม้ามาใช้ประกอบอาชีพ ในปี 2543 พบว่าการทำประมงในตำบลพุมเรียงจับปูม้าได้เพียง 1.5 ตันต่อวันเท่านั้น ปริมาณปูม้าลดลงมากถึง 95 % (จารึกและคณะ, 2548) โครงการ การเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมในอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคนิคการเลี้ยงปูม้าในคอกแบบชุมชนมีส่วนร่วมที่เหมาะสมในบริเวณอ่าวบ้านดอนอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ศึกษาคุณภาพของปูม้าที่ได้จากการเลี้ยง พัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่ให้แก่ชาวประมงพื้นบ้านแบบยั่งยืน และเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่

การเลี้ยงปูม้าในคอก ส่วนใหญ่เลี้ยงในแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่มีน้ำขุ่นลง โดยการปักเสาล้อมคอกด้วยอวน ปูที่เลี้ยงในคอกมีข้อได้เปรียบจากปูที่จับจากธรรมชาติหลายประการ เช่น สามารถกำหนดขนาด คุณภาพดี ทราบปริมาณ สามารถกำหนดเวลาที่จับตามที่ต้องการ การเลี้ยงปูม้าในคอกที่ประสบความสำเร็จ คือบ้านดิง ไทร ต. เกาะศรีบอยา จ.กระบี่ คอกปูที่ชุมชนสร้างในพื้นที่เกาะศรีบอยา พื้นคอกเป็นดินปนทราย มีหญ้าทะเล อยู่ในเขตน้ำลงต่ำที่เหมาะสม คลื่นลมสงบ สามารถเลี้ยงปูได้ตลอดปี ในช่วงเวลา 2 เดือน ปูที่ปล่อยเลี้ยงในคอกประมาณ 10% จะเติบโตเป็นปูขนาด 5-6 ตัว/กิโลกรัม ราคาหน้าฟาร์มประมาณกิโลกรัมละ 70 บาท ถ้าขายปูเป็นให้แก่ร้านอาหารจะ ได้ในราคากิโลกรัมละ 150 บาท สำหรับอาหารที่ใช้เลี้ยงปูในคอก ให้ปลาเบ็ด หอยแมลงภู่ และหอยกะพง (บรรจง และ อภิลิทธิ, 2549) ในธรรมชาติปูม้ากินอาหารได้หลากหลาย เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ไล้เดือนทะเล เพรียง เช่น เพรียงทราย เพรียงเลือด ลงไปถึงหญ้าทะเลและสาหร่ายต่างๆ เช่น สาหร่ายผมนาง สาหร่ายพวงอุ้ง (บรรจง, 2548ก) นอกจากการดูแลให้อาหารแล้วคุณภาพน้ำเป็นปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญในการเลี้ยงปูม้าซึ่งควรอยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต เช่น อุณหภูมิของน้ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปูอยู่ระหว่าง 28-30 องศาเซลเซียส ความเค็มของน้ำ ลูกปูระยะ 1-30 วัน เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ความเค็ม 20-25 ส่วนในพัน แต่หลังจากนั้นจะเจริญเติบโตได้ดีในน้ำ ที่มีความเค็มระหว่าง 25-30 ส่วนในพัน ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 6.5-8.5 ค่าความเป็นด่าง มีความสำคัญต่อการลอกคราบของปู ควรมีความระหว่าง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตรที่พีเอช 7.5 แอมโมเนียในคอกปูเกิดจากของเสียที่ปูขับถ่ายออกมาและเกิดจากการย่อย อินทรีย์สาร เศษอาหารและสิ่งปฏิกูลต่างๆ ปริมาณแอมโมเนียในคอกเลี้ยงตลอดเวลาการเลี้ยงไม่ควรเกิน 1.0 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร ไนโตรท์ สำหรับปูขนาด 0.031-92 กรัม ปริมาณของไนโตรท์ในบ่อไม่ควรสูงกว่า 1.28 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับปูวัยรุ่นขนาด 3.55 เซนติเมตร ปริมาณของไนโตรท์ในบ่อไม่ควรสูงกว่า 3.8 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับปูขนาด 10 เซนติเมตร ปริมาณของไนโตรท์ในบ่อไม่ควรสูงกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีความสำคัญต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของปูในบ่อ นอกจากปูจะใช้ออกซิเจนในการหายใจแล้ว ออกซิเจนยังช่วยย่อยอินทรีย์สารต่างๆ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำที่

เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของปูควรออยู่ระหว่าง 3.6-5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปูจะเริ่มตายถ้าออกซิเจนในบ่อต่ำกว่า 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสฟอรัสในรูปของสารละลายที่ละลายในน้ำมีปริมาณไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนใหญ่จะตกตะกอนและถูกดูดซับอยู่ระหว่างอนุภาคของดินตามพื้นบ่อ (บรรจง, 2545)

การระบาดของปรสิตในสัตว์น้ำชนิดต่างๆ มีปรสิตหลายชนิดที่ทำอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยบางชนิดยังติดต่อถึงผู้บริโภคสัตว์น้ำเหล่านั้นอีกด้วย มีรายงานปรสิตในกลุ่ม Nemertea หรือหนอนริบบิ้น *Carcinonemertes carcinophila* ส่วนใหญ่มักพบในเหงือกปูและอาจแทรกอยู่ระหว่างไข่มุขทะเลตัวเมียในฤดูวางไข่ พบเพรียงคอห่าน (goose-necked barnacle) *Octolasmis mulleri* ที่เหงือกปูม้า และเพรียง *Sacculina* ซึ่งพบในปูทะเล *Carcinus moenas* ตัวอ่อน cypris larva ว่ายน้ำไปเกาะปูที่เป็นเจ้าบ้านแล้วลอกคราบเปลี่ยนรูปร่างภายนอกมองเห็นเป็นถุงยื่นออกมาได้ส่วนท้องของปู ทำให้ปูเป็นหมันหยุดชะงักการลอกคราบ เกาะตามจับปูและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ในเพศผู้ทำให้จับปูเปลี่ยนไปมีขนาดกว้างขึ้นคล้ายเพศเมีย และอาจรุนแรงถึงขั้นทำลายเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ทำให้องค์ประกอบสารเคมีในเลือดเปลี่ยนไป เกิดเป็นโรคเรียกว่า Sacculin disease ซึ่งเมืองไทยพบระบาดในปู ทะเลหลายชนิด (ประไพศิริ, 2546) การนำปูจากแหล่งอื่นเข้ามาเลี้ยงเช่นปูที่นำเข้ามาจากพม่าและกัมพูชามาเลี้ยงในพื้นที่จังหวัดระนอง พบว่ามีเพรียง *Sacculina granifera* ติดมาด้วย และมีการระบาดในพื้นที่ทำให้ปูตายอย่างรวดเร็ว (บรรจง, 2548ข) นอกจากนี้มีรายงานโดย Voris et al. (2000) พบว่าทางภาคใต้ของประเทศไทยมีการระบาดของเพรียง (stalked barnacle) สกุล *Octolasmis* ในปูทะเล *Scylla serrata* จากการตรวจสอบปูทั้งหมด 856 ตัว พบปู 260 ตัวมีเพรียงเกาะอยู่ตามเหงือก โดยมี 2 ชนิด คือ *Octolasmis cor* และ *Octolasmis angulata* นอกจากนี้มีรายงานปรสิตในปูจากต่างประเทศ ปรสิตอีกกลุ่มหนึ่งที่ทำอันตรายรุนแรงในปูม้า ซึ่งก่อโรคต่างๆ เช่น โรค Pepper Spot ลักษณะที่ปรากฏจะเห็นเป็นจุดสีดำ ขนาดเล็กประมาณ 0.5 มิลลิเมตร โรค Pepper Spot เกิดจาก *Microphallus bassodactylus* และอีกโรคหนึ่งคือ Bitter Crab Disease (BCD) เกิดจาก *Hematodinium perezii* เป็นปรสิตกลุ่ม dinoflagellate ซึ่งจะเข้าไปแย่งออกซิเจนทำให้ปูมีอาการขาดออกซิเจนจะตายในที่สุดและยังได้ทำการตรวจสอบปูในระยะ adult และระยะ juvenile ของปูม้าที่มาจากบริเวณชายฝั่ง Chesapeake Bays พบว่า *Hematodinium perezii* จะเข้าสู่ hemolymph และเนื้อเยื่อของปู *Hematodinium perezii* เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและทำให้ปูตายในที่สุด Zinski (2006)

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การทดลองเลี้ยงปูม้าเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต

คอกที่ 1 ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหารในพื้นที่ 1 ไร่ โดยปล่อยลูกพันธุ์ปูขนาดเล็กจากการทำประมงลอบปูของชาวประมงในพื้นที่ จำนวน 6,000 ตัว มีการเลี้ยงแบบให้อาหารธรรมชาติคือปลาเบ็ดและหอยกะพง คอกที่ 2 ให้อาหารตามธรรมชาติไม่มีการปล่อยลูกปูม้าพื้นที่ 1 ไร่ โดยให้ปลาเบ็ดในระยะ 3 สัปดาห์แรกเพื่อให้ลูกปูเข้ามาในคอก หลังจากนั้นปล่อยให้ปูกินอาหารเองตามธรรมชาติโดยไม่มีการให้อาหารเพิ่มเติมตรวจวัดการเจริญเติบโตโดยชั่งน้ำหนักและวัดความกว้างกระดองของปูม้าทุก 2 สัปดาห์จนครบ 3 เดือน โดยสมาชิกชุมชนมีส่วนร่วมในการสร้างคอกและการเลี้ยงปูม้าตลอดโครงการ

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

จัดเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำด้านต่างๆ 13 พารามิเตอร์ ได้แก่ อุณหภูมิ วัดโดย Thermometer ความเค็ม วัดโดย Salino hand refractometer ค่า pH วัดโดย pH meter ค่า Conductivity และ TDS วัดโดย Conductivity meter ค่า Turbidity, Total Phosphate, Nitrate-N และ $\text{NH}_3\text{-N}$ วัดโดย Direct Reading Spectrophotometer ค่า DO และ BOD วัดโดยวิธี Azide modification method เก็บข้อมูลคุณภาพน้ำหลังเลี้ยงนาน 2 เดือน โดยเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในคอกที่เลี้ยงให้อาหาร คอกที่ปล่อยให้ป้อนอาหารกินเองตามธรรมชาติ และบริเวณร่องน้ำซึ่งห่างจากคอกประมาณ 50 เมตร

การศึกษาชนิดของสัตว์หน้าดิน และสาหร่ายในคอกเลี้ยงปู

เก็บรวบรวมข้อมูลชนิดของสัตว์หน้าดินและสาหร่ายในคอกที่มีการเลี้ยงแบบให้อาหาร และคอกที่ปล่อยให้ปูกินอาหารเองตามธรรมชาติ และบริเวณรอบนอกคอกเลี้ยงปู สัตว์หน้าดินเก็บโดยใช้ Ekman grab สาหร่ายขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า โดยเก็บแบบสุ่มในบริเวณต่างๆ ของคอก คอกละ 4 จุดเก็บตัวอย่าง และรอบคอก 4 จุดเก็บตัวอย่าง

การตรวจสอบชนิดของเชื้อปรสิตในปูม้า

เก็บตัวอย่างปูม้าที่เลี้ยงในคอกได้ 2 เดือน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากคอกที่เลี้ยงแบบให้อาหาร และเก็บตัวอย่างจากการทำประมงในพื้นที่ของชาวประมงนอกคอกเลี้ยง แหล่งละ 30 ตัว นำตัวอย่างปูมีชีวิตไปตรวจสอบปรสิตภายนอก ปรสิตภายในด้วยกล้องจุลทรรศน์ นำปรสิตที่ได้ส่วนหนึ่งไปย้อมสี ทำการดึ่งน้ำออกด้วย alcohol ความเข้มข้นต่างๆ ทำให้ใสด้วย xylol และเก็บรักษาใน permount เป็นสไลด์ถาวรเพื่อเก็บเป็นหลักฐานในการจัดจำแนก โดยใช้คู่มือประกอบ เช่น ปภาศิริ (2538) ประไพศิริ (2546) Kudo (1966)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การทดลองเลี้ยงปูม้าในคอกเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของปูม้าในระหว่างการทดลองปล่อยปูที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 27.48 ± 10.31 กรัม ความกว้างกระดอง 7.49 ± 0.82 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปูม้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ พบว่าปูม้าที่เลี้ยงในคอกให้อาหารมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 48.03 ± 14.93 , 51.00 ± 18.81 , 68.88 ± 15.65 , 77.67 ± 27.02 , 80.67 ± 22.65 และ 108.20 ± 32.24 กรัม ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ความกว้างกระดองมีค่าเป็น 8.9 ± 0.86 , 9.11 ± 0.93 , 9.5 ± 0.74 , 9.93 ± 1.12 , 10.4 ± 0.98 และ 10.96 ± 1.02 ในสัปดาห์ที่ 3, 5, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ส่วนปูม้าในคอกที่ไม่ให้อาหารมีค่าน้ำหนักเฉลี่ย 51.53 ± 5.68 , 64.24 ± 11.64 , 65.05 ± 13.99 , 76.26 ± 12.29 และ 79.00 ± 17.04 กรัม ในสัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ ความกว้างกระดองมีค่าเป็น 8.90 ± 0.44 , 9.30 ± 1.08 , 9.75 ± 0.87 , 10.28 ± 0.85 และ 10.54 ± 0.87 ในสัปดาห์ที่ 3, 7, 9, 11 และ 13 ตามลำดับ การเลี้ยงปูม้าในคอกอาหารที่ใช้เลี้ยงปูนอกจากปลาเปิดแล้ว ควรให้หอยแมลงภู่ และหอยกะพง เสริมด้วยเนื่องจากมีสารอาหารช่วยกระตุ้นการลอกคราบของปู (บรรจง และ อภิสิริ, 2549) โดยปกติปูที่เลี้ยงในที่ล้อมขังในทะเลมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าปูที่เลี้ยงในบ่อดิน หากปล่อยปูขนาด

40-50 ตัว/กิโลกรัม เลี้ยงที่ระดับความหนาแน่น 10 ตัว/ตารางเมตร ปูจะเพิ่มน้ำหนักเป็นขนาด 20-25 ตัว/กิโลกรัม ภายใน 30 วัน และจะเจริญเติบโตเป็นปูขนาด 12-15 ตัว/กิโลกรัม หลังจากเลี้ยงนาน 3 เดือน (บรรจง, 2550)

การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงปูจากทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่างซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน คือ คอกเลี้ยงให้อาหาร คอกที่ปูกินอาหารเองตามธรรมชาติ และบริเวณร่องน้ำด้านหน้าคอกปูมีคุณภาพที่มีค่าใกล้เคียงกัน โดยได้ตรวจสอบ 13พารามิเตอร์ดังนี้ อุณหภูมิ น้ำ 26.4-28.5 °C ความเค็ม 27.0-28.5 ppt ค่า pH 7.95-7.98 ค่า Turbidity 11.0-13.33 FTU ค่า Conductivity 43.3-45.6 $\mu\text{s}/\text{cm}^2$ ค่า TDS 21.9-22.9 g/l ค่า Total phosphate 0.00-0.01 g/l ค่า Nitrate-N 0.03-0.83 mg/l NO_3^-/N ค่า $\text{NH}_3\text{-N}$ 3.44-4.67 mg/l $\text{NH}_3\text{-N}$ ค่า DO 5.44-5.83 mg/l ค่า BOD₅ 1.08-1.22 mg/l ค่า Total Alkalinity 95.50-98.33 mg/l CaCO_3 และค่า Total Hardness 4264.26-4836.50 mg/l โดยคุณภาพน้ำบริเวณคอกเลี้ยงปูอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่สามารถเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ และคุณภาพน้ำเหมาะสมกับการเลี้ยงปูม้า (บรรจง, 2545)

การศึกษาชนิดของสัตว์หน้าดิน และสาหร่ายในคอกเลี้ยงปู

ผลการตรวจสอบชนิดของสัตว์หน้าดินหลังเลี้ยงนาน 2 เดือน จากทั้ง 3 จุดเก็บตัวอย่างซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 9 กลุ่ม คือ ดาวทะเล (Asteriidae) ดาวเปราะ (Ophiuroidea) เพรียง (Nereidae) ไล่เดือนทะเล 2 กลุ่มคือ (Ophelidae) และ (Glyceridae) หนอนตัวแบน (Flat worm) กุ้งตะกาด (Greasy-back shrimp) หอยกะพง (Horse mussel) หอยแมลงภู่ (Green mussel) พบสัตว์หน้าดินในคอกที่เลี้ยงให้อาหารจำนวน 6 ชนิด ในคอกที่ปูกินอาหารเองตามธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด ส่วนบริเวณรอบนอกคอกจำนวน 6 ชนิด (ตารางที่ 1) นอกจากนั้นบริเวณรอบนอกคอกยังพบหนอนตัวแบน กุ้งตะกาด และหอยแมลงภู่เนื่องจากด้านหน้าคอกมีการเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวน ชนิดสัตว์หน้าดินในคอกที่ให้อาหารตามธรรมชาติมีน้อยกว่าบริเวณอื่น อาจเนื่องมาจากปูไม่ได้รับอาหารเพิ่มเติมแหล่งอาหารส่วนใหญ่จึงเป็นสัตว์หน้าดินที่มีอยู่ในคอกทำให้สัตว์หน้าดินเหลือน้อยกว่าคอกที่ให้อาหารซึ่งปูได้รับอาหารเพิ่มเติมจากการเลี้ยง ส่วนด้านนอกคอกปูมีมากกว่าในคอกเนื่องจากมีสัตว์ที่หากินตามธรรมชาติซึ่งไม่มีการจำกัดพื้นที่ จึงสามารถพบสัตว์หน้าดินได้มากกว่าในคอกเลี้ยงปู

การศึกษาชนิดของสาหร่าย ในคอกปูทั้งคอกให้อาหารและคอกกินอาหารเองตามธรรมชาติ พบมีสาหร่ายไส้ไก่ (*Enteromorpha* sp.) ซึ่งเป็นสาหร่ายชนิดเดียวกันกับที่พบในบริเวณที่มีหอยกะพง และจากการเก็บตัวอย่างพบว่าปูม้าสามารถกินสาหร่ายชนิดนี้เป็นอาหารได้ โดยปูม้าสามารถกินอาหารได้หลากหลาย เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ไล่เดือนทะเล เพรียง รวมทั้งหญ้าทะเลและสาหร่ายต่างๆ เช่น สาหร่ายผมนาง สาหร่ายพวงองุ่น โดยสาหร่ายทะเลเป็นอาหารประเภทเส้นใยที่ปูม้าต้องการเพื่อช่วยให้ระบบย่อยอาหารสมดุล และยังมีแร่ธาตุบางชนิดที่จำเป็นต่อการลอกคราบของปู (บรรจง, 2548ก; บรรจง, 2550)

ตารางที่ 1 แสดงชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินที่พบบริเวณคอกเลี้ยงปูม้า

ชนิดของสัตว์หน้าดิน	คอกเลี้ยงให้อาหาร	คอกไม่ให้อาหาร	รอบนอกคอก
Glyceridae	2	1	2
Nereidae	1	1	3
Ophiuroidea	1	0	0
Ophelidae	1	1	2
Asteriidae	2	0	1
Flat worm	0	0	1
Greasy-back shrimp	0	0	2
Green mussel	0	0	3
Horse mussel	1	0	0

การตรวจสอบชนิดของเชื้อปรสิตในปูม้า

ผลการตรวจสอบปรสิตในปูม้าที่เลี้ยงในคอกบริเวณเกาะเสร็จตำบลพุมเรียง หลังเลี้ยงนาน 2 เดือน ในคอกที่ทดลองเลี้ยงแบบให้อาหารเปรียบเทียบกับปูม้าจากแหล่งประมงในธรรมชาติบ้านแหลมโพธิ์ตำบลพุมเรียง พบปรสิตกลุ่มโปรโตซัว 2 ชนิดได้แก่ *Epistylis* sp. พบบริเวณเหงือกและผิวหนังตัว และ *Zoothamnium* sp. พบบริเวณเหงือก ทรายังค์และผิวหนังตัว ปรสิตใน Phylum Nemertea หรือหนอนริบบิ้น 1 ชนิดคือ *Carcinonemertes* sp. พบบริเวณเหงือก Phylum Arthropoda 2 ชนิดได้แก่ เพรียงคอกหนาน (*Octolasmis* sp.) พบบริเวณเหงือกและผิวหนังตัว และโคพีพอด พบบริเวณจับปิ้งทรายังค์และผิวหนังตัว โดยปริมาณติดเชื้อในแต่ละแหล่งแตกต่างกัน พบว่าในแหล่งทำประมงในธรรมชาติมีการระบาดของปรสิตมีค่าความชุกเป็น 93.33% และในคอกทดลองเลี้ยงแบบให้อาหารมีค่าความชุกเป็น 86.67% ตำแหน่งที่มีการติดเชื้อปรสิตมากที่สุดคือเหงือกปูรองลงมาคือทรายังค์และจับปิ้ง ส่วนผิวหนังตัวมีการติดเชือน้อยกว่าส่วนอื่น ๆ สำหรับปรสิตที่พบส่วนใหญ่ไม่ทำอันตรายรุนแรงต่อปูม้า แต่หากพบติดเชื้อในปริมาณมากๆ ก็อาจทำให้ปูเติบโตช้าหรือลอกคราบไม่ออกและอาจตายได้ เช่น เพรียงคอกหนาน (ประไพสิริ, 2546; บุญรัตน์ และ ปภาศิริ, 2549; Hudson and Lester, 1994)

คำนิยม

โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) รหัสโครงการ RDG 5020019 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรจง เทียนสงฆ์ศรี ซึ่งเป็นผู้ประสานงานชุดโครงการฯ ขอขอบคุณผู้ประสานงานสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และศูนย์ประสานงานวิจัยเพื่อท้องถิ่น จังหวัดสุราษฎร์ธานี ขอขอบคุณสมาชิกทีมวิจัยชุมชนตำบลพุมเรียงที่เข้าร่วมโครงการวิจัยแบบชุมชนมีส่วนร่วม ขอขอบคุณศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเครื่องมือกลางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความสะดวกในการใช้วัสดุอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- จารึก เรื่องสุวรรณ และคณะ. 2548. โครงการกระบวนการจัดการทรัพยากรชายฝั่งเพื่อเพิ่มปริมาณปูม้าในอ่าว
พุมเรียง โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กองทุนสนับสนุน
การวิจัย.
- บรรจง เทียนสงรัสมิ์. 2545. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปูม้า. นนทบุรี. สำนักพิมพ์ หจก. เปเปอร์ คอมพ์ เซอร์วิส.
_____. 2548ก. การฟักตัวปูม้าในจังหวัดตรัง. นานาสัตว์น้ำ 9(3, 31): 26-28.
_____. 2548ข. เพรียงถั่วอก: ประติมา. นานาสัตว์น้ำ 9(2, 30): 8-10.
_____. 2550. การเพาะเลี้ยงปูม้าในทะเลชายฝั่งแบบชุมชนมีส่วนร่วม. เอกสารเผยแพร่สำนัก
ประสานงานวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร พืชและสัตว์น้ำชุดที่ 4. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ
วิจัย.
- _____ และ อภิสหิธี บ้าเหริม. 2549. เศรษฐกิจพอเพียง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
(สกว.). กรุงเทพฯ. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. หน้า 55-60.
- บุญรัตน์ ประทุมชาติ และ ปภาศิริ บาร์เนท. 2549. แนวทางการกำจัดเพรียงถั่วอกในเหงือกปูม้า (*Portunus
pelagicus*) และปูทะเล (*Scylla serrata*). ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปภาศิริ ศรีโสภารณ. 2538. โรคและพยาธิของสัตว์น้ำ. ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา.
- ประไพสิริ สิริกาญจน. 2546. ความรู้เรื่องปรสิตของสัตว์น้ำ. ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Hudson, D.A. and J.G., Lestter. 1997. Parasites and symbionts of wild mud crabs *Scylla serrata*
(Forsk.) of potential significance in aquaculture. *Aquaculture*. 120(3-4): 183-199.
- Kudo, R.R. 1966. Protozoology. Charles C Thomas Publisher, Illinois U.S.A.
- Voris, H.K., W.B. Jeffries and S. Poovachiranon. 2000. Size and location relationships of stalked
barnacles of the genus *Octolasmis* on the mangrove crab *Scylla serrata*. *Journal of
crustacean biology*, 20(3): 483-494.
- Zinski, S.C. 2006. Blue crab diseases. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
<http://www.bluecrab.info/diseases.html> (20 สิงหาคม 2550).

ภาคผนวก 4

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้
กิจกรรมที่ดำเนินการและผลที่ได้รับ

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์และกิจกรรมที่วางแผนไว้

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผน
1. พัฒนารูปแบบ และเทคนิคในการเลี้ยงปูม้าในคอก	<p>1.1 ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนที่ได้จากการเลี้ยงปูจิวจากการประมงลอบปู ที่เลี้ยงโดยไม่กำหนดอัตราปล่อย</p> <p>1.2 ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนที่ได้จากการเลี้ยงลูกปูจากโรงเพาะฟักที่มีขนาด 0.5 – 1.0 ซม. ในอัตราปล่อย 5, 10, 15 ตัว/ตร.ม. โดยเลี้ยงแบบไม่ให้อาหารเพิ่มเติมจากธรรมชาติเปรียบเทียบกับการเลี้ยงแบบให้อาหาร</p> <p>1.3 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของปูม้าในคอกที่ปล่อยเลี้ยงในอัตรา 5, 10, 15 ตัว/ตร.ม.</p> <p>1.4 ศึกษาผลผลิตลูกปูจากแม่ปูไข่นอกกระดองซึ่งได้จากการทำประมงในพื้นที่</p> <p>1.5 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในคอกปูก่อนและในระหว่างการเลี้ยง</p>
2. ศึกษาคุณภาพของปูม้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงและหลังการเก็บเกี่ยว	<p>2.1 ตรวจสอบปรสิตรภายนอกและภายในของปูม้าจากการเลี้ยงในคอก อำเภอ ไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p> <p>2.2 ตรวจสอบเชื้อแบคทีเรียในปูม้ามีชีวิตจากการเลี้ยงในคอก</p> <p>2.3 ศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียในเนื้อปูแกะในบริเวณอ่าวบ้านดอน อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p>
3. พัฒนาอาชีพทางเลือกใหม่ให้แก่ชาวประมงพื้นบ้านแบบยั่งยืน	3.1 ถ่ายทอดผลการวิจัยสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย
4. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างชุมชนและนักวิจัยในพื้นที่	4.1 จัดกิจกรรมเวทีชาวบ้านเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ปัญหาอุปสรรคในการวิจัยร่วมกัน 10 ครั้ง

ตารางเปรียบเทียบกิจกรรมที่ดำเนินการและผลที่ได้รับ

กิจกรรมที่ดำเนินการ	ผลที่ได้รับ
1. ศึกษาการเจริญเติบโตของปุ๋ยจากการเลี้ยง ในคอกเลี้ยงแบบให้อาหารและเลี้ยงตามธรรมชาติเป็นเวลา 3 เดือน	1. ทราบแนวโน้มการเจริญเติบโตในระยะเวลา 3 เดือน ของการเลี้ยงแบบให้อาหารและไม่ให้อาหาร
2. ศึกษาการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของปุ๋ยจากการเลี้ยงในคอกโดยใช้ปริมาณวัสดุหลบซ่อนที่ต่างกัน ในระยะเวลา 1 เดือน	2. ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต เนื่องจากอวนขาดเป็นรูขนาดใหญ่จำนวนมาก
3. ศึกษาการเลี้ยงปุ๋ยในคอกโดยทยอยปล่อยพันธุ์ปู และทดลองเก็บเกี่ยวหลังการเลี้ยง 3 สัปดาห์	3. ทราบรูปแบบที่เหมาะสมในการเลี้ยงปูในคอกในพื้นที่โครงการ
4. การทดลองอนุบาลลูกปูม้าขนาด 0.5-1.0 เซนติเมตร จากโรงเพาะฟัก	4. ไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากการฝังกระชังไม่แข็งแรงปล่อยได้เพียง 1 วัน ปูหลุดลอดออกไปหมด
5. รวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำและศึกษาการกระจายของสาหร่ายและสัตว์หน้าดิน บริเวณคอกเลี้ยง	5. ทราบข้อมูลสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศที่เหมาะสมในบริเวณคอกเลี้ยงปูในพื้นที่ของโครงการ
6. ศึกษาปรสิตในปุ๋ยจากคอกเลี้ยง ในแหล่งประมงธรรมชาติ	6. ทราบชนิดและการระบาดของปรสิตในปุ๋ยในปุ๋ยที่เลี้ยงในคอกและแหล่งประมงธรรมชาติ
7. การตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในปุ๋ยจากคอกเลี้ยงในแหล่งประมงธรรมชาติ	7. ทราบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบทั้งในปุ๋ยที่เลี้ยงในคอกและแหล่งประมงธรรมชาติ รวมทั้งเนื้อปุ๋ยแกะจากชาวประมงและจากแพือกชนในตลาดพุมเรียง
8. การทดลองปรับใช้ลอบปูซึ่งพื้นที่ลอบทำด้วยอวนตาห่าง 2.5 นิ้ว	8. ทราบข้อมูลการจับปุ๋ยด้วยลอบพื้นอวนตาห่างและตาถี่ เพื่อส่งเสริมการทำประมงที่ยั่งยืน
9. จัดกิจกรรมเวทีชาวบ้าน 15 ครั้ง	9. ทราบข้อมูลชุมชนและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน