รายงานการวิจัย

การสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเลขุนเพื่อส่งเสริมอาชีพแก่ชาวประมงในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

Increasing Value of Mud Crab Cultured to Promoted Occupation for Fisherman in Ban Bo Hin community, Sikao District, Trang

ห้องสมุด มทร.
ลงทะเบียน รอ. 079
เลขหมู่ SH 340.4
ลงฉบับ 1
วันที่ 4 เม.ย. 51

โดย

วัฒนา วัฒนกุล
อุไรวรรณ วัฒนกุล
ชาญยุทธ สุดทองคง
จิโรจน์ พีระเกียรติขจร

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2547
จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเลขุนเพื่อส่งเสริมอาชีพ แก่ชาวประมงในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

Increasing Value of Mud Crab Cultured to Promoted Occupation for fisherman in Ban Bo Hin community, Sikao District, Trang

วัฒนา วัฒนกุล[1] อุไรวรรณ วัฒนกุล[1]
ชาญยุทธ สุดทองคง[1] จิโรจน์ พีระเกียรติขจร[1]
Wattana Wattanakul[1] Uraiwan Wattanakul[1]
chanyut Sudtongkong[1] Jirot Peerakiatkajorn[1]

บทคัดย่อ

การสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเลขุนเพื่อส่งเสริมอาชีพแก่ชาวประมงในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง แบ่งการทดลองเป็น 3 สถานี ๆ ละ 6 รุ่น รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปูทะเล มีค่าไม่แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 12.03 – 14.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอัตราการรอดตายของการขุนปูทะเล ปรากฏว่า อัตราการรอดตายอยู่ในช่วงระหว่าง 24.75 – 35.19% โดยรุ่นที่ 5 มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดและรุ่นที่ 2 มีอัตรารอดตายต่ำที่สุด เมื่อคิดค่าผลตอบแทนในการขุนปูทะเล สามารถสรุปได้ว่า ผลตอบแทนอยู่ในช่วงระหว่าง 2,410 – 3,420 บาทต่อรุ่น แต่มีต้นทุนของแต่ละรุ่นอยู่ในช่วง 10,100 – 10,200 บาท หรือคิดเป็นอัตราผลตอบแทนเท่ากับ -68.01 ถึง -76.22% ซึ่งเป็นการขาดทุนหมดทุกรุ่นการผลิต ยกเว้นรุ่นที่ 6 ไม่สามารถคำนวณค่าการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย และผลตอบแทนได้ เพราะปูเสียหายจากปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิก่อนจับจำหน่าย

คำสำคัญ : ปูทะเล ปูดำ การเลี้ยงปูทะเล

---

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

[1] Faculty of Science and Fisheries Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang

ABSTRACT

Increasing Value of Mud Crab Cultured to Promoted Occupation for fisherman in Ban Bo Hin community, Sikao District, Trang province. Devided 6 crops for 12 months. Each crops designed 3 stations for studied on growth, survival rate and compensation. The result showed all crops of rearing were 12.03% – 14.48% of growth rate. It was not difference. Survival rate of mud crab cultured were 24.75 – 35.19%. The fifth crop was highest and the second crop was lowest of survival rate., While, the compensation showed between 2,410 – 3,420 bath for crop but cost of product were10,100 – 10,200 baht. The compensation rate had -68.01% to -76.22%. It concluded that all crops were loss. Except sixth crop was not calculate on growth, survival rate and compensation because Mud crab were dead with Tsunami .

Keywords : *Scylla serrata* , Mud Crab, Mud Crab Culture

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	1
วิธีการวิจัย	12
ผลการวิจัย	14
วิจารณ์ผลการวิจัย	23
สรุปผลการวิจัย	28
ข้อเสนอแนะ	29
กิตติกรรมประกาศ	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก	33

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของการขุนปูทะเล จำนวน 3 สถานีของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	20
2	แสดงอัตราการรอดตายของการขุนปูทะเล จำนวน 3 สถานี ของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	21
3	แสดงผลตอบแทนที่ได้จากการขุนปูทะเล จำนวน 3 สถานี ของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	22

สารบัญภาพ

รูปผนวกที่		หน้า
1	การรับซื้อพันธุ์ปูจากชาวประมง	34
2	ปูที่รับซื้อมาจากชาวประมง	34
3	การเตรียมคอกสำหรับขุนปูทะเล	35
4	บริเวณที่กั้นคอกสำหรับการขุนปูทะเล	35
5	การฝังเนื้ออวนลงไปในดินเพื่อทำคอกเลี้ยงปูทะเล	36
6	การใช้กระเบื้องเป็นแหล่งหลบซ่อนของปูทะเลขณะขุนในคอก	36
7	คอก (สถานี) ที่ทำการทดลองเลี้ยงปูทะเล	37
8	ชาวประมงที่สนใจเข้าร่วมศึกษาดูงานการขุนปูทะเล	37
9	การใช้ซาแลนสำหรับบังแสงแดดขณะทำการขุนปูทะเล	38
10	ปูที่ตายเนื่องจากไม่สามารถฝังตัวในดินได้	38
11	ที่พักปูขณะรอขนส่งเพื่อนำมาทดลองขุน	39
12	ปูทะเลบรรจุในลังโฟมเพื่อขนย้ายมาทดลอง	39
13	การทำความสะอาดคอกใหม่ เพื่อทำการเลี้ยงรุ่นต่อไป	40
14	การเปรียบเทียบปูทะเลเพศผู้และเพศเมีย	40

บทนำ

ปูทะเล (mud crab) เป็นทรัพยากรประมงที่มีคุณค่าและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศและของจังหวัดชายทะเลต่าง ๆ ปูทะเลเป็นอาหารทะเลที่มีรสชาติดี เป็นที่นิยมบริโภคทั้งชาวไทยและต่างประเทศ มีคุณค่าทางโภชนาการสูงใกล้เคียงกับกุ้งและปลา เมื่อเปรียบเทียบกับหอยปูทะเลจะให้โปรตีนสูงกว่าหอยทุกชนิดยกเว้นหอยเชลล์ ปูทะเลสามารถนำมาเพาะเลี้ยงได้ มีราคาดี ผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงในระยะเวลาอันสั้น (บรรจง, 2545)

จังหวัดตรังเป็นจังหวัดทางฝั่งทะเลอันดามัน ที่มีแหล่งของทรัพยากรประมงอยู่มากจังหวัดหนึ่ง โดยเฉพาะใน ชุมชนบ้านบ่อหิน อ.สิเกา จ. ตรัง พบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพทำการประมง ทั้งการออกเรือหาปลา การเลี้ยงปลากะพงหรือปลาเก๋า แต่รายได้จากการทำการประมงลดลงและไม่แน่นอนขึ้นกับราคาของสินค้าที่มีสูงและต่ำตามภาวะเศรษฐกิจ ในขณะที่ต้นทุนในการทำการประมงดังกล่าวยังคงเดิมหรือเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้บ้านบ่อหิน อ.สิเกา จ. ตรัง ยังเป็นแหล่งที่มีปูดำอุดมสมบูรณ์อย่างมากแหล่งหนึ่ง แต่ประชากรไม่ได้ใช้ประโยชน์จากปูดำอย่างเต็มที่ ส่วนใหญ่จะจับปูดำจากธรรมชาติไปจำหน่าย และพบว่าในปัจจุบันทรัพยากรปูทะเลที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์ในอดีตนั้น มีปริมาณลดลงจนน่าเป็นห่วง ซึ่งจากการสอบถามชาวประมง พบว่า การผลิตปูนิ่ม และการนำปูทะเลขนาดเล็กมาจำหน่าย เป็นสาเหตุหลักในการทำให้ทรัพยากรปูทะเลมีปริมาณลดลงเป็นอย่างมากจนน่าเป็นห่วง ถ้าไม่รีบหาทางแก้ไข ปูทะเลที่เคยมีอยู่อุดมสมบูรณ์ก็จะลดน้อยลง จนถึงระดับที่ยากจะฟื้นคืนได้เองตามธรรมชาติ

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการส่งเสริมให้มีการเลี้ยงปูทะเลขุนให้มีขนาดตามที่ตลาดต้องการ เป็นการใช้พื้นที่และทรัพยากรปูทะเลอย่างคุ้มค่า เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเล ลดปัญหาการทำปูนิ่ม ลดปัญหาการบุกรุกป่าชายเลน และเพื่อส่งเสริมอาชีพแก่ชาวประมง ช่วยแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจ ยกระดับความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นในชุมชนบ้านบ่อหิน อ.สิเกา จ.ตรัง อีกทั้งจะได้ทราบถึงผลตอบแทนที่แท้จริงในการลงทุนขุนปูทะเล แม้ว่ากรมประมงจะมีหนังสือเอกสารเผยแพร่เรื่องการเลี้ยงปูทะเล โดยระบุวิธีการเลี้ยงและต้นทุน กำไร แต่เป็นการศึกษาโดยรวมทั้งประเทศ หากมาศึกษาในแต่ละชุมชน ผลตอบแทนที่ได้อาจไม่เท่ากันเพราะแต่ละพื้นที่อาจเจอปัญหาและอุปสรรคในการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงเน้นกรณีศึกษาในชุมชนบ้านบ่อหิน อ.สิเกา จ.ตรัง และชุมชนใกล้เคียง ทั้งนี้จะได้ใช้ข้อมูลการวิจัยดังกล่าวเผยแพร่ ตลอดจนส่งเสริมให้แก่ชาวประมงหรือเกษตรกรที่สนใจ รวมทั้งช่วยลดปัญหาการทำลายทรัพยากรปูทะเลและป่าชายเลน

ปูทะเลมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scylla serrata* (Forskal,1775) อยู่ในครอบครัว Portunidae มีอยู่ทั่วไปในเขตร้อน ในประเทศไทยมีชุกชุมในปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึงโดยเฉพาะในป่าชายเลน แหล่งที่ชุกชุมมาก คือ บริเวณชายฝั่งทะเล ฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี บริเวณอ่าวไทยตอนใน ได้แก่ จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ได้แก่ จังหวัดชุมพร จังหวัดสุราษฎร์ธานี สงขลา ตรัง ฝั่งอันดามัน ได้แก่ จังหวัดระนอง กระบี่ พังงา สตูล

อนุกรมวิธานของปู

Phylum Arthropoda

Class crustacea

Genus Scylla

Species Scylla serrata Forskal

ชีววิทยาของปูทะเล

ปูทะเลเป็นสัตว์ทะเลครัสตาเซียน ซึ่งร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง โดยมีส่วนหัวเชื่อมติดกับส่วนอก เรียกว่า Cephalothorex ซึ่งส่วนนี้จะมีกระดองหุ้มไว้ ลักษณะพิเศษของปู คือ ส่วนท้องได้เปลี่ยนแปลงจากแผ่นบางเรียกว่า จับปิ้ง พับอยู่ใต้กระดองซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยพยุงไข่ของแม่ปู ปูทะเลมีกระดองกว้างมาก ขอบหน้ากระดองมีรอยหยักด้านข้างๆละ 9 หยัก ระหว่างตามีรอยหยัก 4-6 หยัก มีขาทั้งหมด 10 ขา ขาคู่หน้าเป็นก้ามหนีบใหญ่ แข็งแรง ขา 3 คู่กลางเป็นขาเดิน ขาหลังคู่สุดท้ายเป็นใบพายใช้ว่ายน้ำ

เพศของปูทะเล

โดยทั่วไปแล้วปูทะเลมีอวัยวะที่ใช้แยกเพศ ได้แก่ ส่วนท้อง เรียกว่า จับปิ้ง "abdomen" ซึ่งของตัวผู้จะมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย จับปิ้งของตัวเมียจะขยายเต็มช่องอก เมื่อถึงฤดูวางไข่ที่บริเวณจับปิ้งของตัวเมียจะแตกต่างจากตัวผู้โดยสิ้นเชิง คือ จะมีไข่อ่อนเก็บไว้ที่บริเวณจับปิ้ง หรือที่เรียกกันว่า "ไข่นอก" ตัวเมียถ้าเปิดส่วนท้องออกจะพบว่า ตัวเมียมี พลีโอพอดส์ (pleopods) 1-2 คู่ ตัวผู้มี 4 คู่ (กรมประมง , 2522)

แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปูทะเลในประเทศไทย

ปูทะเลมีชื่อสามัญที่แตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น เช่น ปูทะเล ปูดำ ปูขาว ปูทองหลาง ปูทองโหลง เป็นต้น และถึงแม้ว่าจะมีลักษณะภายนอก และพฤติกรรมบางอย่างที่สังเกตพบว่าแตกต่างกันที่เห็นกันได้ชัด คือ สีลำตัว โดยปูดำจะมีสีเข้มค่อนข้างคล้ำ มีนิสัยดุร้ายกว่าปูขาว อย่างไรก็ตาม ลักษณะที่แตกต่างกันดังกล่าวนั้นอาจจะเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมของแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน และเนื่องจากยังไม่มีข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนว่าลักษณะที่แตกต่างกันดังกล่าวนั้นแสดงชนิด (Species)ที่แตกต่างกัน ดังนั้นปูทะเลที่พบในประเทศไทย จัดอยู่ในชนิด *Scylla serrata* (Forskal ,1775)

ปูทะเลพบกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำกร่อย ป่าชายเลน และปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยขุดรูอยู่ตามใต้รากไม้หรือเนินดินบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน โดยเฉพาะที่ชุมชนในบริเวณที่เป็นหาดโคลน หรือเลนที่มีป่าแสม และโกงกาง ทั้งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี บริเวณอ่าวไทยตอนในและอ่าวไทยฝั่งตะวันตกและฝั่งอันดามัน (ชูชาติ , 2538)

อาหารและลักษณะการกินอาหาร

ปูทะเลเป็นสัตว์ออกหากินเวลากลางคืนโดยออกจากที่หลบซ่อนหลังจากดวงอาทิตย์ตกไปแล้วประมาณ 1 ชั่วโมง และเข้าที่หลบซ่อนก่อนหน้าดวงอาทิตย์ขึ้นเพียงเล็กน้อย หรือหลังจากนั้นประมาณ 30 นาทีดังนั้นแสงและอาหารจึงมีอิทธิพลต่อการปรากฏตัวอยู่ภายนอกที่หลบซ่อน สำหรับอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารปู ได้แก่หอยฝาเดียว หอยสองฝา ปู กุ้ง ปลา และเศษพืช ซึ่งปูจะชอบกินปูด้วยกันเองมากที่สุด และจากการทดลองดังกล่าวยังให้ข้อสังเกตว่า ปกติแล้วปูจะไม่กินอาหารที่มีการเคลื่อนที่ หรือสามารถหลบหลีกได้ดี เช่น ปลาและกุ้ง อย่างไรก็ตามจากประสบการณ์การขุนปูทะเลในบ่อดิน พบว่าปูจะออกจากที่หลบซ่อนเมื่อได้รับน้ำใหม่ และสามารถให้อาหารได้ทันทีหลังจากการเก็บน้ำเต็มบ่อแล้ว เมื่อปูกินอาหาร พบว่าอวัยวะสำคัญที่ใช้ในการดักจับเหยื่อและตรวจสอบวัสดุต่างๆว่าเป็นอาหารหรือไม่ คือ ส่วนปล่อยของขาเดิน อาหารจะถูกส่งเข้าไปในปากผ่านไปถึงกระเพาะแล้วออกสู่ลำไส้ใหญ่ ซึ่งทอดผ่านจับปิ้ง ในที่สุดกากอาหารจะถูกถ่ายออกมาทางปล้องปลายสุดของจับปิ้ง

การเลือกแหล่งหากินของปูทะเลนั้น ปูแต่ละวัยหากินในบริเวณที่แตกต่างกันกล่าวคือ ปูวัยอ่อน (Juvenile ขนาด 20-99 ม.ม.) เป็นกลุ่มที่หากินบริเวณป่าเลนและอาศัยอยู่บริเวณนี้ขณะที่น้ำ

ทะเลได้ลดลงแล้ว ปูวัยรุ่น (Subadult ขนาด 100-140 ม.ม.) เป็นพวกตามการขึ้นของน้ำเข้ามาหากินในบริเวณป่าเลนและกลับลงสู่ทะเลไปพร้อมๆกับน้ำทะเล และปูวัยเต็มวัย (Adult ขนาดตั้งแต่ 150 ม.ม.ขึ้นไป) มีการแพร่กระจายเข้ามาหากินพร้อมกับระดับน้ำที่สูงขึ้นเช่นกัน แต่ส่วนใหญ่จะตระเวณอยู่ในระดับลึกกว่าแนวน้ำลงต่ำสุด (Subtidal level)

การเจริญเติบโต

ปูเจริญเติบโตอาศัยการลอกคราบ เนื่องจากกระดองของปูเป็นสารประกอบพวกหิน ปูที่มีความแข็งแรงมากจึงไม่สามารถยืดขยายตัวออกไปได้เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ คือมีเนื้อแน่นเต็มกระดองก็จะมีการลอกคราบ ระยะนี้เราเรียกปูลักษณะนี้ว่า "ปูสองกระดอง" เมื่อสลัดกระดองอันเดิมออกทิ้งไปแล้ว จะเห็นกระดองอันใหม่มาแทนที่กระดองใหม่ ครั้งแรกจะนิ่ม ผิวเปลือกย่น เราเรียกปูทะเลที่มีลักษณะเช่นนี้ว่า "ปูนิ่ม"กระดองที่นิ่มและย่นนี้ ต่อมาจะค่อยๆตึงขึ้นและค่อยๆแข็งตัวขึ้น ในระยะที่ปูทะเลเป็นปูนิ่มนี้จะอ่อนที่สุด ไม่สามารถจะต่อสู้กับศัตรูได้ ระยะการลอกคราบของปูจะเพิ่มมากขึ้นตามอายุของปู วงจรการลอกคราบของปูทะเล ซึ่งเป็นสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มครัสเตเซียนแต่ละครั้งแบ่งออกเป็น 4 ระยะดังนี้

1. ระยะเตรียมตัวลอกคราบ (Predysis หรือ Premoult) ระยะนี้มีการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียมเปลือกให้ลดต่ำลง แต่ปริมาณแคลเซียมในเลือดเพิ่มขึ้นทำให้เปลือกแตกร้าว
2. ระยะลอกคราบ (moulting) ระยะนี้เป็นระยะสั้นของวงจรและเป็นระยะลอกคราบที่แท้จริง
3. ระยะหลังลอกคราบ (Post moult) ระยะนี้เปลือกใหม่เริ่มแบ่งตัวและปูจะเริ่มเข้าสู่ระยะปกติโดยการเริ่มสะสมแคลเซียมที่เปลือก แต่ยังไม่กินอาหาร
4. ระยะระหว่างการลอกคราบ (Intermoult) ระยะนี้เป็นระยะปกติ ปูจะมีเปลือกแข็งแรงและเริ่มกินอาหาร ปริมาณแคลเซียมในเลือดต่ำลง เนื่องจากการนำเอาไปสะสมที่เปลือก

ปูเป็นสัตว์ที่มีการลอกคราบตลอดปี แต่ระยะห่างของการลอกคราบขึ้นอยู่กับอายุและขนาดโดยปูที่มีอายุมาก ระยะเวลาการลอกคราบจะยาวนานขึ้น(Rephael,1970) แต่บรรจง(2517) กล่าวว่าปูจะมีการลอกคราบทุก 45 วัน ระยะเวลาตั้งแต่ลอกคราบหลบซ่อนตัวจนกระทั่งกระดองใหม่แข็งแรงสมบูรณ์เต็มที่แล้ว สามารถออกมาจากที่ซ่อนได้กินเวลาประมาณ 7 วัน ปูทะเลในเขตร้อนจะใช้เวลาในการเจริญเติบโตจนถึงขั้นสมบูรณ์เพศประมาณ 1 ปีครึ่ง

การเลี้ยงปูทะเล

การเลี้ยงปูทะเลส่วนใหญ่ เป็นการเลี้ยงเพื่อการยังชีพ ในขณะที่ตลาดมีความต้องการมากแต่การผลิตยังไม่เพียงพอ การเลี้ยงปูทะเลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. การเลี้ยงปูเนื้อ หมายถึงการเลือกปูทั้งเพศผู้และเพศเมียที่เพิ่งลอกคราบไม่นาน มีเนื้อน้อย เรียกว่า ปูโพรก มาเลี้ยงให้เป็นปูที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีเนื้อมาก แต่ละตัวหนักตาชั่งกว่าปูโพรก เรียกว่า ปูแน่น ผู้ที่เลี้ยงปูประเภทนี้มักจะเป็นชาวประมงที่จับปูตามธรรมชาติมาขาย โดยเลี้ยงปูแน่นขายก่อน (ได้น้ำหนักต่อปูหนึ่งตัวมากกว่า)ส่วนปูที่เหลือปูโพรกก็จะปล่อยลงเลี้ยงให้เป็นปูแน่น แล้วจึงจะจับขายในเวลาต่อมา การเลี้ยงปูโพรกให้เป็นปูแน่นนั้น ผู้เลี้ยงจะต้องทำคอกหรือทำบ่อดินขึ้นภายในบ่อจะต้องมีกิ่งไม้หรือวัสดุอื่นๆจัดวางไว้ เพื่อให้ปูได้หลบซ่อนตัวให้พ้นศัตรูในลอกคราบ เนื่องจากปูทะเลมีนิสัยชอบทำลายกันเอง ทั้งยังเป็นร่มเงากำบังแดดอีกด้วยคอกปูนิยมทำด้วยไม้โกงกางปักเป็นรั้วให้ได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดพื้นที่ตามที่ต้องการ การปักไม้ต้องปักให้ถี่ที่สุด เพื่อกันปูเล็ดลอดหนีไป บางแห่งเขาจะให้เฝือกกั้นอีกชิ้นหนึ่งด้วย อาหารที่ให้ได้แก่ ปลาสดสับเป็นท่อนๆ หากได้มาคราวละมากๆ ให้กินไม่หมดเข้าจะดองด้วยเกลือให้กินในมื้อต่อไป ปูพวกนี้จะเป็นปูแน่นเมื่อเลี้ยงได้ประมาณ 45 วัน

2. การเลี้ยงปูไข่ มุ่งที่จะเลี้ยงปูเพศเมียที่ไม่มีไข่หรือมีไข่น้อยให้เป็นปูที่มีไข่มาก แน่นเต็มกระดอง ผู้เลี้ยงปูประเภทนี้มักจะซื้อปูจากพ่อค้า โดยเลือกซื้อในราคาปูเนื้อเป็นต้นทุน การเลี้ยงปูประเภทนี้จึงทำได้เฉพาะฤดูที่ปูทะเลมีไข่ชุกเท่านั้น คือประมาณเดือนกันยายน ถึง ธันวาคม อาชีพการเลี้ยงปูไข่เป็นนิยมกันมากในหมู่ชาวประมงที่จับปูขาย เพราะทำรายได้ให้ดีมากพอสมควร ทั้งปูทะเลก็เป็นที่นิยมรับประทานมาก และมีคุณค่าทางอาหารสูง วิธีเลี้ยงปูไข่นั้น ชาวประมงนิยมรับประทานมาก และมีคุณค่าทางอาหารสูง วิธีเลี้ยงปูไข่นั้น ชาวประมงนิยมเลี้ยงในคอกและบ่อดินเป็นส่วนใหญ่ แต่จากการทดลองของกรมประมงที่สถานประมงจังหวัดจันทบุรี พบว่าการเลี้ยงปูไข่ในคอกและในบ่อดินให้ผลดีสู้เลี้ยงในกระชังไม่ได้ อาหารที่ให้เช่นเดียวกันกับวิธีเลี้ยงปูแน่นคือ ปลาสดหรือปลาดองเกลือ วันละ 2 เวลา เช้าและเย็น เลี้ยงปู พวกนี้ประมาณ 15 วันก็จะมีไข่แน่นทุกตัว

3. การเลี้ยงปูเล็กให้เป็นปูใหญ่ การเลี้ยงแบบนี้มีหลายแบบ อาจเลี้ยงในบ่อดินตามแหล่งน้ำกร่อย เลี้ยงในคอกแหล่งน้ำตื้นตามแนวชายฝั่งทะเล หรือเลี้ยงในกระชังตามป่าชายเลน โดยรวบรวมพันธุ์ปูจากธรรมชาติขนาดความยาวกระดอง 5 - 8 เซนติเมตร ปล่อยเลี้ยงในอัตรา 1 ตัว / ตาราง เซนติเมตร ใช้เวลาเลี้ยงนาน 45 วันก็จะเติบโตได้ขนาดตามความต้องการของตลาด

ปูทะเลนับว่าเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำที่มีค่าทางเศรษฐกิจอยู่เป็นอันมาก ปัจจุบันประชาชนชาวไทยนิยมบริโภคกันมาก และไม่มีเหลือพอที่จะส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้เลย ดังนั้นชาวประมงจึงได้พยายามอย่างยิ่งที่จะทดลองพันธุ์ เพื่อชดเชยกับส่วนที่สูญไปโดยธรรมชาติและช่วย

ไม่ให้ปูทะเลต้องสูญพันธุ์ อีกทั้งเพื่อให้มีเหลือจากการบริโภคภายในประเทศพอที่จะส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ แต่ขณะนี้การทดลองยังอยู่ในระยะเริ่มแรก หากการทดลองเพาะพันธุ์ปูทะเลได้ผล ก็นับเป็นนิมิตดีอย่างหนึ่งทางด้านการประมง เหมือนกับที่ได้รับนิมิตดีมาแล้วในการผสมเทียมปลาชนิดต่าง ๆ เช่น ปลายี่สก ปลาสวาย ปลาจีน และแม้แต่ปลาประเภทสวยงาม เช่น ปลาทรงเครื่อง เป็นต้น ปูทะเล จึงเป็นความหวังอีกอย่างหนึ่งที่นักวิชาการหลายท่านกำลังใช้ความพยายามกันอย่างสุดฝีมือ (กรมประมง, 2538)

วิธีการเลี้ยงปูทะเล

วิธีการเลี้ยงปูทะเลที่นิยมเลี้ยงมีด้วยกัน 2 วิธี

1. เลี้ยงโดยวิธีขุน หมายถึง การนำปูที่มีขนาดตั้งแต่ 1-4ตัว/กก. ขณะที่ยังเป็นปูโพรกและปูเพศเมียที่มีไข่อ่อนมาขุนเลี้ยง 20-30 วัน

2. การเลี้ยงโดยวิธีอนุบาลลูกปู หมายถึง นำปูที่มีขนาด 6-10 ตัว/กก. มาเลี้ยงในระยะเวลาตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไป จนได้ปูขนาดใหญ่ (โดยการลอกคราบ) และมีเนื้อแน่นหรือปูไข่ก็ตามที่ตลาดต้องการ(กรมประมง, 2522)

ตลอดเวลาการเลี้ยงต้องระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง ตามระดับขึ้นลงของน้ำทุกวันโดยต้องพยายามระบายน้ำให้แล้วเปิดน้ำเข้า ให้มีระดับเท่าเดิม หรือประมาณ 1 เมตร ผู้เลี้ยงจะต้องดูแลและสังเกต การอยู่อาศัยของปู ถ้าปูคลานขึ้นมาเกาะตามบริเวณริมบ่อเหนือระดับน้ำ แสดงว่าน้ำในบ่อเริ่มเสีย (สิริ และทวีศักดิ์, 2529)

การเลือกทำเลเลี้ยงปูทะเล

1. อยู่ใกล้แหล่งน้ำกร่อย (ความเค็ม 10-30 ppt.)
2. เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเล โดยที่น้ำไม่ท่วมบ่อ ขณะเมื่อน้ำทะเลมีระดับสูงสุด และสามารถระบายน้ำได้แห้ง เมื่อน้ำลงต่ำสุด
3. มีระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ และการคมนาคมสะดวก
4. สภาพดินเป็นดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทราย สามารถเก็บกักน้ำได้ดี
5. เป็นแหล่งที่สามารถจัดหาพันธุ์ปูทะเลได้สะดวก
6. เป็นบริเวณที่ปลอดภัยจากมิจฉาชีพ และมลภาวะ

การตรวจสอบความสมบูรณ์

การเลี้ยงปูโพรกเป็นปูเนื้อแน่น และปูไข่แก่ ในระยะเวลาประมาณ 15-25 วัน ดูจากความสมบูรณ์ของปูโดยมีหลักการดังนี้

1. ลักษณะปูไข่ ดูได้จากการใช้ปลายมีดงัดดูด้านท้ายของปูระหว่างกระดองและจับปิ้งจะมองเห็นไข่สีเหลืองหรือส้ม แสดงว่ามีไข่ดี สำหรับปูไข่ถ้ากดที่กระดองและจับปิ้งถ้าแน่ก็ใช้ได้

2. ลักษณะของปูเนื้อแน่น ใช้นิ้วกดที่บริเวณหน้าอกข้างจับปิ้งของปูเพศผู้ และโคนขา ถ้ากดแล้วแน่น แสดงว่าเนื้อแน่น หากกดแล้วมีการยุบ แสดงว่าเนื้อไม่แน่นก็เลี้ยงต่อไป

การทดลองเลี้ยงปูทะเล

วนิช วารีกุล (2505) ได้ทดลองเลี้ยงปูทะเลในสถานีประมงจังหวัดจันทบุรี ในปี 2505 โดยเลี้ยงในบ่อเนื้อที่ 400 ตารางเมตร ปล่อยปูลงเลี้ยง 400 ตัว น้ำหนักรวม 43.3 กิโลกรัม เมื่อเลี้ยงครบ 45 วัน จับปูได้ 347 ตัว น้ำหนักรวม 80.89 กิโลกรัม ปูที่จับได้ส่วนมากเป็นปูแน่น

มาโนช หงษ์พร้อมญาติ และสมาน ภูมิผล (2511) ทดลองเลี้ยงปูทะเลที่สถานีประมงจังหวัดจันทบุรี ในปี 2505 โดยเลี้ยงในบ่อพื้นที่ 800 ตารางเมตร รวม 2 บ่อ ปล่อยปูลงเลี้ยงบ่อละ 800 ตัว รวม 1,600 ตัว น้ำหนักที่ปล่อย 161.4 กิโลกรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลองจับปูได้ 1,153 ตัว น้ำหนัก 208.7 กิโลกรัม ปูที่จับได้มีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนมากเป็นปูไข่และปูแน่น

ชูชาติ ชัยรัตน์ (2531) อ้างถึงบุญช่วย (2515 ก) กล่าวว่าทดลองเลี้ยงปูทะเลในคอกขนาด 50 ตารางเมตร อัตราปล่อย 1 ตัว/ตารางเมตร อัตราการให้อาหารเป็นปลาในอัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในระยะเวลา 45 วัน พบว่าหลังสิ้นสุดการทดลองปูทะเลขนาด 7.38 เซนติเมตร น้ำหนัก 84.6 กรัม เพิ่มเป็น 8.80 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 132.7 กรัม

กรมประมง (2532) ได้ทดลองเลี้ยงปูที่สุราษฎร์ธานีเป็นเวลา 3 เดือน โดยใช้ปลาเป็ดดองเกลือเป็นอาหารวันละ 2 มื้อ มื้อละ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ปรากฏว่าความกว้างกระดองเพิ่มขึ้น 1.7 - 2.2 เซนติเมตรและน้ำหนักเพิ่มขึ้น 98.27 – 138.49 กรัม

รัชฎา แดงวัฒนกุล และคณะ (2532) รายงานการทดลองเลี้ยงปูทะเล โดยปล่อยปูขนาด 9 – 10 ตัว/กิโลกรัม จำนวน 1,107 ตัว 103 กิโลกรัม. ลงเลี้ยงในบ่อดินอัตราปล่อย 1.7 ตัว/ตารางเมตร ให้ปลาเป็ดเป็นอาหารวันละ 2 มื้อๆละ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวเป็นระยะเวลา 77

วัน ผลการเจริญเติบโตเฉลี่ยของปูที่ทดลองเพศเมียน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 98.27 กรัมความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.20 เซนติเมตร ขนาดจาก 20 ตัว/กิโลกรัม เป็น 4.76 ตัว/กิโลกรัม ในเพศผู้น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 138.49 กรัม ความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 1.70 เซนติเมตร ขนาด 7.07 ตัว/กิโลกรัม เป็น 3.57 ตัว/กิโลกรัม

อนุวัฒน์ รัตนโชติ และรัษฎา ขาวหนูนา (2533) ทดลองเลี้ยงปูทะเลขุนที่สุราษฎร์ธานีเป็นเวลา 3 เดือน โดยให้ปลาเบญจพรรณสับละเอียดอัตรา 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยอาหารให้วันละครั้ง ปรากฏว่ามีความกว้างกระดองเพิ่มขึ้น 4.13 – 6.08 เซนติเมตร

สุภาพ ไพพนาพงศ์ และทวีศักดิ์ ยังวณิชเศรษฐ์ (2534) รายงานการทดลองเลี้ยงปูทะเลที่มีขนาดน้ำหนักประมาณ 100 กรัม ให้เป็นปูขนาดใหญ่ในระยะเวลา 2 เดือน โดยให้หอยกระพงในอัตรา 40 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักปูวันละ 1 มื้อ พบว่าปูทะเลจะมีน้ำหนักเพิ่มจาก 99.46 กรัม เป็น 204.26 กรัม การเจริญเติบโตเฉลี่ย 175.68 กรัม

Cholik and Hanafi (1991) จากการทำคอกขังปูขนาด 4 x 4 x 2.5 เมตร โดยจำกัดการวางคอกให้อยู่ในพื้นที่เดียวกันในระดับความลึกประมาณ 50 – 60 เซนติเมตร ปล่อยปู 2 ตัว/ตารางเมตร ขนาดก่อนการทดลองเลี้ยง 150 – 200 กรัม ให้อาหารเป็นปลาสด 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว/กิโลกรัม เป็นเวลา 3 – 4 อาทิตย์ ปูจะโตขึ้น 50 – 80 กรัม อัตราการรอดตลอดการทดลอง 10 – 50 เปอร์เซ็นต์ และอีกแบบเป็นการวางคอกกระจายทั่วไป ปล่อยปูขนาด 150 กรัม จำนวน 100 ตัว/คอก เลี้ยงด้วยอาหารปลาสดหรือปลาแห้ง อัตราการให้ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 3 – 4 อาทิตย์ ปูจะมีน้ำหนักประมาณ 200 กรัม อัตราการตาย 10 เปอร์เซ็นต์

Ladra (1991) รายงานการเลี้ยงปูทะเลในพื้นที่กักขังขนาด 140 x 70 x 25 เซนติเมตร โดยแบ่งเป็น 18 บล็อก ปล่อยปู 18 ตัว 1 กรง ปูที่ใช้เลี้ยงน้ำหนักเฉลี่ย 175 กรัม ให้อาหารเป็นปลา , หอยฝาเดียว , อาหารเหลือจากการทำครัว , เนื้อหอยแมลงภู่ , เนื้ออื่นๆ และอาหารอื่นๆ อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยแบ่งเป็น 2 มื้อ/วัน หลังการเลี้ยง 10 – 15 วัน หลังการเลี้ยง 15 วัน ปูมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 110 กรัม

Samarsinhe and Ferando (1991) รายงายการทดลองเลี้ยงปูทะเลขุนในพื้นที่การเลี้ยงโดยกระชังแขวนลอยเป็นระยะเวลา 3 – 4 อาทิตย์ ให้อาหารเป็นเวลา 3 – 4 อาทิตย์ ให้อาหารเป็น

ปลา 35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว/วัน หลังการเลี้ยงปูโตขึ้น 80 – 85 เปอร์เซ็นต์ หรือปลาแห้ง อัตราการให้ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 3 – 4 อาทิตย์ ปูจะมีน้ำหนักประมาณ 200 กรัม อัตราการตาย 10 เปอร์เซ็นต์

การเลี้ยงปูทะเลในเชิงพาณิชย์

การเลี้ยงปูทะเลในประเทศไทยเริ่มต้นขึ้นในราวปี พ.ศ. 2499 โดยกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ทำการศึกษาและทดลองเลี้ยงปูทะเลในร่องสวนที่จังหวัดสมุทรสงคราม ปูที่ปล่อยมีจำนวน 982 ตัว น้ำหนักรวม 62.2 กก. ใช้ปลาเป็ดเป็นอาหารในอัตราร้อยละ 5 ของน้ำหนักปูที่เลี้ยง ครบ 6 เดือนจับปูได้ 77 ตัว น้ำหนัก 16 กก. หรือประมาณร้อยละ 7.8 ของปริมาณปูที่เลี้ยง แม้ว่าการทดลองครั้งนี้จะไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร แต่ข้อมูลที่ได้มีประโยชน์ต่อการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับปูทะเลในระยะต่อมา (บรรจง, 2545)

นายวนิช วารีกุล หัวหน้าสถานีประมงจังหวัดจันทบุรีในขณะนั้นได้ทดลองเลี้ยงปูทะเลในบ่อดิน เนื้อที่ 100 ตร.ม. ปล่อยปูจำนวน 400 ตัว รวมน้ำหนัก 43.3 กก. ให้ปลาเป็ดเป็นอาหาร ในอัตราร้อยละ 5 ของน้ำหนักปูที่เลี้ยง ระยะเวลาเลี้ยงประมาณ 45 วัน เมื่อครบกำหนดจับปูได้ประมาณ 347 ตัว น้ำหนักประมาณ 89.89 กก. หรือประมาณร้อยละ 86.75 นับว่าการทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง ปี พ.ศ. 2511 สถานีประมงจังหวัดจันทบุรี กรมประมง ได้ทำการศึกษา และทดลองเลี้ยงปูทะเลในบ่อดิน เนื้อที่ 800 ตร.ม. จำนวน 2 บ่อ ปล่อยปูบ่อละ 800 ตัวให้ปลาเป็ดเป็นอาหารในอัตราร้อยละ 5 ของน้ำหนักปูที่เลี้ยง ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 60 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง บ่อที่ 1 จับปูได้ประมาณ 672 ตัว อัตรารอดร้อยละ 84 บ่อที่ 2จับปูได้ประมาณ 440 ตัว อัตรารอดร้อยละ 55 (มาโนช และสมาน, 2511) ช่วงนั้นชาวบ้านที่อยู่ใกล้สถานีประมงเริ่มให้ความสนใจกับการเลี้ยงปูทะเล หลายรายได้ทดลองเลี้ยงปูทะเลในบ่อกุ้งหรือในบ่อที่ขุดเพื่อเลี้ยงปูทะเลโดยเฉพาะ เพื่อหารายได้เสริมและใช้เป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรกรเองในอนาคต แต่ว่าการเลี้ยงปูทะเลก็ไม่แพร่หลายจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2530 การเลี้ยงปูทะเลในเชิงธุรกิจจึงได้แพร่หลายในจังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ปัตตานี ระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ปี พ.ศ. 2541 มีฟาร์มเลี้ยงปูทะเลอยู่ประมาณ 756 ราย เนื้อที่ประมาณ 9,911 ไร่ (สำนักงานสถิติแห่งชาติและกรมประมง, 2540)

ชนิดของปูทะเลที่เหมาะสำหรับการเพาะเลี้ยง

แม้ว่าปูทะเลในประเทศไทยมีถึง 3 ชนิด แต่ชนิดที่เหมาะสมและควรเลี้ยงในบ่อได้แก่ ปูขาว (*Scylla oceanica* Dana) เพราะโตเร็ว ไม่ขุดรูหรือทำลายคันบ่อมีขนาดใหญ่เปลือกบาง ราคาดี

ตลาดต้องการมาก แต่เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีการเพาะพันธุ์ปูเพื่อการเพาะเลี้ยง ดังนั้นปูที่ใช้เลี้ยงจึงต้องรวบรวมปูจิ๋ว (ปูที่มีความกว้างของกระดองระหว่าง 6 – 8 ซม.น้ำหนักประมาณ 40 – 100 ก.) จากธรรมชาติซึ่งมีจำนวนจำกัด ไม่แน่นอน เกษตรกรจึงไม่มีโอกาสเลือก และจำเป็นต้องใช้ปูทุกชนิดที่มีหรือที่จับได้ ปูดำ *(Scylla serrata* Forskal) โตช้า มีขนาดเล็กและราคาถูกกว่าปูขาว มีนิสัยชอบขุดรู แต่มีความอดทนสูงกว่าปูขาว ทำให้บ่อที่เลี้ยงปูดำต้องมีคันดินแข็งแรง ขนาดใหญ่เพื่อป้องกันปูทะเลที่เลี้ยงในบ่อหนี ส่วนปูเขียว (*Scylla tranquebarica* Fabriccius) นั้นมีขนาดใหญ่กว่าปูขาวและปูดำ แต่มีความอดทนสู้ปูดำไม่ได้ ตลาดไม่นิยม เพราะปูเขียวมีรสชาติสู้ปูขาวหรือปูดำไม่ได้ อีกประการหนึ่งลูกปูเขียวที่จับได้มีปริมาณน้อยมาก นาน ๆจึงจะมีหลงเข้ามา ชาวบ้านจึงเรียกปูเขียวว่าปูแซม

แหล่งที่มาของปูที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง

ปัจจุบันปูที่ใช้เลี้ยงทั้งหมดมีขนาดเล็ก ที่รวบรวมจากธรรมชาติ แต่ละจังหวัดจะมีแพปูที่ทำหน้าที่รวบรวม คัดขนาด เพศ และสภาพของปู ปูที่แน่นหรือมีสภาพดีได้ขนาด แพปูก็จะส่งขายตลาด ส่วนปูที่ไม่ได้ขนาดหรือโพรกแพปูจะแยกออกเพื่อนำไปให้เกษตรกรเลี้ยงแป็นปูเนื้อ ปูไข่ หรือปูนิ่ม (บรรจง, 2545)

การเลี้ยงปูในเชิงพาณิชย์สามารถแบ่งตามประเภทของปูที่ผลิตได้ 4 ประเภท คือ

1. การเลี้ยงปูขนาดเล็กให้เป็นปูขนาดใหญ่ ความหนาแน่นของปูที่ปล่อยเลี้ยงในบ่อดินมีอัตราระหว่าง 0.8-3.0 ตัว/ตร.ม. (ศิริ และทวีศักดิ์, 2529 ; รัชฎา และคณะ, 2532 ; สุภาพ และทวีศักดิ์, 2534)

2. การเลี้ยงปูโพรกให้เป็นปูแน่น (ปูเนื้อ) (อนุวัฒน์ และรัชฎา, 2536) ตามธรรมชาติปูทะเลจะมีเนื้อแน่นในช่วงเดือนมืดระหว่างแรม 10-15 ค่ำ จะลอกคราบในช่วงระหว่างขึ้น 4-5 ค่ำ ในช่วงเดือนหงายระหว่างขึ้น 6-15 ค่ำ ปูส่วนใหญ่จะมีเนื้อน้อย ชาวบ้านเรียกว่า "ปูโพรกหรือปูอ่อน" ตลาดไม่ต้องการ (อนุวัฒน์ และรัชฎา, 2536)

3. การเลี้ยงปูไข่ การเลี้ยงปูทะเล ให้มีไข่นอกกระดองเป็นธุรกิจหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะใช้เวลาเลี้ยงสั้น ราคาดี ตลาดต้องการมาก ถ้าเป็นปูขาวจะใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 30-35 วัน ถ้าเป็นปูดำจะใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 17-20 วัน (วิไลวรรณ, 2518)

4. การเลี้ยงปูนิ่ม ปูนิ่มสามารถเลี้ยงได้ในกระชัง คอก บ่อดิน และบ่อซีเมนต์ (บรรจง, 2545)

การลงทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงปูทะเลในเชิงพาณิชย์

ผลตอบแทนการลงทุนเลี้ยงปูทะเลขึ้นอยู่กับขนาดของฟาร์ม เทคนิคการจัดการฟาร์ม ระบบการเลี้ยง และประเภทของปูที่เลี้ยง เช่น การเลี้ยงปูขนาดเล็กให้เป็นปูใหญ่ ปูเนื้อ ปูไข่ และปูนิ่ม ให้ผลตอบแทนต่อต้นทุนการผลิตระหว่างร้อยละ 0.22-137 ผลตอบแทนต่อการลงทุนระหว่างร้อยละ 3.38-1,155.94 ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 1-69 เดือน ขึ้นอยู่กับรูปแบบของการเลี้ยง (เนาวรัตน์, 2531)

ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การเลี้ยงปูทะเลเป็นธุรกิจหนึ่งที่น่าลงทุน ให้ผลตอบแทนเร็ว ถ้าสามารถแก้ปัญหาในเรื่องการขาดแคลนพันธุ์ปูทะเลที่ใช้เลี้ยง ปรับปรุงเทคนิคการเลี้ยงปูเพื่อลดอัตราตายของปูในบ่อในช่วงฤดูฝนเนื่องจากความเค็มต่ำ ปรับปรุงเทคนิคหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการตายของปูหลังจับจนกระทั่งถึงแพปู (บรรจง, 2545)

การอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างถูกวิธี เป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งในการช่วยเสริมความเข้มแข็งของชุมชน ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศชาติเจริญพัฒนาต่อไปได้ ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเป็นอาชีพที่สนใจของเกษตรกรและชาวประมงโดยทั่วไป ทั้งนี้เพราะสัตว์น้ำเป็นอาหารทะเลที่นิยมบริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ นอกจากนี้การแปรรูปสินค้าจากสัตว์ทะเลก็ยังเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้เข้าประเทศอยู่ในอันดับต้นๆ ไม่แพ้สินค้าหลักจากข้าวและยางพารา หรือปาล์มน้ำมัน โดยเฉพาะปูทะเล เป็นสินค้าสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจของประเทศอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งผู้บริโภคนิยมรับประทานและสามารถซื้อหาได้ในราคาที่ไม่แพงมากนัก แต่เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยประสบปัญหาการขาดแคลนพันธุ์ปูทะเล เพราะการนำปูทะเลขนาดเล็กมาเลี้ยงเพื่อผลิตเป็นปูนิ่ม ทำให้ปูเหล่านั้นหมดโอกาสที่จะผสมพันธุ์วางไข่และแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลให้มีการสูญเสียพันธุ์ปูทะเลเป็นจำนวนมาก ในวิถีทางแก้ปัญหา ควรเน้นไปในด้านปลูกจิตสำนึกของคนในชุมชน โดยไม่กระทบต่อรายได้และเศรษฐกิจความเป็นอยู่ของชุมชน วิธีการขุนปูทะเลให้ได้ขนาดที่ตลาดต้องการเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้ จากการสังเกตของชาวบ้านรายหนึ่งที่ได้ทำการขุนปูทะเลไว้ใต้ถุนบ้าน โดยใช้เพียงอวนตาข่ายล้อมเป็นคอก และมีแผ่นกระเบื้องลอนคู่สำหรับเป็นที่หลบซ่อนของปูทะเล ก็สามารถที่จะผลิตปูทะเลขุนที่มีขนาดตามตลาดต้องการได้ เป็นการเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่ง งานวิจัยชิ้นนี้จึงเล็งเห็นความสำคัญของการขุนปูทะเลของชุมชน โดยใช้พื้นที่ใต้ถุนบ้าน เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรเกิดความสนใจรวมกลุ่มและเลี้ยงปูทะเลเป็นทั้งอาชีพหลักหรืออาชีพเสริม ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นถึงอัตราผลตอบแทนจากการขุนปูทะเลโดยตัวเกษตรกรเอง เพื่อที่จะเผยแพร่ความรู้นี้ให้แก่ผู้สนใจ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการส่งเสริมและให้คำตอบที่ชัดเจนแก่เกษตรกรที่สนใจต่อไป

วิธีการวิจัย

การสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเลขุนเพื่อส่งเสริมอาชีพแก่ชาวประมง ในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

การกำหนดจุดทดลอง

ในการที่จะกำหนดจุดทดลองขุนปูทะเล จะใช้พื้นที่ใต้ถุนบ้านเรือนของชุมชนบ้านบ่อหินที่ปลูกบ้านอยู่ริมชายฝั่งทะเล มีระดับการขึ้นลงของน้ำ ตามแผนงานดังนี้

1. สำรวจพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณบ้านเรือนของชุมชนบ้านหัวหิน ตำบลบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง จำนวน 3 ครัวเรือน (สถานี) (รูปผนวกที่ 6 และ 7)

2. กำหนดพื้นที่ ที่จะทำการศึกษาการเจริญเติบโต โดยแบ่งแหล่งทดลองเลี้ยงออกเป็น 3 สถานี ๆ ละ 144 ตารางเมตร (12 x 12 เมตร) ตามรูปผนวกที่ 4 และ 13

การเตรียมคอกสำหรับขุนปูทะเล

การเตรียมคอกจะใช้อวนตาขนาด 1 เซนติเมตร โดยฝังขอบอวนด้านล่างลงไปในพื้นดิน ลึกประมาณ 20 ซม. และล้อมรอบใต้ถุนบ้านมีพื้นที่ประมาณ 100 ตารางเมตร ภายในคอกวางกระเบื้องลอนคู่ให้ห่างกันพอสมควร เพื่อเป็นที่หลบซ่อนของปูทะเล (รูปผนวกที่ 3, 4 และ 5)

การเตรียมปูทะเลทดลอง

ปูทะเลที่ใช้ในการทดลองเป็นปูที่มีขนาด 7 – 10 ตัว/กิโลกรัม โดยรับซื้อจากชาวประมงหรือจากการวางลอบของชาวประมงที่เข้าร่วมโครงการวิจัย และคัดเฉพาะตัวที่มีขนาดที่เหมาะสมสำหรับการขุน ส่วนตัวที่มีขนาดเล็กจะปล่อยกลับลงทะเล (รูปผนวกที่ 1 และ 2)

การทดลอง

ปล่อยปูทะเลลงในคอก อัตราความหนาแน่น 3 ตัว/ตารางเมตร ดังนั้น 1 สถานีหน่วยทดลองจะใช้ปูทะเลจำนวนทั้งสิ้น 432 ตัว หรือ 67 กิโลกรัม ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ช่วงน้ำลงต่ำสุด หรือ ให้ในช่วงเย็น ปริมาณที่มากเกินพอโดยสังเกตจากอาหารที่เหลือเล็กน้อย ชั่งน้ำหนักอาหารที่ใช้ในแต่ละวัน เพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุน ทำการเลี้ยงเป็นระยะเวลา ประมาณ 30 – 45 วัน หรือจนกว่าปูจะได้ขนาดที่ตลาดต้องการ (3 – 4 ตัว/กิโลกรัม)

การรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบผลการทดลอง

ชั่งน้ำหนักปูทะเลก่อนปล่อยลงเลี้ยงในคอก เป็นน้ำหนักเริ่มต้น และชั่งน้ำหนักปูทะเลที่ขุนได้ขนาดพร้อมจำหน่าย เป็นน้ำหนักผลผลิต เพื่อใช้คำนวณหาการเจริญเติบโตและผลตอบแทนของการขุนปูทะเล

อัตราการรอดตาย (Survival rate) ของปูทะเล จะหาได้จากการนับจำนวนปูที่เหลือรอด จากการขุน แล้วคิดอัตรารอดตายเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับจำนวนปูทะเลเริ่มต้นทั้งหมดที่นำมาทดลอง

การศึกษาผลตอบแทน

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ดำเนินการรวบรวมปูทะเลที่ได้ทั้งหมด ชั่งน้ำหนักและจดบันทึกรายการ ค่าใช้จ่ายเฉพาะต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดทั้งหมด นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลดังนี้

รายได้ = จำนวนผลผลิต x ราคาผลผลิตที่จำหน่ายได้

ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด = ค่าพันธุ์ปูทะเล + ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง + ค่าอาหาร + ค่าวัสดุทางการเกษตร + อื่นๆ

กำไรเบื้องต้น = รายได้ - ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด

อัตราผลตอบแทนการลงทุน = $\frac{\text{กำไรเบื้องต้น x 100}}{\text{ต้นทุนทั้งหมด}}$

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ศึกษาการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย โดยใช้เวลาในการเลี้ยง 12 เดือน แบ่งเป็นจำนวนสถานีละ 6 รุ่น แต่ละรุ่นใช้เวลาประมาณ 2 เดือน และคำนวณหาผลตอบแทนรวมตลอดทั้งปี

สถานที่ทำการวิจัย

ทำการทดลองขุนปูทะเล ณ บริเวณชุมชนบ้านหัวหิน อ. สิเกา จ. ตรัง วิเคราะห์ข้อมูลที่ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2546 ถึงเดือนกันยายน 2547 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 1 ปี

ผลการวิจัย

จากการทดลอง การสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเลขุนเพื่อส่งเสริมอาชีพแก่ชาวประมง ในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 12 เดือน แบ่งการเลี้ยงเป็น 3 สถานีแต่ละสถานีมี 6 รุ่น แต่ละรุ่นใช้เวลา 2 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักปูทะเลที่พร้อมจำหน่าย ให้ผลการทดลองดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลองขุนปูทะเลบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของชุมชนบ้านบ่อหิน จำนวน 6 รุ่น แต่ละรุ่นใช้เวลาทดลอง 2 เดือน พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของปูทะเลขุน เป็นดังนี้

รุ่นที่ 1

สถานีที่ 1 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 125 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 143.2 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 18.2 กรัม/ตัว
สถานีที่ 2 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 125 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 143.1 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 18.1 กรัม/ตัว
สถานีที่ 3 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 125 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 143.4 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 18.4 กรัม/ตัว

รุ่นที่ 2

สถานีที่ 1 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 123 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 139.5 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 16.5 กรัม/ตัว
สถานีที่ 2 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 123 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 139.4 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 16.4 กรัม/ตัว
สถานีที่ 3 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 123 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 139.3 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 16.3 กรัม/ตัว

รุ่นที่ 3

สถานีที่ 1 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 143 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 160.6 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 17.6 กรัม/ตัว

สถานีที่ 2 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 143กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 160.3 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 17.3 กรัม/ตัว
สถานีที่ 3 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 143กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 160.2 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 17.2 กรัม/ตัว

รุ่นที่ 4

สถานีที่ 1 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 130 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 148.1 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 18.1 กรัม/ตัว
สถานีที่ 2 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 130 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 148.1 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 18.1 กรัม/ตัว
สถานีที่ 3 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 130 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 148.3 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 18.3 กรัม/ตัว

รุ่นที่ 5

สถานีที่ 1 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 125 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 142.3 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 17.3 กรัม/ตัว
สถานีที่ 2 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 125 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 142.2 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 17.2 กรัม/ตัว
สถานีที่ 3 มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 125 กรัม/ตัว และมีน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง เท่ากับ 142.1 กรัม/ตัว ดังนั้น น้ำหนักปูที่เพิ่มขึ้นมีค่า เฉลี่ยเท่ากับ 17.1 กรัม/ตัว

รุ่นที่ 6

ทุกสถานี มีน้ำหนักปูเริ่มต้นเฉลี่ย เท่ากับ 135 กรัม/ตัว ส่วนน้ำหนักหลังสิ้นสุดการทดลอง ไม่สามารถสรุปผลได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงปูทะเลรุ่นนี้ ประสบกับภาวะภัยธรรมชาติในวันที่ 26 ธันวาคม คือ ปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ ส่งผลให้ปูทะเลตายหมด พร้อมทั้งสถานีที่ทดลองถูกทำลายด้วยแรงของคลื่น

ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของแต่ละสถานี ทั้ง 6 รุ่น ปรากฏว่า มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทั้งสามสถานี ซึ่งมีสถานที่ทำการทดลองอยู่ในบริเวณเดียวกัน โดยอยู่ในช่วงตั้งแต่ 12 – 15% ดังแสดงในตารางที่ 1

2. **อัตราการรอดตาย**

จากการทดลองขุนปูทะเลบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของชุมชนบ้านบ่อหิน อ.สิเกา จ. ตรัง จำนวน 6 รุ่น รุ่นละ 2 เดือน รวมเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองให้ผลดังนี้

รุ่นที่ 1

สถานีที่ 1 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 294 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 138 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 68.05 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 31.95 %

สถานีที่ 2 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 298 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 134 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 68.98 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 31.02 %

สถานีที่ 3 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 295 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 137 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 68.28 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 31.72 %

รุ่นที่ 2

สถานีที่ 1 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 319 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 113 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 73.84 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 26.16 %

สถานีที่ 2 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 325 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 107 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 75.25 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 24.75 %

สถานีที่ 3 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 322 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 110 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 74.54 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 25.46 %

รุ่นที่ 3

สถานีที่ 1 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 300 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 132 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 69.44 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 30.56 %

สถานีที่ 2 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 305 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 127 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 70.60 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 29.40%

สถานีที่ 3 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 308 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 124 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 71.29 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 28.71%

รุ่นที่ 4

สถานีที่ 1 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 288 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 144 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 66.66 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 33.34%

สถานีที่ 2 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 292 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 140 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 67.59 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 32.41%

สถานีที่ 3 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 285 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 147 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่า เท่ากับ 65.97 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 3402%

รุ่นที่ 5

สถานีที่ 1 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 280 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 152 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่าเท่ากับ 64.81 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 35.19 %

สถานีที่ 2 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 282 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 150 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่าเท่ากับ 65.27 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 34.73 %

สถานีที่ 3 จำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีจำนวนปูเหลือรอด เท่ากับ 283 ตัว ดังนั้นจำนวนปูตาย เท่ากับ 149 ตัว เมื่อนำมาคิดค่าอัตราการตาย มีค่าเท่ากับ 65.51 % และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 34.49 %

รุ่นที่ 6

ทุกสถานีมีจำนวนปูที่ปล่อยลงเลี้ยงเริ่มต้นเท่ากับ 432 ตัว ส่วนอัตราการรอดตายหลังสิ้นสุดการทดลองไม่สามารถสรุปผลได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงปูทะเลรุ่นนี้ ประสบกับภาวะภัยธรรมชาติในวันที่ 26 ธันวาคม คือ ปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ ส่งผลให้ปูทะเลตายหมด ดังนั้น จึงไม่สามารถคิดอัตราการรอดตายได้ ดังแสดงผลในตารางที่ 2

3. **ผลตอบแทน**

จากผลการทดลองขุนปูทะเลจำนวน 6 รุ่น เป็นระยะเวลา 12 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองให้ผลตอบแทนดังนี้

รุ่นที่ 1

สถานีที่ 1 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,135 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,105 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,030 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -69.36%

สถานีที่ 2 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,140 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,015 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,125 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -70.26%

สถานีที่ 3 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,140 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,083 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,057 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -69.59%

รุ่นที่ 2

สถานีที่ 1 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,145 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 2,540 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,605 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -74.96%

สถานีที่ 2 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,135 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 2,410 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,725 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -76.22%

สถานีที่ 3 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,140 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 2,475 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,665 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -75.59%

รุ่นที่ 3

สถานีที่ 1 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,100 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 2,970 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,130 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -70.56%

สถานีที่ 2 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,200 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 2,855 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,345 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -72.00%

สถานีที่ 3 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,150 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 2,790 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 7,360 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -72.51%

รุ่นที่ 4

สถานีที่ 1 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,130 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,240 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 6,890 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -68.01%

สถานีที่ 2 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,135 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,150 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 6,985 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -68.92%

สถานีที่ 3 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,140 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,305 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 6,835 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -67.40%

รุ่นที่ 5

สถานีที่ 1 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,145 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,420 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 6,725 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -66.28%

สถานีที่ 2 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,130 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,375 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 6,755 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -66.68%

สถานีที่ 3 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,135 บาท ผลผลิตหลังการจำหน่ายปูทะเล เท่ากับ 3,350 บาท จึงขาดทุน เท่ากับ 6,785 บาท ดังนั้น คิดเป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยเท่ากับ -66.94%

รุ่นที่ 6

สถานีที่ 1 ,2 และ 3 ใช้ต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 10,135 , 10130 และ 10,135 บาท ตามลำดับแต่ไม่สามารถสรุปผลได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงปูทะเลรุ่นนี้ ประสบกับภาวะภัยธรรมชาติในวันที่ 26 ธันวาคม คือ ปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ ส่งผลให้ปูทะเลตายหมด ดังนั้น จึงไม่สามารถคิดอัตราผลตอบแทนได้ ดังแสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของการขุนปูทะเลจำนวน 3 สถานี ของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

รุ่นการทดลอง	น้ำหนักปูก่อนการทดลอง (ตัว/กรัม)			น้ำหนักปูหลังการทดลอง (ตัว/กรัม)			น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (ตัว/กรัม)			อัตราการเจริญเติบโต (%)		
	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3
1	125	125	125	143.2	143.1	143.4	18.2	18.1	18.4	14.56	14.48	14.72
2	123	123	123	139.5	139.4	139.3	16.5	16.4	16.3	13.41	13.33	13.25
3	143	143	143	160.6	160.3	160.2	17.6	17.3	17.2	12.31	12.10	12.03
4	130	130	130	148.1	148.1	148.3	18.1	18.1	18.3	13.92	13.92	14.07
5	125	125	125	142.3	142.2	142.1	17.3	17.2	17.3	13.84	13.76	13.84
6	135	135	135	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - แทนการเลี้ยงในรุ่นที่ 6 ที่เกิดผลกระทบจากปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิทำให้ปูที่เลี้ยงตายหมด

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการรอดตายของการขุนปูทะเลจำนวน 3 สถานี ของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

รุ่นการทดลอง	อัตราการปล่อย (ตัว)			น้ำหนักปูสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)			อัตราการตาย (%)			อัตราการรอดตาย (%)		
	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3
1	432	432	432	294	298	295	68.05	68.98	68.28	31.95	31.02	31.72
2	432	432	432	19	325	322	73.84	75.25	74.54	26.16	24.75	25.46
3	432	432	432	300	305	308	69.44	70.60	71.29	30.56	29.40	28.71
4	432	432	432	288	292	285	66.66	67.59	65.97	33.34	32.41	34.03
5	432	432	432	280	282	283	64.81	65.27	65.51	35.19	34.73	34.49
6	432	432	432	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - แทนการเลี้ยงในรุ่นที่ 6 ที่เกิดผลกระทบจากปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิทำให้ปูที่เลี้ยงตายหมด

ตารางที่ 3 แสดงผลตอบแทนที่ได้จากการขุนปูทะเลจำนวน 3 สถานี ของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

รุ่นการทดลอง	ต้นทุนทั้งหมด (บาท)			ผลผลิตหลังการทดลอง (บาท)			กำไร (บาท)			ผลตอบแทน (%)		
	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3
1	10,135	10,140	10,140	3,105	3,015	3,083	-7,030	-7,125	-7,057	-69.36	-70.26	-69.59
2	10,145	10,135	10,140	2,540	2,410	2,475	-7,605	-7,725	-7,665	-74.96	-76.22	-75.59
3	10,100	10,200	10,150	2,970	2,855	2,790	-7,130	-7,345	-7,360	-70.59	-72.00	-72.51
4	10,130	10,135	10,140	3,240	3,150	3,305	-6,890	-6,985	-6,835	-68.01	-68.92	-67.40
5	10,145	10,130	10,135	3,420	3,375	3,350	-6,725	-6,755	-6,785	-66.28	-66.68	-66.94
6	10,135	10,130	10,135	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - แทนการเลี้ยงในรุ่นที่ 6 ที่เกิดผลกระทบจากปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิทำให้ปูที่เลี้ยงตายหม

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง การสร้างมูลค่าเพิ่มของปูทะเลขุนเพื่อส่งเสริมอาชีพแก่ชาวประมง ในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 12 เดือน แบ่งการเลี้ยงเป็น 3 สถานี แต่ละสถานีมี 6 รุ่น แต่ละรุ่นใช้เวลา 2 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า

1. อัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลองขุนปูทะเลบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ตั้งแต่ รุ่นที่ 1 ถึง รุ่นที่ 5 ของทั้งสามสถานี มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 12.03 – 14.48 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นการเลี้ยงปูรุ่นที่ 6 ไม่สามารถเก็บผลการทดลองมาวิเคราะห์การเจริญเติบโตได้ เพราะเกิดปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิเข้าทำลายจุดที่ทำการทดลอง ส่งผลให้ปูทะเลที่เลี้ยงหายไปจำนวนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งทยอยตายจนหมด คาดว่าเกิดจากตะกอนน้ำขุ่น เมื่อเปรียบเทียบการเลี้ยงปูทะเลรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 พบว่าแต่ละรุ่นมีอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่สูงมากนัก เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ทำการขุนปูทะเลมีความไม่เหมาะสมหลายประการ อาจเนื่องมาจากการเลี้ยงบริเวณใต้ถุนบ้านเป็นที่โล่ง และไม่มีต้นไม้ต่างๆเพื่อใช้เป็นที่กำบังความร้อน ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงใช้ซาแลนบังแสงแดดตามรูปผนวกที่ 9 อีกทั้งสภาพดินแข็ง และมีเปลือกหอยผสมอยู่ในดินมาก ทำให้ฝังตัวไม่ได้หรือว่าฝังตัวยากกว่าการเลี้ยงบริเวณป่าชายเลน ที่พบว่าป่าชายเลนจะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า เนื่องจากว่าสภาพแวดล้อมเหมาะสมกว่าบริเวณใต้ถุนบ้าน อีกประการหนึ่ง คือ การปล่อยปูลงเลี้ยงควรมีการนำน้ำที่ใช้เลี้ยงปูมาแช่ปูก่อนลงเลี้ยงเพื่อจะได้ปรับสภาพให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ได้ ดังรายงานทางวิชาการ กล่าวว่า การปล่อยปูลงเลี้ยงในบ่อเพื่อไม่ให้ปูช็อคน้ำตายนั้น ก่อนปล่อยปูลงเลี้ยงควรนำน้ำในบ่อมารดตัวปูให้ชุ่มเพื่อปูจะได้ปรับสภาพร่างกายให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในบ่อ ถ้าปล่อยปูลงเลี้ยงในบ่อเลยโดยไม่ปรับสภาพร่างกายก่อนโอกาสช็อคน้ำมีสูง (ศุภชัย, 2543) หรืออาจเนื่องจากอาหารที่ให้กินไม่เพียงพอ กล่าวคือ ปูเป็นสัตว์กินเนื้อเป็นอาหาร ได้แก่ พวกกุ้ง เนื้อหอย เนื้อปลา เศษเน่าเปื่อย ตามพื้นก้นทะเล อาหารที่ทำการเลี้ยงบริเวณใต้ถุนบ้านให้กินแต่ปลาสด ซึ่งอาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของปู ซึ่งอาจจะต้องการพวกหอย หรือเศษเน่าเปื่อยบ้างก็ได้ จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปูเจริญเติบโตไม่ดี (สุภาพร, 2538) นอกจากนั้นอัตราการเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ประเภทของอาหารที่ให้ปู ในการทดลองนี้จะใช้ปลาเป็ดแต่ โดยมีรายงานของ ชลธี (2539) กล่าวว่า การศึกษาอาหารจากกระเพาะอาหารของปูทะเลที่จับขึ้นมาจากบ่อเลี้ยงปลาไม่ปรากฏหลักฐานให้เห็นว่ามีเนื้อปลาอยู่ในกระเพาะอาหารของปูทะเลแต่อย่างใด หากแต่จะพบซากกุ้ง *Leander pacificus* สำหรับใน

ตัวอย่างของปูทะเลที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร พบว่าในกระเพาะอาหารจะเต็มไปด้วยส่วนประกอบของพืช อาจเป็นไปได้ว่าปูวัยเด็กจะกินพืชเป็นอาหารหลัก แต่เมื่อตรวจสอบชนิดของอาหารในกระเพาะกับปูทะเลที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาแต่ไม่เกิน 30 มิลลิเมตร พบว่ามีซากหอยและซากครัสตาเซียในกระเพาะอาหารคล้ายกับที่พบในปูขนาดใหญ่ด้วยเช่นกัน หรืออาจเกี่ยวเนื่องกับจำนวนครั้งของการลอกคราบของปูทะเล ปัจจัยภายในร่างกาย ปัจจัยภายนอกร่างกาย ซึ่งโชคชัยและเอกพงษ์ (2541) กล่าวว่าปูทะเลมีการเจริญเติบโตโดยการลอกคราบเช่นเดียวกับ Crustaceae ทั่วไป และเนื่องจากปูทะเลเป็นสัตว์ที่มีกระดองแข็ง ซึ่งประกอบด้วยสารจำพวก chitin เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะต้องสร้างกระดองขึ้นใหม่ภายใต้กระดองอันเดิม และลอกคราบเอากระดองอันเก่าทิ้งไป หลังจากลอกคราบแล้วปูจะมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม ในปูทะเลจะมีการลอกคราบตลอดทั้งปีและตลอดชีวิตจะมีการลอกคราบเป็นระยะๆ ช่วงระยะเวลาลอกคราบปูทะเลขึ้นอยู่กับอายุหรือขนาดของปู ถ้ามีอายุมากระยะเวลาในการลอกคราบก็จะนานขึ้น และปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปูทะเลสามารถแบ่งออกได้ 2 ปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยภายในร่างกาย (Endogeneous Factor) และปัจจัยอื่นที่มีอยู่ภายนอกร่างกาย (Exogeneous Factor) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมต่างๆภายนอก ปัจจัยทั้งสองประการดังกล่าว สามารถแยกกล่าวได้ดังนี้ ปัจจัยภายในร่างกาย (Endogeneous Factor) ปัจจัยภายในที่มีความสำคัญและมีผลต่อการเติบโตของชีวิตที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่ ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ ซึ่งมีผลสืบเนื่องไปถึงระบบฮอร์โมน (hormone) และกระบวนการสร้างทำลายภายในร่างกายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ปัจจัยภายนอกร่างกาย (Exogeneous Factor) ได้แก่ ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมภายนอกต่างๆ ดังนี้คือ อุณหภูมิ ความเค็ม และการให้อาหาร ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตของปูทะเลเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิและความเค็ม และมีการกล่าวว่า ปูเป็นสัตว์ที่มีการลอกคราบตลอดปีแต่ระยะห่างของการลอกคราบจะขึ้นอยู่กับ อายุ ขนาด โดยที่มีอายุมาก ระยะเวลาการลอกคราบแต่ละครั้งจะนานขึ้น (Rephael, 1970) แต่ บรรจง (2517) รายงานว่าปูจะมีระยะการลอกคราบทุก 45 วัน การลอกคราบแต่ละครั้งความยาวที่เพิ่มขึ้นจะไม่เท่ากัน

2. อัตราการรอดตาย

จากการทดลองขุนปูทะเลบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ทั้ง 3 สถานี ๆ ละ 6 รุ่น พบว่าอัตราการรอดตายอยู่ในช่วงระหว่าง 24.75 – 35.19% โดยรุ่นที่ 5 มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดและรุ่นที่ 2 มีอัตรารอดตายต่ำที่สุด (ตารางที่ 2) ยกเว้นในรุ่นที่ 6 ไม่

สามารถวัดอัตราการรอดตายได้ เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ จึงทำให้ปูที่เลี้ยงถูกกระแสคลื่นพัดพาหายไปส่วนหนึ่งและส่วนที่เหลือทยอยตาย จากผลของน้ำที่มีสภาพเป็นมลภาวะในขณะนั้น สอดคล้องกับรายงานของ ศุภชัย (2543) กล่าวว่า แม้ว่าน้ำจะไม่ใช่เป็นปัญหาใหญ่ในการเลี้ยงปู แต่ก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลให้ปูมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นไม่มากก็น้อย เพราะฉะนั้นสภาพน้ำก็น่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ปูมีอัตราการตายสูง อีกประการหนึ่ง คือ สภาพแวดล้อมและพื้นที่ที่ทำการขุนไม่เหมาะสม อาจเกิดจากสภาพดินแข็งเกินไป ปูไม่สามารถฝังตัวหลบความร้อนและศัตรูได้ (รูปผนวกที่ 10) โดยดินที่มีความเหมาะสมจะต้องเป็นดินโคลน เหนียว เหนียวปนทราย ซึ่งสามารถกักเก็บน้ำได้ดี (ชูชาติ, 2538) และอาจเนื่องจากการกินกันเองของปูซึ่งชอบกินกันเองในขณะลอกคราบ (สุภาพร, 2538) ปัญหาใหญ่ก็คือเกิดจากพันธุ์ปู หากซื้อพันธุ์ที่บอบช้ำมาโอกาสที่จะตายจึงมีสูงด้วย ด้วยเหตุที่ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ๆได้ (ศุภชัย, 2543) จึงทำให้การขุนปูบริเวณใต้ถุนบ้านมีอัตราการรอดตายต่ำ นอกจากนี้ยังเกิดจากการที่ปูสองเพศที่ปล่อยเลี้ยงร่วมกันพบว่าปูเพศเมียมักทำร้ายและกัดกินปูเพศผู้ขณะลอกคราบ(รูปผนวกที่ 14) หรือปูเกิดการลอกคราบไม่ออก จึงทำให้ปูมีการตายเพิ่มขึ้น อีกทั้งคุณภาพน้ำในการเลี้ยงที่ไม่เหมาะสม เช่น ความเค็มที่มีการเปลี่ยนแปลงมากในบางช่วงที่น้ำแห้ง หรือน้ำลง แล้วเกิดฝนตกหนัก ทำให้น้ำจืดจากปริมาณน้ำฝนโดนปูทะเลโดยตรง หรือทำให้ความเค็มของน้ำทะเลเปลี่ยนกะทันหัน ปูปรับตัวไม่ทัน จึงมีโอกาสตายได้ โดยกรมประมง (2522) รายงานว่า คุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงปูทะเลมีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วง 5 – 9 ความเค็ม 10 – 36 ppt ออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่ต่ำกว่า 3 ppm

ปัจจัยอื่นที่อาจมีผลต่อการตายของปูทะเลตามรายงานที่เคยมีการศึกษามาก่อนหน้านี้ ได้แก่ การบอบช้ำจากการขนส่ง (รูปผนวกที่ 12) ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการขนส่ง และการบอบช้ำจากการรับซื้อจากชาวประมงมาสู่พ่อค้าคนกลางและจากพ่อค้าคนกลางที่รวบรวมปูมาให้กับโครงการวิจัย (รูปผนวกที่ 11) ซึ่งไม่สามารถมองออกได้ว่าปูแต่ละตัว หรือแต่ละรุ่นมีการบอบช้ำมากหรือน้อย ส่งผลต่ออัตราการรอดตายต่ำ เมื่อนำมาทดลอง หรือแม้แต่ยุงก็ยังเป็นศัตรูที่สำคัญของปูทะเล เนื่องจากเมื่อดินแข็งปูไม่สามารถฝังตัวได้ ทำให้ยุงกัดตาของปูทะเล ส่งผลให้ปูตายได้เช่นเดียวกัน (รูปผนวกที่ 10) อีกปัจจัยที่มีความสำคัญ คืออัตราความหนาแน่นขณะปล่อยลงเลี้ยง โดยรายงานของ บุญช่วย (2516) ทดลองเลี้ยงปูทะเลในคอก โดยใช้ความหนาแน่นต่างกัน พบว่า คอกที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 2 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตรารอดประมาณร้อยละ 56 – 85 ส่วน สมานและลือชัย (2526) เลี้ยงปูในอัตราความหนาแน่น 2 และ 4 ตัวต่อตารางเมตร ปรากฏว่าคอกปูที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 2 ตัวต่อตารางเมตร มีอัตรารอดประมาณร้อยละ 81 – 94 ขณะที่คอกที่เลี้ยงที่ความหนาแน่น 4 ตัวต่อตารางเมตร จะมีอัตรารอดประมาณร้อยละ 33 – 57 ซึ่งการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงปูในคอกที่มี

พื้นที่จำกัดนั้น ถ้าปล่อยเลี้ยงในอัตราที่สูงกว่า 2 ตัวต่อตารางเมตร ปูที่เลี้ยงจะมีอัตราการรอดต่ำ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลต่ออัตราการรอดตายของปูทะเลในขณะขนส่งมากกว่าอุณหภูมิ โดยที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ปูทะเลจะมีชีวิตอยู่ได้เพียง 3 วัน ถ้าภาชนะที่บรรจุปูมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 77 แต่ปูจะอยู่ได้นานถึง 10 วัน ถ้าที่เก็บรักษาปูมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ซึ่งในโครงการวิจัยขนส่งปูโดยใช้กระสอบ และลังโฟมบรรจุ มีส่วนทำให้อัตราการรอดของปูทะเลต่ำ

3. **ผลตอบแทน**

จากการทดลองขุนปูทะเลบริเวณใต้ถุนบ้านเรือนของชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ทั้ง 3 สถานี ๆ ละ 6 รุ่น พบว่า ผลตอบแทนอยู่ในช่วงระหว่าง 2,410 – 3,420 บาทต่อรุ่น โดยมีต้นทุนของแต่ละรุ่นอยู่ในช่วง 10,100 – 10,200 บาท หรือคิดเป็นอัตราผลตอบแทนเท่ากับ -68.01 – -76.22% ซึ่งเครื่องหมายลบแสดงถึงภาวะการขาดทุน โดยมีการขาดทุนทุกรุ่น ยกเว้นรุ่นที่ 6 ไม่สามารถคิดผลตอบแทนได้ เพราะปูเสียหายจากปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิก่อนจับจำหน่าย ทั้งนี้การขาดทุนในทุกรุ่นการผลิตอาจเนื่องมาจากหลายปัจจัย เช่น ราคาปูที่ซื้อมามีราคาสูงกว่าราคาขณะที่จำหน่ายได้ ทั้งนี้เพราะเป็นช่วงเดือนที่ไม่ตรงกัน ทำให้ราคามีการขึ้นและลงตามความต้องการของท้องตลาด อีกทั้งการจำหน่ายมิได้จำหน่ายปลีก แต่เป็นการขายส่งให้กับพ่อค้าคนกลาง ซึ่งให้ราคาที่ต่ำกว่า ดังนั้นจึงส่งผลต่อการขาดทุนด้วยส่วนหนึ่ง หากเกษตรกรที่เลี้ยงปูในลักษณะเดียวกันนี้ทำการขายปลีกในตลาดสดทั่วไป คาดว่าน่าจะลดอัตราการขาดทุนลงได้ อีกทั้งอัตราการตายสูงมากในแต่ละรุ่น จากที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ก็ส่งผลต่อผลตอบแทนด้วย รวมถึงอัตราการเจริญเติบโตต่ำทำให้การขายปูได้ราคาไม่ดี เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงราคาของปูที่จำหน่ายได้นั้นจึงมีราคาไม่สูง และแตกต่างกับราคาที่ซื้อมาก่อนการขุน ผลที่ได้สอดคล้องกับ บรรจง และบุญรัตน์ (2545) ได้ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการเลี้ยงปูประเภทต่าง ๆ พบว่า ผลตอบแทนการลงทุนเลี้ยงปูขึ้นอยู่กับขนาดของฟาร์ม เทคนิคการจัดฟาร์ม ระบบการเลี้ยง และประเภทของปูที่เลี้ยง เช่น การเลี้ยงปูขนาดเล็กให้เป็นปูใหญ่ ปูเนื้อ ปูไข่ และปูนิ่ม ให้ผลตอบแทนต่อต้นทุนการผลิตระหว่างร้อยละ 0.22 – 137 ผลตอบแทนต่อการลงทุนระหว่างร้อยละ 3.38 – 1,155.94 ระยะเวลาการคืนทุนประมาณ 1- 69 เดือน ขึ้นอยู่กับรูปแบบการเลี้ยง เป็นที่น่าสังเกตว่าการเลี้ยงปูเนื้อและปูไข่ในคอกของฟาร์มขนาดเล็กจำนวน 5 ฟาร์ม ที่เลี้ยงปูเชิงพาณิชย์ในจังหวัดตราด จันทบุรี และระยองนั้น ขาดทุน เพราะต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตที่ได้จากการเลี้ยงปูในคอกมีจำนวนน้อย การเลี้ยงปูเนื้อและปูไข่ในคอกจะมีจุดคุ้มทุนก็ต่อเมื่อมีปริมาณการผลิตปูจำนวน 1,416 กก. และ 1,705 กก. ตามลำดับ แต่แตกต่างจากการทดลอง พรรณิภา

(2532) ซึ่งทำการขุนปูทะเล ดังนี้ ต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าพันธุ์ปู ค่าอาหาร ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าจ้างแรงงาน ค่าเชือกมัดปู ค่าภาชนะบรรจุ ค่าซ่อมเครื่องมืออุปกรณ์ ค่าลอกเลน ซ่อมแซมบ่อ ค่าขนส่งและเบ็ดเตล็ด มีค่าเท่ากับ 15,062.69 บาท/ฟาร์ม หรือคิดเป็น 69.21 บาท/กิโลกรัม เมื่อเทียบเป็นร้อยละของต้นทุนทั้งหมดจะได้เท่ากับ 75.02% ส่วนต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาของบ่อและรั้ว ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ และค่าใช้ที่ดิน รวมทั้งสิ้นเท่ากับ 1,023.27 บาท/ฟาร์ม หรือ 4.45 บาท/กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละของต้นทุนทั้งหมดเท่ากับ 5.10% ต้นทุนค่าเสียโอกาสการใช้ปัจจัยการผลิตของตนเอง ได้แก่ แรงงานครัวเรือน ดอกเบี้ยลงทุนในต้นทุนผันแปร และดอกเบี้ยลงทุนในต้นทุนคงที่ รวมทั้งสิ้น 3,990.27 บาท/ฟาร์ม หรือ 17.31 บาท/กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละของต้นทุนทั้งหมด 19.88% รวมต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 20,076.23 บาท/ฟาร์ม หรือ 90.97 บาท/กิโลกรัม และกำไรที่ได้เฉลี่ยต่อฟาร์มเท่ากับ 4,262.777 บาท หรือกำไรที่ได้เฉลี่ยต่อกิโลกรัมเท่ากับ 18.50 บาท

ดังนั้นจากการคิดผลตอบแทนตลอดทั้งปี เพื่อนำไปใช้ในการส่งเสริมชาวบ้าน (รูปผนวกที่8) สามารถสรุปได้ว่า ไม่ควรเลี้ยงปูขุนใต้ถุนบ้านเป็นอาชีพหลัก แต่สามารถใช้เป็นอาชีพเสริมได้ในกรณีที่ชาวประมงมีลอบดักปู และดักปูทะเลได้ปูในขนาดที่ไม่โตมากนัก แล้วนำมาขุนไว้เพื่อเพิ่มขนาดรอการจำหน่ายในราคาที่ดีกว่าขนาดที่จับได้ โดยใช้ปลาเหยื่อที่หามาได้จากการทำประมง จึงจะสามารถเลี้ยงแบบมีกำไรได้บ้าง และอัตราการตายน่าจะต่ำกว่าปูที่รับซื้อมาเพราะมีความบอบช้ำน้อยกว่า และควรจะขายปลีกในตลาดสดทั่วไปจะให้ราคาที่ดีกว่าตามช่วงเดือนที่มีการบริโภคที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะถ้ามีการจำหน่ายในช่วงหน้าท่องเที่ยว จะได้ราคาดี

สรุปผลการทดลอง

1. ผลของการเจริญเติบโตของการขุนปูทะเลจำนวน 3 สถานี ๆ ละ 6 รุ่น มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 12.03 – 14.48 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นการเลี้ยงปูรุ่นที่ 6 ไม่สามารถเก็บผลการทดลองมาวิเคราะห์การเจริญเติบโตได้ เพราะเกิดปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ

2. อัตราการรอดตายของการขุนปูทะเลทั้ง 3 สถานี ๆ ละ 6 รุ่น พบว่าอัตราการรอดตายอยู่ในช่วงระหว่าง 24.75 – 35.19% โดยรุ่นที่ 5 มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดและรุ่นที่ 2 มีอัตรารอดตายต่ำที่สุด ยกเว้นในรุ่นที่ 6 ไม่สามารถวัดอัตราการรอดตายได้ เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ

3. ผลตอบแทนในการขุนปูทะเลทั้ง 3 สถานี ๆ ละ 6 รุ่น พบว่า ผลตอบแทนอยู่ในช่วงระหว่าง 2,410 – 3,420 บาทต่อรุ่น โดยมีต้นทุนของแต่ละรุ่นอยู่ในช่วง 10,100 – 10,200 บาท หรือคิดเป็นอัตราผลตอบแทนเท่ากับ -68.01 – -76.22% ซึ่งเครื่องหมายลบแสดงถึงการขาดทุน โดยมีการขาดทุนทุกรุ่น ยกเว้นรุ่นที่ 6 ไม่สามารถคิดผลตอบแทนได้ เพราะปูเสียหายจากปรากฏการณ์คลื่นยักษ์สึนามิก่อนจับจำหน่าย

ข้อเสนอแนะ

1. สถานที่การเลี้ยง ควรเลี้ยงบริเวณที่มีสภาพดินที่เหมาะสมไม่แข็งเกินไป หรือมีเปลือกหอยมาก ควรจะเป็นบริเวณที่เป็นดินโคลนเลน เพราะทำให้ปูสามารถฝังตัวได้ดี
2. แนะนำให้มีการขุนในบ่อซีเมนต์ แล้วทำที่ระบายน้ำเข้าออก น่าจะให้ผลผลิตสูงกว่า
3. พันธุ์ปู ควรจะเลือกปูไม่ให้มีความบอบช้ำมากหรือควรหาซื้อพันธุ์ปูที่ใกล้กับแหล่งที่จะทำการขุนปูทะเล เพราะปูไม่ต้องปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมมากนัก
4. การขนส่ง ควรหาวัสดุอุปกรณ์ในการขนส่งให้มีความพร้อมเพื่อลดอัตราการตายขณะขนส่งในระยะทางและเวลาที่ยาวนาน
5. ระยะเวลาการจำหน่ายปูทะเล ควรจำหน่ายในช่วงที่มีราคาดี เช่นช่วงเทศกาลต่าง ๆ และช่วงท่องเที่ยวและควรจำหน่ายแบบปลีก

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยเป็นอย่างสูง ที่ได้จัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณ ประจำปี 2548 ทำให้โครงการวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัยทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนการแก้ไขปรับปรุง เอกสารโครงการวิจัยจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

ขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่ง นางสาวอำไพ ขุนแสง นางสาวภาวิณี มีสุข นายสุธรรม แซ่ลิ่ม นางสาวมารีกะห์ ลูมะ นางสาวมาเรียนี อาแว และนายรอดินัน บือราเฮง ตลอดชาวบ้านในชุมชนบ้านบ่อหิน อำเภอสิเกา จังหวัดตรังทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำการวิจัย จนบรรลุตามวัตถุประสงค์

ขอขอบพระคุณ มารดา พี่ ๆ ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนรายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

และสุดท้ายนี้ ความดีของรายงานฉบับนี้ ขอมอบแด่ อาจารย์ทุกท่านที่ได้คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาการให้แก่ข้าพเจ้า

บรรณานุกรม

กรมประมง. 2522. การเลี้ยงปูทะเล. กองส่งเสริมการประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 83น.

กรมประมง. การเลี้ยงปูทะเลขุน. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 33 น.

กรมประมง. 2538. การทดลองเลี้ยงปูทะเล. กองส่งเสริมการประมง. กรมประมง. กรุงเทพฯ. 33 น.

ข้อมูลส่งออกและนำเข้าปูทะเลปี 2540 กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์.

ชาญยุทธ สุดคงทอง.2539. การเลือกแหล่งอาศัยและอาหารและชีววิทยาของปูทะเล. (*Scylla serrata* Forskal, 1755) ในป่าชาวเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย. กรุงเทพ ฯ.

โชคชัย ยศยิ่งบรรลือ, เอกพงษ์ นาคะพงษ์ และประหยัด ภู่พันสาย. 2522. การเลี้ยงปูทะเล *Scylla serrata* (Folskal) วัยรุ่นในบ่อดิน. ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงชายฝั่งจังหวัดจันทบุรี. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 10 น.

เนาวรัตน์ พงศ์กุศลจิตต์. 2531. ต้นทุนและผลตอบแทนจากการทำฟาร์มปูทะเลในอ่าวไทยตอนบน. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต, ภาควิชาบัญชีบัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 140 น.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. 2517. หลักการทำฟาร์มในทะเล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 10 น.

บรรจง เทียนส่งรัศมี. 2545. ปูทะเล ชีววิทยาการอนุรักษ์ทรัพยากรและการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แบบยั่งยืน. เอกสารเผยแพร่เครือข่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ สกว. ชุดที่ 3. โรงพิมพ์ดอกเบี้ย, กรุงเทพฯ. 264 น.

บุญช่วย เชาวน์ทวี. 2516. การทดลองเลี้ยงปูในคอก. รายงานประจำปี 2516 สถานีประมงจังหวัดจันทบุรี. กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 44-51.

ประเทือง เชาว์วันกลาง. 2534. คุณภาพน้ำทางการประมง. คณะวิชาประมง, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, วิทยาเขตลำปาง. 120 น.

มาโนช หงษ์พร้อมญาติ และสมาน ภูมิผล. 2511. การเลี้ยงปูทะเลในบ่อ. น. 8 – 20. *ใน* รายงานประจำปี 2511 สถานีประมง จ.จันทบุรี กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

รัชฎา แดงวัฒนกุล, สำรวย นิยม และประภาส ขาวหนูนา. 2532. การเลี้ยงปูทะเล. วารสารการประมง 42 (3) : 197 – 201.

วิไลวรรณ เจริญคุณานนท์. 2518. การเลี้ยงปูทะเลที่จังหวัดสมุทรสาคร (มหาชัย). วารสารการประมง 28 (2) : 265 – 267.

ศิริ ทุกข์วินาศ และ ทวีศักดิ์ ยังวณิชเศรษฐ. 2529. การเลี้ยงปูทะเล กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ 2541.

สมาน ภูมิผล และลือชัย ดรุณชู. 2526. การเลี้ยงปูขนาดเล็กให้เป็นปูแน่น. รายงานประจำปี พ.ศ. 2504 - 2505 สถานีประมงจังหวัดจันทบุรี. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 48-54.

สิริ ทุกข์วินาศ และ ทวีศักดิ์ ยังวนิชเศรษฐ์. 2529. การเลี้ยงปูทะเลขุนที่จังหวัด สุราษฎร์ธานี. วารสารการประมง. 39(4) : 377-382.

ทวีวัฒน์ อิงคสุวรรณ และมารยาท คำบุศย์. 2539. การทดลองเลี้ยงปูทะเล, น. 15 -17 ในข่าวประมง 39. กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพ ฯ.

สุภาพ ไพรพนาพงษ์ และทวีศักดิ์ ยังวนิชเศรษฐ์. 2534. การทดลองเลี้ยงปูทะเลที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารประมง. 29(4) : 377-380.

สุภาพ ไพรพนาพงศ์ และ ทวีศักดิ์ ยังวณิชเศรษฐ. 2530. การทดลองเลี้ยงปูทะเล. วารสารการประมง. 44: 229 – 232.

สุภาพร สุกสีเหลือง. 2538. การเลี้ยงปูทะเล. น. 215–220. ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ ฯ, กรุงเทพ ฯ.

สุรพล อุปดิสกุล. 2529. สถิติการวางแผนการทดลอง เล่ม 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 435 น.

สำนักงานสถิติแห่งชาติและกรมประมง. 2540. สำมะโนประมงทะเล 2530. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.

อนุวัฒน์ รัตนโชติ และ รัชฎา หนูขาว. 2536. การขุนปูในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. น. 410 – 418. ในรายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2536. วันที่ 15 – 17 กันยายน 2536 ณ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ บางเขน กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

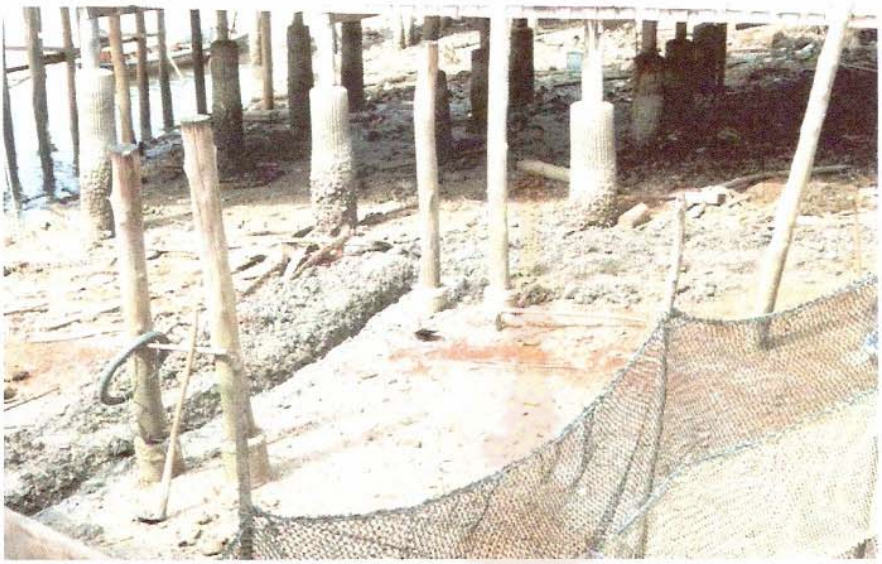
ภาคผนวก

รูปผนวกที่ 1 การรับซื้อพันธุ์ปูจากชาวประมง

รูปผนวกที่ 2 ปูที่รับซื้อมาจากชาวประมง

รูปผนวกที่ 3 การเตรียมคอกสำหรับขุนปูทะเล

รูปผนวกที่ 4 บริเวณที่กั้นคอกสำหรับการขุนปูทะเล



รูปผนวกที่ 5 การฝังเนื้ออวนลงไปในดินเพื่อทำคอกเลี้ยงปูทะเล

รูปผนวกที่ 6 การใช้กระเบื้องเป็นแหล่งหลบซ่อนของปูทะเลขณะขุนในคอก

รูปผนวกที่ 7 คอก (สถานี) ที่ทำการทดลองเลี้ยงปูทะเล

รูปผนวกที่ 8 ชาวประมงที่สนใจเข้าร่วมศึกษาดูงานการขุนปูทะล

รูปผนวกที่ 9 การใช้ซาแลนสำหรับบังแสงแดดขณะทำการขุนปูทะเล

รูปผนวกที่ 10 ปูที่ตายเนื่องจากไม่สามารถฝังตัวในดินได้

รูปผนวกที่ 11 ที่พักปูขณะรอขนส่งเพื่อนำมาทดลองขุน

รูปผนวกที่ 12 ปูทะเลบรรจุในลังโฟมเพื่อขนย้ายมาทดลอง

รูปผนวกที่ 13 การทำความสะอาดคอกใหม่เพื่อทำการเลี้ยงรุ่นต่อไป

รูปผนวกที่ 14 การเปรียบเทียบปูทะเลเพศผู้และเพศเมีย