



รายงานการวิจัย

การขุนปูทะเลแบบคอนโดมีเนียม

Fattening Mud Crab (*Scylla serrata*) In Condominium

โดย

นายพิมาน เกาสมบัติ

RCM
SH
380.45
.75
พ 729ก

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 84740
วัน,เดือน,ปี..... 28 ต.ค. 2551

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2550

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขต

ชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้อื่นๆโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาใช้นาเบเซ



บทคัดย่อ

การขุ่นปุ้ทุะแบบคอนโดมีเนียม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลองๆละ3 ซ้ำ คือ เลี้ยงในถัง 300 ลิตร เลี้ยงในคอนโด 5,10 และ 15 ชั้น ใช้เวลาในการเลี้ยง 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ปุ้ทุะเลมี้ อัตรารอดตายสูงสุด และมีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดคือ ชุดการทดลองที่ 2 โดยอัตรารอดตายเฉลี่ยอยู่ที่ 66.67 ± 11.55 เปอร์เซ็นต์ ความกว้าง ความยาวที่เพิ่มขึ้นอยู่ที่ 1.21 ± 0.14 , 1.88 ± 0.05 เซนติเมตร และน้ำหนักเพิ่มขึ้น 58.18 ± 0.99 กรัม ตามลำดับ จากผลการศึกษาสามารถนำรูปแบบการเลี้ยงแบบคอนโดมีเนียมมาพัฒนาเป็นการผลิตเชิงการค้าได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Fattening mud crab in condominium , the experiment design in Completely randomized design : CRD by 4 treatment and 3 replication culture in 300 liter plastic tank and 5,10 and 15 floor and culture period was 8 weeks. The result showed that mud crab was survival rate and growth rate in treatment 2 by survival rate was 66.67 ± 11.55 percent , carapace width and length was 1.21 ± 0.14 , 1.88 ± 0.05 centimeter and increasing weight 58.18 ± 0.99 g. respectively. From the result the condominium culture style can be development to produced mud crab for business.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
วิธีดำเนินการวิจัย	14
ผลการทดลอง	17
สรุป	20
บรรณานุกรม	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและอัตราการรอดชีวิต	9
2.	ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและระยะเวลาที่ใช้ในการลอกคราบ	10
3.	อัตราการรอดตาย	17
4.	ความกว้างเฉลี่ย	18
5.	ความยาวเฉลี่ย	18
6.	น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น	18
7.	คุณภาพน้ำเฉลี่ย	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. บูดำหรือปูทองแดง	3
3. ปูขาวหรือปูทองเหลือง	4
3. ปูเขียวหรือปูทองโหลง	5
4. ปูม่วง	5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ปูทะเลเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้กับประเทศชาติปีละหลายล้านบาท และสร้างรายได้เป็นจำนวนมากให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปูเนื่องจากเนื้อปูรสชาติดี สามารถปรุงอาหารได้มากมายหลายชนิดเป็นที่นิยมสำหรับผู้บริโภค แต่ในปัจจุบันประชากรปูในทะเลลดน้อยลงจึงมีผู้หันมาเพาะเลี้ยงปูทะเล และนำเอาปูมาเลี้ยงในบ่อดิน ซึ่งการเลี้ยงในบ่อดินส่วนใหญ่จะเป็นการขุดปูเพื่อให้มีขนาดและน้ำหนักตามที่ตลาดต้องการ การขุดปูมีต้นทุนหลายประการเช่น ค่าเช่าบ่อ (กรณีไม่มีที่ของตัวเอง) ค่าน้ำมัน ค่าจ้างแรงงาน ในกรณีของบ่อดินการรุกรทำลายพื้นที่ป่าชายเลนทำให้เกิดความเสียหายแก่ระบบนิเวศน์อย่างมาก รัฐบาลมีนโยบายให้ใช้พื้นที่ทำกินบริเวณชายฝั่งทะเลจำนวนมากกว่า 300,000 ไร่ตลอดแนวชายฝั่งทั่วประเทศ เพื่อเปิดโอกาสให้แก่เกษตรกรได้ใช้ทำมาหากินและประกอบอาชีพ การขุดแบบคอนโดมีเนียมจะเป็นทางออกสำหรับผู้ที่กำลังมองหาการทำประมงในลักษณะใช้พื้นที่น้อยแต่ผลกำไรสูง ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาของเกษตรกรและเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้คุ้มค่าที่สุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษารูปแบบการขุดปูทะเลให้ได้น้ำหนักและสภาพตัวปูดีที่สุดและใช้พื้นที่น้อยที่สุดเพื่อลดปัญหาการใช้พื้นที่ของเกษตรกรและสามารถควบคุมอาหารที่ให้ในปริมาณที่เหมาะสมได้
2. สร้างอาชีพแก่เกษตรกรที่มีพื้นที่ทำกินน้อยแต่สร้างรายได้ที่สามารถช่วยตัวเองและครอบครัวได้เป็นการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจให้ยั่งยืน

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ปูทะเลในสกุล *Scylla* ที่พบในปัจจุบันและเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลกมี 5 ชนิด คือ *Scylla serrata*, *Scylla tranquebaricus*, *Scylla oceanica*, *Scylla paramamosain* และ *Scylla olivacea* สำหรับในประเทศไทยนั้นพบปูทะเล 4 ชนิด คือ ปูดำหรือปูแดง (*S. olivacea*), ปูขาวหรือปูทองกลาง (*S. paramamosain*), ปูเขียวหรือปูทองโหลง (*S. serrata*) และปูม่วง (*S. tranquebarica*) โดยใช้ลักษณะสัณฐานภายนอกของปูทะเลมาใช้ในการจำแนก (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545; กาญจนนา และ ณัฐกร, 2547)

ลักษณะทั่วไปของปูทะเล

ปูทะเลมีส่วนของโครงสร้าง คือ มีส่วนหัวกับบอกรวมกันเรียกว่า Cephalo thorax (กรมประมง, 2548; บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) ส่วนนี้จะมีกระดองห่อหุ้มไว้ ลักษณะภายนอกที่สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน คือ ลำตัวของปูมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปเป็นแผ่นบางๆ เรียกว่า จับปิ้ง พบอยู่ใต้กระดองจับปิ้งเป็นอวัยวะที่ใช้อุ้มพุงไข่ของแม่ปู (ในระยะเวลาที่มีไข่นอกกระดอง) นอกจากนี้ยังเป็นอวัยวะที่ใช้ในการแยกเพศ กระดองของปูทะเลมีลักษณะเป็นรูปไข่มีส่วนยาวแคบกว่าส่วนกว้างของกระดองด้านหน้าสีของกระดองด้านบนสีเขียวอ่อน เขียว หรือเขียวอมเหลืองปนสีน้ำตาล มีจุดสีขาวเล็กน้อย บริเวณครึ่งบนหน้าของก้ามมีสีเขียวอมน้ำตาล มีจุดสีเขียว หรือเขียวอมเหลืองค่อนข้างใหญ่กระจายอยู่ทั่วไป และมีสีเขียวอมน้ำตาล บริเวณครึ่งล่างด้านหน้าของก้ามมีสีเหลืองอ่อนหรือส้มเป็นพื้น บริเวณปากสีเหลือง-ส้มแซมเขียวอ่อน (บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) ระหว่างตามีหนวดแหลม 6 อัน เรียงกันและมีหนามเรียงจากตาไปทางด้านซ้ายและขวากระดองด้านละ 9 อัน สำหรับตาของปูทะเลเป็นตาวมซึ่งประกอบด้วยตาเล็กๆ เป็นจำนวนมากมีความไวต่อสิ่งเคลื่อนไหวอยู่รอบตัวและยังมีก้านตาที่ช่วยในการชูลูกตาออกมาภายนอกบ้าง และหดกลับเข้าไปได้ทำให้มองเห็นสิ่งต่างๆ รอบตัวได้ดียิ่งขึ้น (กรมประมง, 2548)

ปูทะเลมีขา 5 คู่ ขาคู่แรกอยู่หน้าสุดมีขนาดใหญ่มากกว่าขาคู่อื่นเรียกว่า ก้ามปู บริเวณปลายก้ามปูแยกออกเป็นสองส่วนที่มีลักษณะคล้ายคีมใช้สำหรับการจับเหยื่อกินเป็นอาหารและป้องกันตัว ปลายสุดของขาคู่ที่ 2-4 มีลักษณะแหลมเรียกว่า ขาเดิน ใช้ในการเดินและการเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

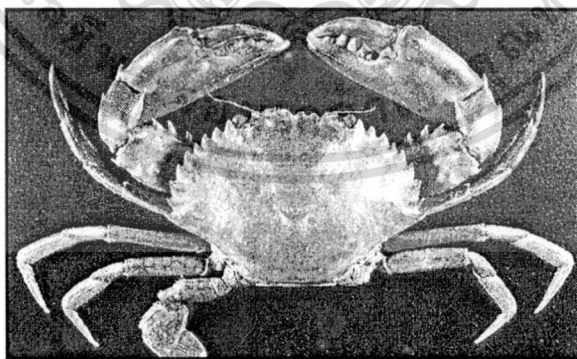
สำหรับขาคู่ที่ 5 ทำหน้าที่ใช้ในการว่ายน้ำเรียกว่า ขาวว่ายน้ำ โดยบริเวณปลายสุดของขาคู่นี้มีลักษณะแบนคล้ายใบพายทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกในการว่ายน้ำ (บรรจง และบุญรัตน์, 2545)

เลือดของปูทะเลมีสีฟ้าใสมีสารประกอบทองแดงปนอยู่ในเลือด เมื่อได้รับบาดเจ็บ เช่น กระทบแตก หรือก้ามหลุดเลือดจะไหลออกมาโดยเลือดที่ออกมา นั้นจะมีลักษณะข้นๆ เมื่อโดยความร้อนจะกลายเป็นสีขาวขุ่นคล้ายครีม (กรมประมง, 2548)

การจำแนกชนิดของปูทะเลสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด ตามลักษณะดั้งฐานภายนอก ดังนี้ (กรมประมง, 2548; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548)

ปูดำหรือปูทองแดง (*Scylla olivacea*)

ปูดำหรือปูทองแดง มีลักษณะภายนอก คือ กระทบด้านบนมีสีน้ำตาลปนเขียว หรือน้ำตาลปนเทา มีจุดสีขาวเล็กน้อยปากเป็นสีฟ้าเขียว ด้านหน้าของก้ามส่วนบนไม่มีจุดสี ส่วนล่างของก้ามเป็นสีน้ำตาล สีน้ำตาลแดงหรือสีแดง ขาที่ใช้สำหรับการว่ายน้ำมีสีน้ำตาลเขียว และมีลายร่างแหอยู่ด้านบนซึ่งเห็นไม่ชัดเจน สำหรับลักษณะของหนามในปูทะเลแต่ละชนิดก็มีลักษณะที่แตกต่างกันไป ปูดำมีหนามคูกกลางบริเวณระหว่างช่องตาที่ขอบกระทบมีลักษณะโค้งมนและป้าน มีฐานกว้าง หรือเป็นครึ่งวงกลม หนามอันกลาง (Middle carpus spine) บนด้านนอกของปล้องกลาง (Carpus) ของก้ามไม่เด่นชัดมีเพียงรอยคล้ายแผลเป็น (ภาพที่ 1)



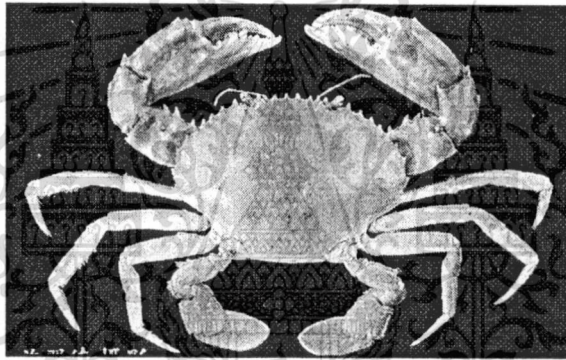
ภาพที่ 1 ปูดำหรือปูทองแดง (*Scylla olivacea*)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Kelvin et al. (2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปูขาวหรือปูทองกลาง (*Scylla paramamosain*)

ปูขาวหรือปูทองกลาง มีลักษณะภายนอก คือ กระดองด้านบนเป็นสีเขียวย่อน สีเขียวหรือสีเขียวอมเหลืองปนน้ำตาลมีจุดขาวเล็กน้อยเช่นเดียวกับปูดำ บริเวณส่วนบนด้านหน้าของก้ามมีสีเขียวปนน้ำตาลและมีจุดสีเขียวเข้มอมเหลืองค่อนข้างใหญ่กระจายอยู่ทั่วไป บริเวณส่วนล่างด้านหน้าของก้ามมีสีเหลืองอ่อนหรือส้มเป็นพื้น (กาญจนา และณัฐกร, 2547) ปากสีเหลือง ส้มมีสีเขียวอ่อนๆ ปนเล็กน้อย ขาที่ใช้สำหรับการว่ายน้ำเป็นสีเขียวย่อนและมีลายร่างแหสีเขียวเข้ม ช่องตาสมบุรณ์หนามคู่กลางบริเวณระหว่างช่องตามีลักษณะแหลมคมเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า หนามอ้นกลางที่อยู่ด้านบนนอกของปล้องกลางของก้ามมีลักษณะนูนเด่น หรืออาจจะเป็นหนามสั้นๆ ซึ่งมีความเจริญในระดับปานกลางระหว่างปูแดงและปูเขียว (กรมประมง, 2548) (ภาพที่ 2)



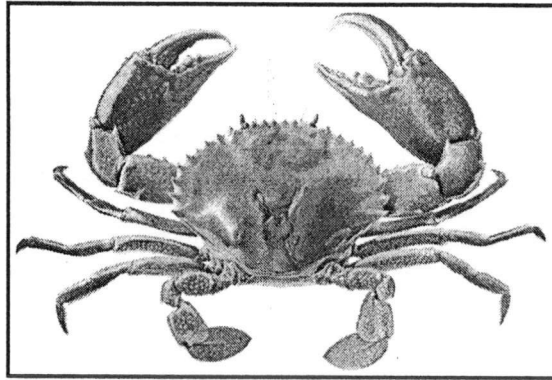
ภาพที่ 2 ปูขาวหรือปูทองกลาง (*Scylla paramamosain*)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Hsi-Te Shih (2006)

ปูเขียวหรือปูทองโหลง (*Scylla serrata*)

ปูเขียวหรือปูทองโหลง มีลักษณะภายนอก คือ กระดองด้านบนมีสีเขียวเข้มหรือ สีเขียวม่วง มีจุดสีขาวเล็กๆ กระจายอยู่ทั่วไป ส่วนบนของก้ามด้านหน้ามีจุดสีม่วงแดง หรือม่วง น้ำตาล บริเวณส่วนล่างของก้ามด้านหน้ามีจุดสีม่วง บริเวณปากเป็นสีเขียวเหลือง ขาที่ใช้ในการ ว่ายน้ำมีลายร่างแหสีม่วงแดงชัดเจน มีช่องตาหยาบและมีบางส่วนไม่สมบุรณ์ หนามหรือฟันที่ ขอบกระดองระหว่างช่องตามีลักษณะปลายมนป้าน มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีฐาน แคบ หนามอ้นกลางบริเวณบนด้านนอกของปล้องกลางของก้าม มีหนามอ้นกลางยาวและ แหลมคมเด่นชัด (ภาพที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

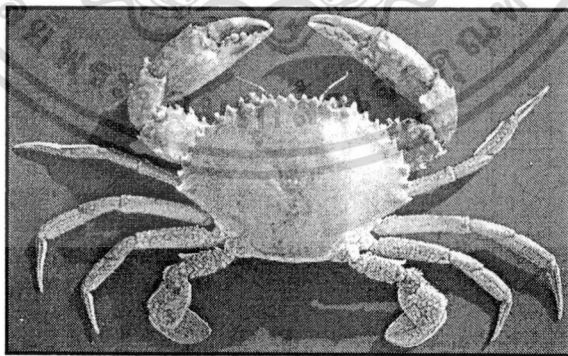


ภาพที่ 3 ปูเขียวหรือปูทองไหลง (*Scylla serrata*)

ที่มา: Kelvin et al. (2001)

ปูม่วง (*Scylla tranquebarica*)

ปูม่วง มีลักษณะภายนอก คือ กระดองด้านบนสีน้ำตาลอ่อนปนม่วง บริเวณปากสีน้ำตาลอมม่วง ส่วนบนของก้ามด้านหน้าไม่มีจุดสี ส่วนล่างของก้ามด้านหน้ามีสีน้ำตาล น้ำตาลม่วงหรือน้ำตาลเข้ม ขาวว่ายน้ำเป็นสีน้ำตาลอ่อนมีลายร่างแหไม่ชัดเจน หนามคู่กลางที่ขอบกระดองระหว่างช่องตามีลักษณะแหลมคม มีฐานแบบแคบ มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยมด้านเท่า หนามอันกลางด้านนอกของปล้องกลางสามารถเห็นได้เด่นชัดมีความยาวและแหลม (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ปูม่วง (*Scylla tranquebarica*)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Hsi-Te Shih (2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปูทะเล ในประเทศไทย

ปูทะเลที่พบในน่านน้ำไทยสามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง คือ ปูที่มีนิสัยชอบอาศัยอยู่ในรู ได้แก่ ปูดำ หรือ ปูแดง ส่วนกลุ่มที่สอง ได้แก่ ปูขาวและปูเขียว ซึ่งเป็นปูทะเลที่ไม่ขุดรู แต่ชอบหมกตัวอาศัยอยู่ในทรายหรือในโคลนตามทะเลชายฝั่งที่ระดับต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นน้ำลง ตามบริเวณที่มีหญ้าทะเล หรือในป่าแสมโกงกาง หรือในแหล่งน้ำกร่อย

ปูทะเลพบกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำกร่อย ป่าชายเลน และปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยขุดรูอยู่ตามไต้รากไม้หรือเนินดินบริเวณชายฝั่งทะเลทั้งฝ่ายอ่าวไทยและอันดามัน โดยเฉพาะที่ชุกชุมในบริเวณที่เป็นหาดโคลน หรือเลนที่มีป่าแสม และโกงกาง ตั้งแต่อ่าวไทยฝั่งตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ชลบุรี บริเวณอ่าวไทยตอนใน ได้แก่ สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และอ่าวไทยฝั่งตะวันตกมีชุกชุมที่จังหวัดชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ตรัง ส่วนฝั่งอันดามันมีชุกชุมที่จังหวัดระนอง กระบี่ พังงา และสตูล เป็นต้น

ปูทะเลที่พบในประเทศไทยนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มตามแหล่งที่อยู่อาศัย คือ กลุ่มที่อาศัยในรู ได้แก่ ปูดำหรือปูแดงตามปกติปูจะมีความลาดประมาณ 30 องศา และมีความลึกประมาณ 80 เซนติเมตร ก้นรูจะอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุดเสมอ ด้วยเหตุนี้ภายในรูปูจะมีน้ำขังตลอดเวลา น้ำทะเลในรูปูจะมีความเค็มสูงกว่าน้ำทะเลภายนอก และอุณหภูมิของน้ำทะเลภายในรูปูจะต่ำกว่าน้ำทะเลทางด้านนอก รูส่งออกซิเจนของน้ำภายในรูจะมีค่าต่ำมากเกือบเป็นศูนย์ โดยรูที่ปูดำอาศัยอยู่นั้นสามารถใช้เป็นแหล่งหลบซ่อน หรือป้องกันตัวในช่วงการลอกคราบ และฤดูกาลผสมพันธุ์ได้ด้วย (Fielder and heasman, 1978 อ้างอิงใน บรรจง และ บุญรัตน์, 2545) สำหรับปูขาว และปูเขียวไม่อาศัยในรูแต่มีกอาศัยในทรายหรือโคลน โดยการหมกตัวอยู่ในพื้นโคลนพื้นทรายตามทะเลชายฝั่งที่ระดับที่ต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นน้ำลง บริเวณที่มีหญ้าทะเล หรือแหล่งน้ำกร่อย ปูทะเลพบกระจายทั่วไปในแหล่งน้ำกร่อย ป่าชายเลน และบริเวณปากแม่น้ำที่มีน้ำทะเลท่วมถึง โดยจะขุดรูอยู่ตามไต้รากไม้หรือเนินดินบริเวณชายฝั่งทะเลซึ่งมีความชุกชุมในบริเวณที่เป็นหาดโคลน หรือเลน ตั้งแต่บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก คือ ชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง และชลบุรี บริเวณอ่าวไทยตอนใน ได้แก่ จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันตก ได้แก่ จังหวัดชุมพร ประจวบคีรีขันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ตรัง สำหรับทางทะเลฝั่งอันดามัน ได้แก่ บริเวณจังหวัด ระนอง พังงา กระบี่ และสตูล เป็นต้น (กรมประมง, 2548; บรรจง และบุญรัตน์, 2545) (ภาพที่ 5)

นอกจากนี้สามารถพิจารณาแหล่งที่อยู่อาศัยของปูทะเลได้จากวัยของปู คือ ปูทะเล ขนาดเล็กมีขนาดกระดองกว้างระหว่าง 2.0-7.0 เซนติเมตร มักอาศัยอยู่บริเวณใต้ก้อนหิน พงหญ้า ทะเล สาหร่ายทะเล หรือตามรากแสมโกงกางในป่าชายเลน สำหรับปูทะเลที่มีขนาดขนาดกลางมีขนาดกระดองกว้างระหว่าง 7.0-10.0 เซนติเมตร จะอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำขึ้นน้ำลง คือ จะเข้าไปหากินในป่าชายเลนในช่วงน้ำขึ้นและอพยพออกทะเลในช่วงน้ำลง ส่วนปูทะเลที่โตเต็มวัยแล้วขนาดกระดองมีความกว้างตั้งแต่ 10.0-14.9 เซนติเมตร จะอาศัยและหากินอยู่ตามป่าแสมโกงกาง หรือตามชายฝั่งทะเลในบริเวณที่มีน้ำลึกต่ำกว่าระดับน้ำลงต่ำสุด สำหรับปูทะเลที่มีขนาดความกว้างของกระดองตั้งแต่ 15.0 เซนติเมตรขึ้นไป จะอาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนติดทะเลที่เป็นบริเวณลึกกว่าระดับน้ำลงต่ำสุด ปูทะเลแต่ละชนิดแต่ละวัยมีลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัยและมีพฤติกรรมในการหากินแตกต่างกัน มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตอย่างมาก คือ สามารถลดการแก่งแย่งพื้นที่อยู่อาศัยและแหล่งหาอาหารของปูทะเลในแต่ละชนิดได้ (บรรจง และบุญรัตน์, 2545)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและความชุกชุมของปูทะเล

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและความชุกชุมของปูทะเลนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ อายุ ขนาด และลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับปัจจัยทางด้านฟิสิกส์ ได้แก่ อุณหภูมิ อาหาร และความเค็ม เป็นต้น (วิทยา และสุภาพ, 2546)

ความเค็ม

ความเค็มของน้ำมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายพันธุ์ของปูทะเล เนื่องจากวงจรชีวิตของปูทะเลจะมีช่วงที่อยู่ในทะเลและอยู่บริเวณชายฝั่ง โดยปูทะเลวางไข่ห่างจากฝั่งประมาณ 20-50 กิโลเมตร ซึ่งมีระดับความเค็มมากกว่า 30 ส่วนในพัน และเมื่อไข่ฟักเป็นตัวจนเข้าสู่ระยะ Megalopa และ ลูกปู (Young crab) แล้วปูทะเลจะกลับสู่ชายฝั่งบริเวณพื้นที่ที่มีความเค็มต่ำกว่าอีกครั้ง เพื่อหาอาหารและเป็นที่ยลหลบร้อนกำบังศัตรูจนถึงวัยเจริญพันธุ์ สำหรับขบวนการลอกคราบนั้นปูทะเลจะมีช่วงในการลอกคราบยาวกว่าปูที่เลี้ยงในน้ำที่มีระดับความเค็มต่ำ เช่น ที่ความเค็ม 32 ส่วนในพัน ปูจะลอกคราบในระยะเวลา 58 วัน ขณะที่

ความเค็ม 20 และ 5 ส่วนในพัน ปูจะใช้เวลาในการลอกคราบประมาณ 50 และ 48 วัน ตามลำดับ (บรรจง และบุญรัตน์, 2545)

ระดับความเค็มมีอิทธิพลต่อกลไกควบคุมระบบเกลือแร่และน้ำของปูทะเลในช่วงที่มีการลอกคราบ ระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน ปริมาณโปรตีนในเลือดของปูทะเลในระยะคราบแข็งจะอยู่ในระดับ 50.05 ± 2.88 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาณโปรตีนจะเพิ่มสูงขึ้นในระดับ 67.35 ± 4.03 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, 74.25 ± 10.60 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ 97.06 ± 14.37 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในช่วงต้น ช่วงกลาง และช่วงปลายของระยะก่อนการลอกคราบ ตามลำดับ หลังจากนั้นปริมาณโปรตีนในเลือดจะลดลงอยู่ในระดับ 24.32 ± 5.83 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในระยะลอกคราบ และประมาณ 12.51 ± 3.63 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในระยะหลังการลอกคราบ (บรรจง และบุญรัตน์, 2545; วิทยา และสุภาพ, 2546)

Li et al. (1997) รายงานว่า ระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและการรอดตายของลูกปูระยะ Zoea₁-Zoea₃ คือ 27-35 ส่วนในพัน และระยะ Zoea₄ ถึงระยะ Megalopa คือ 23-31 ส่วนในพัน ดังนั้นระดับความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาระยะ Zoea ถึง Megalopa คือ 27 ส่วนในพัน สำหรับ Zoea₁ และ Zoea₂ สามารถทนการเปลี่ยนแปลงความเค็มอย่างฉับพลันในช่วงความเค็มที่กว้างระหว่าง 20-32 ส่วนในพัน ระดับความเค็มที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกปูในระยะ Zoea₃ คือ ที่ระดับความเค็ม 20-28 ส่วนในพัน และระดับความเค็มที่สามารถทำการอนุบาลลูกปูระยะ Zoea₄ คือ 20-32 ส่วนในพัน สำหรับ Megalopa อนุบาลได้ที่ระดับความเค็ม 28 ส่วนในพัน ดังนั้นระดับความเค็มของน้ำจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อสรีระและการดำรงชีวิตของปูทะเล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและแหล่งที่อยู่อาศัยของปูแต่ละชนิดด้วย โดยถ้าชนิดของปูทะเลและแหล่งที่อยู่อาศัยต่างกันก็จะทำให้ระดับความเค็มที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตแตกต่างกันออกไป

ซึ่งสอดคล้องกับ วิทยา และสุภาพ (2546) กล่าวว่า สัตว์น้ำแต่ละชนิดมีช่วงของความเค็มที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ถ้าช่วงของความเค็มต่ำกว่าช่วงของความเค็มที่เหมาะสมจะทำให้การเจริญเติบโตช้า เนื่องจากสัตว์น้ำต้องใช้พลังงานที่มีอยู่ในการปรับตัว เพื่อรักษาสมดุลของปริมาณเกลือแร่ภายในร่างกาย ดังนั้นเป็นการเสียพลังงานเพื่อใช้ในการปรับตัว และรักษาสมดุลมาก จึงทำให้การเจริญเติบโตลดลง

จากการศึกษาของ วิทยา และสุภาพ (2547) รายงานว่า ความเค็มเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปูทะเล ซึ่งพบว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือน จากการศึกษาเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในแต่ละปีจะอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายน คือ 547.40-1054.90 มิลลิเมตร ซึ่งมีผลต่อคุณภาพน้ำโดยเฉพาะความเค็ม, ความโปร่งแสง และ ความเป็นกรดต่าง

จากการศึกษาของ Nguyen and Truong (2004) ซึ่งทำการศึกษาในปูขาว (*Scylla paramamosain*) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มที่มีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของปูทะเลในระยะ Zoea และ Megalopa ซึ่งศึกษาความแตกต่างของระดับความเค็มที่ 20, 25, 30 และ 35 ส่วนในพัน จากการศึกษาพบว่าความเค็มที่ 30 ส่วนในพัน ปูมีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ ระยะ Zoea₁ มีอัตราการรอดชีวิตได้ทั้งหมด ระยะ Zoea₂ อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 64.7 ± 11.7 Zoea₃ อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 51.5 ± 20.6 Zoea₄ อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 36.2 ± 29.0 Zoea₅ อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 23.3 ± 10.0 และระยะ Megalopa อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 13.9 ± 7.9 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและอัตราการรอดชีวิต

ความเค็ม (%)	อัตราการรอดชีวิตของปูทะเลในระยะต่างๆ (%)					
	Zoea ₁	Zoea ₂	Zoea ₃	Zoea ₄	Zoea ₅	Megalopa
20	100	23.50±13.40	0.40 ±1.26	0.00	0.00	0.00
25	100	35.90±10.90	7.50 ± 6.15	1.80 ± 2.90	0.00	0.00
30	100	64.70±11.70	51.50 ± 20.60	36.2 ± 29.0	23.30±10.0	13.90±7.90
35	100	60.60±14.50	33.70±19.31	4.10±10.70	4.20 ± 3.70	0.00

ที่มา: ดัดแปลงจาก Nguyen and Truong (2004)

วิทยา และสุภาพ (2546) รายงานว่า ความเค็มที่แตกต่างกันมีผลกระทบต่ออัตราการรอดชีวิตของปูทะเลในระยะที่ต่างกันด้วย คือ การศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยพบว่าที่ระดับความเค็ม 5 ส่วนในพัน ปูทะเลมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและความกว้างกระดองต่ำสุด คือ 6.15 กรัม และ 3.17 เซนติเมตร ตามลำดับ และระดับความเค็ม 20 ส่วนในพัน มีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก และความกว้างกระดองสูงสุด คือ 13.71 กรัม และ 3.98 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากว่าความเค็มของน้ำจะมีผลในการควบคุมปริมาณน้ำภายในร่างกาย (water regulatory system) ซึ่งเป็นผลมาจากแรงดันออสโมติกในร่างกาย และน้ำภายนอกตัวสัตว์น้ำเค็ม โดยจะมีแรงดันออสโมติกต่ำกว่าน้ำทะเล ดังนั้นน้ำภายในร่างกายจะซึมออกนอกได้ง่าย จึงมีผลกระทบต่อการรักษาสมดุลของสัตว์น้ำ

นอกจากนี้ความเค็มไม่ได้มีผลกระทบต่ออัตราการรอดชีวิตอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบต่อระยะเวลาที่ใช้ในการลอกคราบด้วย Nguyen and Truong (2004) รายงานว่า ความเค็มที่ระดับ 30 ส่วนในพัน มีผลทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการลอกคราบสั้นลง ดังนั้นการเจริญเติบโตจะเร็วขึ้นด้วย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็มและระยะเวลาที่ใช้ในการลอกคราบ

ระยะ	ความสัมพันธ์ระหว่างความเค็ม (%) และการลอกคราบ (วัน)			
	20 %	25 %	30 %	35 %
Zoea ₁	6 วัน	5.3 วัน	5.0 วัน	6.0 วัน
Zoea ₁	5.3	4.3	4.0	5.0
Zoea ₁	-	4.0	3.6	6.0
Zoea ₁	-	0	3.0	6.0
Zoea ₁	-	-	5.0	-

ที่มา : ดัดแปลงจาก Nguyen and Truong (2004)

อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของปูทะเล เนื่องจากอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเผาผลาญพลังงาน จึงทำให้การเจริญเติบโต หรือการลอกคราบของปูทะเลจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ เช่น ปูหิน (*Pachygrapsus crassipes*) จะไม่ลอกคราบที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ปูทะเล (*Carcinus maenas*) และปู *Xantho incinus* จะหยุดการลอกคราบที่อุณหภูมิ 17-18 องศาเซลเซียส เป็นต้น (บรรจง และบุญรัตน์, 2545) นอกจากนี้แสงก็มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของปูทะเลเช่นกัน คือ ปูบก (*Gecarcinus lateralis*) แสงที่มีความเข้มแสง 10 ลักซ์ (Lux) เป็นเวลานานปูบกจะหยุดลอกคราบ แม้ว่าสภาพแวดล้อมอื่นๆ จะมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมก็ตาม ในสภาพที่แสงน้อยปูบกจะมีระยะการลอกคราบสั้นลง สำหรับปูทะเล ถ้าอยู่ในสภาพที่ได้รับแสงน้อย ระยะการลอกคราบของปูทะเลก็จะสั้นลงกว่าที่ปูได้รับแสงมาก สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของปูทะเล คือ 25-36 องศาเซลเซียส (Mwaluma, 2002)

อาหาร

ในธรรมชาติปูทะเลเป็นสัตว์ออกหากินในเวลากลางคืน โดยออกจากแหล่งที่หลบซ่อนหลังจากดวงอาทิตย์ตกประมาณ 1 ชั่วโมง และเข้าที่หลบซ่อนก่อนที่ดวงอาทิตย์ขึ้นเพียงเล็กน้อย หรือหลังจากนั้นประมาณ 30 นาที ดังนั้นแสงและอาหารจึงมีอิทธิพลต่อการปรากฏตัวอยู่ภายนอกที่หลบซ่อนอาหารของปูทะเลนั้น ได้แก่ หอยฝาเดียว เช่น หอยทะเล (*Littorina* spp.) หอยขี้นก หอยสองฝา เช่น หอยกะพง หอยแมลงภู่ กุ้ง กุ้ง ปู เช่น ปูก้ามดาบ (*Uca* spp.) ปูแสม (*Sesarma* spp.) ส่วนพวกปลาได้แก่ ปลาดิน อีดูด และอีกง รวมถึงไส้เดือนทะเล และตัวอ่อนของแมลงต่างๆ (Hill, 1976)

จากการศึกษาของ กรมประมง (2548) พบว่าการศึกษาพฤติกรรมการกินอาหาร โดยการผ่าตัวปูออกมาเพื่อตรวจดูอาหารในกระเพาะ พบว่าอาหารที่ตรวจพบในกระเพาะอาหารของปูทะเล ได้แก่ หอยฝาเดียว หอยสองฝา กุ้ง ปู ปลา และเศษพืช ซึ่งปูทะเลจะชอบกินปู เช่นเดียวกันมากที่สุด จากการทดลองดังกล่าวพบว่าปูทะเลจะไม่กินอาหารที่มีการเคลื่อนไหวที่ หรือสามารถหลบหลีกได้ดี เช่น ปลาและกุ้ง ซึ่งไม่สอดคล้องกับ ชาญยุทธ และคณะ (2539) โดยทำการศึกษาวรรณปายาเลนคลองหงาว จังหวัดระนอง พบว่า ปูทะเลจะกินสัตว์พวกกุ้ง ปูที่มีอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นอาหารหลัก ส่วนหอย และปลาจะกินเป็นอาหารรอง โดยมากปูทะเลจะเลือกกินอาหารที่มีการเคลื่อนไหวที่มากกว่าพวกที่เคลื่อนไหวช้า หรือไม่เคลื่อนไหว

Anderson *et al.* (2004) รายงานว่า ปูทะเลมีความต้องการโภชนาต่างๆ แตกต่างกันไป คือ ต้องการโปรตีนร้อยละ 32-40 ไขมันร้อยละ 6-12 และต้องการพลังงาน 14.7 -17.6 มิลลิจูลต่อกิโลกรัม โดยพบว่าอาหารที่มีอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและพลังงานสูงเกินไป คือ โปรตีนที่ระดับ 31.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และอาหารที่ให้พลังงานสูง คือ ระดับ 18.7 มิลลิจูลต่อกิโลกรัม ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้ของปูทะเล

ปุ๋ยมูลสัตว์ที่ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอแก่ความต้องการในการดำรงชีวิต และคุณภาพของอาหารก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อช่วงการลอกคราบ หรือช่วงการเจริญเติบโตของปูทะเลโดยปูทะเลที่ได้รับอาหารไม่เพียงพอ หรืออาหารที่ได้รับไม่มีคุณภาพจะมีผลทำให้ปูทะเลขาดอินทรีย์สารต่างๆ เช่น โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตที่จะต้องนำไปจัดเก็บไว้ เพื่อเป็นแหล่งสำรองพลังงานให้เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการลอกคราบ และนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ถ้าอาหารที่ได้รับมีปริมาณไม่เพียงพอแก่ความต้องการ หรืออาหารนั้นมีคุณภาพต่ำจะเป็นสาเหตุที่ทำให้การลอกคราบเกิดช้ากว่าปกติ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548)

การขุนปูทะเล

การขุนปู หมายถึง การนำพันธุ์ปูทะเล ที่มีเนื้อน้อย (หอมหรือโพรก) มาขุนด้วยอาหารจนมีเนื้อแน่น โดยไม่มีการลอกคราบ หากเป็นปูเพศเมียก็สามารถมีไข่ในกระดองเต็มมากขึ้นด้วย ระยะเวลาที่ใช้ขุนประมาณ 15-25 วัน สำหรับขนาดปูที่ใช้ขุนควรมีน้ำหนักตัวปูเกิน 200 กรัมขึ้นไป และมีระยะครบถ้วนสมบูรณ์ (ศุภชัย, 2543; อนุวัฒน์ และรัชฎา, มปป.; <http://www.bitong.i8.com/pramong.htm>)

การขุนปูทะเลมีด้วยกัน 2 แบบ คือ การขุนปูเพศผู้ให้มีเนื้อแน่นและการขุนปูเพศเมียที่มีไข่อ่อนให้มีไข่แก่ (นิรนาม, 2543) วิธีการเลี้ยงที่นิยมใช้เลี้ยงโดยจะเลี้ยงปูตัวผู้กับปูตัวเมียรวมกัน เพื่อเป็นการเลียนแบบธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้ปูตัวเมียออกไข่มาก และปูตัวผู้จะมีเนื้อแน่น ระหว่างการเลี้ยงต้องมีการดูแลและเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน การระบายน้ำจะระบายเกือบแห้ง เหลือน้ำไว้ประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร เพื่อให้ปูใช้ฝังตัวได้ (สิทธิศักดิ์ และพันธุ์ศักดิ์, 2544)

อาหารที่นิยมใช้ขุนปูทะเล

1. ปลา: ปลาที่นิยมใช้เป็นอาหารเลี้ยงปูทะเลได้แก่ ปลาเบ็ด โดยจะให้ทั้งตัว หรือตัดให้มีขนาดประมาณ 1-2 นิ้ว การให้อาหารจะให้วันละ 1-2 ครั้งเช้าและเย็น ส่วนมากจะให้วันละครั้งตอนเย็น นอกจากปลาเบ็ดแล้ว ส่วนอื่น ๆ ของปลาที่มีราคาถูกและหาได้ง่าย เช่น ลำไส้ เครื่องใน ของปลาฉลามหรือกะเบนที่ไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ก็สามารถนำไปใช้เลี้ยงปูได้ แต่ควรให้ในปริมาณที่พอเหมาะมิฉะนั้นน้ำในบ่อจะเน่าเสีย สำหรับอาหารสดที่ผู้เลี้ยงปูจะซื้อชิ้นนั้น จะซื้อในครั้งละมากๆ เพราะราคาจะถูก ที่เหลือก็เก็บไว้ใช้ใน วันต่อไปโดยใช้เกลือประมาณ 10-15% ของน้ำหนักปลาในภาชนะที่ปิดมิดชิด เช่น ถังพลาสติกหรือ โองเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาเปิด จะหาซื้อได้จากแพปลา ซึ่งเป็นปลาเบญจพรรณสด นำมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ ประมาณ 1-2 นิ้ว อัตราการให้ประมาณ 7 – 10 % ของน้ำหนักปลา หรือโดยเฉลี่ยจะให้ปลาเปิด 1 ชิ้น ต่อปลา 1 ตัว สำหรับปลาเปิดสามารถเก็บไว้ใช้วันต่อไปได้ โดยหมักเกลือเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิด

2. หอย : หอยที่นิยมนำมาใช้เลี้ยงปูทะเลได้แก่หอยกะพง หรือ หอยแมลงภู่ เพราะมีราคาถูก เวลาให้จะให้ทั้งเปลือกและเป็นหอยยังมีชีวิตอยู่ ก่อนให้ควรล้างโคลนหรือกำจัดตะไคร่ตามเปลือกหรือตามหลักหอยเสียก่อน ถ้าเป็นหอยแมลงภู่จะให้ทั้งหลักก็ได้ วางหลักหอยไปตามพื้นบ่อ เพื่อป้องกันไม่ให้หอยจมโคลน ควรมีหลักปักให้หอยสูงกว่าระดับพื้นประมาณ 20 เซนติเมตร สำหรับหอยกะพงควรใส่ถาดวางไว้ในบ่อเป็นจุด ๆ ให้ทั่วบ่อ ถ้าให้หอยเป็นอาหาร ไม่ควรเพิ่มอาหารจนกว่าหอยที่ให้ครั้งแรกจะถูกปูกินหมดแล้วและควรให้หลังจากอาหารที่ให้ครั้งแรกหมดแล้วประมาณ 2-3 ชั่วโมง(อนุวัฒน์ และรัชฎา, มปป.)

ระยะเวลาที่ใช้ขุนปูทะเล

ระยะเวลาในการขุนปู จะใช้ระยะเวลาประมาณ 15 - 25 วัน จึงสามารถเก็บผลผลิตได้ในระหว่างการขุนจะต้องหมั่นถ่ายเปลี่ยนน้ำ และสังเกตการขึ้นดิ่งของปูซึ่งแสดงว่าน้ำหรือพื้นบ่อเสีย ต้องรีบทำการแก้ไข สำหรับอัตราการตายช่วงการขุนอยู่ระหว่าง 2-5 เปอร์เซ็นต์ (<http://www.bitong.i8.com/pramong.htm>)

การตรวจสอบความสมบูรณ์

การเลี้ยงปูโพรงเป็นปูเนื้อแน่นและปูไข่แก่ ใช้ระยะเวลาประมาณ 15-25 วัน โดยจะมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของปู โดยมีหลักการดังนี้

- ลักษณะปูไข่ ดูได้จากการใช้ปลายมีดจิ้มดูด้านท้ายของปูระหว่างกระดองและจับปิ้ง จะมองเห็นไข่สีเหลืองหรือส้ม แสดงว่ามีไข่ดี สำหรับปูไข่ถ้ากดที่กระดองและจับปิ้ง ถ้าแน่นก็ใช้ได้
- ลักษณะของปูเนื้อแน่น โดยใช้นิ้วกดที่หน้าอก ข้างจับปิ้งของปูเพศผู้ และโคนขา ถ้ากดแล้วแน่นแสดงว่าเนื้อแน่น หากกดแล้วมีการยุบแสดงว่าเนื้อไม่แน่นก็เลี้ยงต่อไป (สิทธิศักดิ์ แลพันธุ์ศักดิ์, 2544)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ รวมทั้งสิ้น 12 หน่วยทดลอง ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 (T_1) : เลี้ยงในถังขนาด 300 ลิตร

ชุดการทดลองที่ 2 (T_2) : เลี้ยงในคอนโด 5 ชั้น

ชุดการทดลองที่ 3 (T_3) : เลี้ยงในคอนโด 10 ชั้น

ชุดการทดลองที่ 4 (T_4) : เลี้ยงในคอนโด 15 ชั้น

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 การเตรียมคอนโดในการทดลอง

ใช้เหล็กกลมมึนเย็บเชื่อมเป็นชั้นคอนโดขนาด 5, 10, และ 15 ชั้นตามลำดับจากนั้นปิดด้านข้างด้วยไม้ไผ่ ด้านหน้าปิดด้วยแผ่นพลาสติก ภายในเตรียมถาดเพื่อให้น้ำไว้เพื่อไว้ให้ปูลอกคราบ จากนั้นนำชั้นที่ได้ใส่ไว้ในถังขนาด 300 ลิตรติดปั๊มขนาดเล็กเพื่อปัมน้ำให้ไหลผ่านจากด้านบน

2.2 การเตรียมน้ำ

เตรียมน้ำเค็มที่ความเค็ม 25 ส่วนในพันฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนผง 100 กรัมต่อน้ำ 1 ตัน ให้อากาศทิ้งไว้จนคลอรีนหมดไปทดสอบด้วยสารละลาย โพแทสเซียมไอโอดาย (โดย ละลาย KI crystal 50 กรัม ในน้ำกลั่น จนได้ปริมาตรครบ 100 มิลลิลิตร) จากนั้นสูบน้ำที่ฆ่าเชื้อแล้วใส่ในถัง 300 ลิตรที่เตรียมไว้แล้วเพื่อรอนำปูทะเลมาเลี้ยง

2.3 การเตรียมปูทะเล

เตรียมปูทะเลขนาด ความกว้างประมาณ 5 – 8 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 8 – 10 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 100-120 กรัม โดยรับซื้อจากชาวประมง

3. การทดลอง

3.1 การขุ่นปุทะเลในคอนโด

นำปุทะเลที่เตรียมไว้ผสมใส่ในชั้นคอนโดโดยใส่ช่องละหนึ่งตัวบันทึกเพศ ขนาดและน้ำหนักไว้ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง โดยใช้ปลาทูลสดนั้นเป็นชิ้นๆ ครั้งแรก เวลา 8.00 นาฬิกา ครั้งที่สอง เวลา 18.00 นาฬิกา โดยให้ 5 % ของน้ำหนักตัว และปรับตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เปลี่ยนถ่ายน้ำวันเว้นวัน แล้วเติมน้ำใหม่ที่ผ่านการฆ่าเชื้อให้ได้ปริมาตรเท่าเดิมคือ 300 ลิตรเท่าเดิม

3.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำ

ระหว่างการอนุบาลลูกปูม้าในการทดลองแต่ละครั้ง ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำในถังอนุบาลลูกปู ซึ่ง ได้แก่

- อุณหภูมิ (temperature) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดค่ามีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ตรวจวัดทุกวัน
- ความเค็ม (salinity) โดยใช้ salinity Refractometer วัดค่ามีหน่วยเป็นส่วนในพัน ตรวจวัดทุกวัน
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH-Meter) AZ – ACT 8609 ตรวจวัดทุกวัน
- ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen) โดยใช้เครื่องวัด DO meter ยี่ห้อ Euteeh Instruments รุ่น Cybersean Waterproof Series DO 100 ตรวจวัดทุกวัน
- ค่าความเป็นด่าง (alkalinity) ทำการตรวจวัดโดยใช้การ titration ตามวิธีของ Boyd (1979) ตรวจวัดทุก 3 วัน
- แอมโมเนียตรวจวัดโดยใช้วิธีของ Boyd (1979) ตรวจวัดทุก 3 วัน
- ไนโตรที่วัดตรวจโดยใช้วิธีของ Boyd (1979) ตรวจวัดทุก 3 วัน

4. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

4.1 การรวบรวมข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการเก็บตัวอย่างโดยการนับจำนวนลูกปูที่เหลืออยู่ในชั้นคอนโดทุกชั้น และทำการชั่งวัด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาอัตราการรอด (นิลนาจ และ ศิริษา, 2545) ของปูทะเลแต่ละชุดการทดลองจากสูตร และเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในแต่ละชุดการทดลอง

$$\text{อัตราการรอด (\%)} = \frac{\text{จำนวนลูกปูสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนลูกปูที่เริ่มการทดลอง}} \times 100$$

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแตกต่างของชุดการทดลอง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการรอด และการเจริญเติบโต ของลูกปูม้า เฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New multiple Range Test (DMRT) โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

บทที่ 4

ผลการทดลอง

อัตราการรอดตาย

การขุ่นปุทะเลในคอนโดเป็นเวลา 2 เดือนมีอัตราการรอดตาย ในแต่ละชุดการทดลองอยู่ที่ 66.67, 66.67, 33.33 และ 40.07 % ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าปูที่เลี้ยงตามปกติและเลี้ยงในชั้นคอนโด 5 มี อัตรารอดสูงสุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับชุดการทดลองที่เหลือ

ตารางที่ 3 อัตรารอดตาย

ชุดการทดลองที่	อัตราการรอดตาย (%)			อัตราการรอดตายเฉลี่ย (%)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
1	50	50	100	66.67±28.87
2	80	60	60	66.67±11.55
3	50	20	30	33.33±17.32
4	46.6	33.6	40	40.07±6.50

การการเจริญเติบโต

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความกว้าง คือ 1.48, 1.21, 1.57, และ 1.11 ความยาว 2.07, 1.88, 2.17 และ 1.85 และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นคือ 59.25, 58.18, 59.42 และ 57.70 เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่า ชุดการทดลองที่ 1 และ 3 มีค่าใกล้เคียงกัน ($p < 0.01$) และแตกต่างทางสถิติกับ ชุดการทดลองที่ 2 และ 4 ในความกว้างและความยาว ในส่วนของน้ำหนักตัวนั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 ความกว้างเฉลี่ย

ชุดการทดลองที่	ความกว้างที่เพิ่มขึ้น (ซม.)			ความกว้างเฉลี่ย (ซม.)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
1	1.42	1.56	1.47	1.48±0.07 ^a
2	1.34	1.23	1.07	1.21±0.14 ^b
3	1.58	1.54	1.55	1.57±0.02 ^a
4	1.05	1.12	1.17	1.11±0.06 ^b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันกำกับ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 5 ความยาวเฉลี่ย

ชุดการทดลองที่	ความยาวที่เพิ่มขึ้น (ซม.)			ความยาวเฉลี่ย (ซม.)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
1	2.03	2.12	2.07	2.07±0.05 ^a
2	1.84	1.93	1.88	1.88±0.05 ^b
3	2.13	2.08	2.31	2.17±0.12 ^a
4	1.86	1.87	1.83	1.85±0.02 ^b

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่ต่างกันกำกับ แสดงความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 6 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น

ชุดการทดลองที่	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กรัม)			น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (กรัม)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
1	60.42	59.4	57.93	59.25±1.25
2	57.25	58.06	59.22	58.18±0.99
3	60.81	58.4	59.05	59.42±1.25
4	57.04	58.22	57.84	57.70±0.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อดทดลองทั้ง 3 บ่อ ของแต่ละชุดการทดลองแล้ว แสดงค่าของแต่ละ parameter เป็นช่วงจากค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุด คุณภาพน้ำในบ่อที่เลี้ยงปูทะเล ในคอนโด ในแต่ละชุดการทดลองค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยภาพรวมอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 22.2-28.8 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 7.7-8.9 ค่าความเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 120-137 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนโตรเจน (NO₂-N) 0.0019-3.47 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH₃-N) 0.0007-0.79 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) 3.90-7.87 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อนำค่า parameter ดังกล่าวมาเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 7 คุณภาพน้ำเฉลี่ย

ชุดการทดลอง	อุณหภูมิ ^{ns} (°C)	pH ^{ns}	ความเค็ม ^{ns} (ส่วนในพัน)	ความเป็นด่าง ^{ns} (มิลลิกรัม/ลิตร)	NO ₂ -N ^{ns} (มิลลิกรัม/ลิตร)	NH ₃ -N ^{ns} (มิลลิกรัม/ลิตร)	DO ^{ns} (มิลลิกรัม/ลิตร)
1	24.78±0.15	8.38±0.01	27.02±2.98	128.17±1.02	1.16±0.23	0.10±0.01	5.91±0.10
2	24.96±0.22	8.32±0.08	27.04±2.96	126.43±0.87	1.89±0.70	0.16±0.05	5.82±0.10
3	24.87±0.07	8.39±0.02	27.00±3.00	127.73±1.01	1.07±0.14	0.09±	5.96±0.07
4	24.97±0.17	8.33±0.06	27.10±2.90	125.83±0.67	1.86±0.62	0.00	5.86±0.11
						0.19±0.08	

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน (p<0.05)

บทที่ 5

สรุป

การเลี้ยงปูทะเลในคอนโดเป็นระยะเวลา 2 เดือน ปรากฏว่า ปูทะเลจากการทดลอง อัตรารอดตายสูงสุด และมีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด คือ ชุดการทดลองที่ 2 โดยอัตราการรอดตายเฉลี่ยอยู่ที่ 66.67 ± 11.55 ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 1.21 ± 0.14 , 1.88 ± 0.05 และ 58.18 ± 0.99 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กาญจนา จิรพันธ์พิพัฒน์ และณัฐกร ประดิษฐ์สรรพ. 2547. การจำแนกชนิดและการประเมินสถานะทรัพยากรปูทะเลในบริเวณคลองหวาง จังหวัดระนอง. รายงานการวิจัยโครงการการจำแนกชนิดและการประเมินสถานะทรัพยากรปูทะเลในบริเวณคลองหวาง จังหวัดระนอง. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.

กรมประมง. 2548. การเลี้ยงปูทะเล. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 33 หน้า.

ชาญยุทธ สุตทองคง, แคลร์ ชูชาน เอ็ดเวิร์ด และณัฐวรรัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2539. อาหารของปูทะเล (*Scylla serrata* Forskal) จากแหล่งอาศัยบริเวณป่าชายเลนคลองหวาง จังหวัดระนอง. รายงานสัมมนาระบบนิเวศน์ป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 4 "การอนุรักษ์ป่าชายเลนเพื่อสังคมไทยในทศวรรษหน้า". ณ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต. คณะกรรมการแห่งชาติป่าชายเลน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 13 หน้า.

ชลธิ ชีวะเศรษฐกรรม. 2539. การเลี้ยงปูทะเล (*Scylla serrata* Forskal). แผนกวิชาเทคโนโลยี ประมง ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. 127 หน้า.

นิลนาจ ชัยธนาวิสุทธิ และ ศิริษา กฤษณะพันธ์. 2545. คู่มือการเพาะเลี้ยงหอยหวาน หลักการและแนวปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด. กรุงเทพมหานคร. หน้า 66.

บรรจง เทียนสงรัตมี และบุญรัตน์ ประทุมชาติ. 2545. ปูทะเล. เอกสารเผยแพร่เครือข่ายวิจัยและพัฒนา "อุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ" ชุดที่ 3. สำนักงานเครือข่ายวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพืชและสัตว์น้ำ. ดอกเบี๋ย, กรุงเทพฯ.

วิทยา หะวานนท์ และสุภาพ ไพโรพนาพงศ์. มปป. การเลี้ยงลูกปูทะเล (*Scylla olivacea*) วัยอ่อนที่ระดับความเค็มต่างๆ กัน. กรมประมง สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ระนอง

วิทยา หะวานนท์ และสุภาพ ไพโรพนาพงศ์. 2547. พลวัตประชากรปูทะเล (*Scylla olivacea* Herbst, 1796) ในบริเวณคลองหวาง จังหวัดระนอง ปี 2543-2545. เอกสารวิชาการฉบับที่ 34/2547. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สมบัติ ภูวชิรานนท์. 2533. "ศึกษาชีววิทยาของปูทะเลในระบบนิเวศป่าชายเลน ฝั่งทะเลอันดามัน". กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2548. ปูขาว. ปูทะเล. แหล่งที่มา :

http://www.crab-trf.com/sea_crab.php, 12 มิถุนายน 2550.

Anderson, A., Mather, P. and Neil, R. 2004. Nutrition of the Mud Crab, *Scylla serrata* (Forsk.) In press Mud crab aquaculture in Australia and Southeast Asia. 28–29 April 2003. Queensland, Australia.

Hsi-Te Shih. 2006. *Scylla* spp. *Scylla* Species. Available source : http://www.mbi.nsysu.edu.tw/~fiddler/crab/list_cb/Scylla, 11 September 2007.

Hill, B. J. 1976. Natural food foregut clearance rate and activity of the *Scylla serrata* (Forsk.). *Marine Biology* 34:109-116.

Kelvin K. P. Lim, Dennis H. Murphy, T. Morgany, N. Sivasothi, Peter K. L. Ng, B. C. Soong, Hugh T. W. Tan, K. S. Tan and T. K. Tan. 2001. *Scylla olivacea*.

Mwaluma, J. 2002. Pen Culture of the Mud Crab *Scylla serrata* in Mtwapa Mangrove System, Kenya. *Journal of Marine science* 1(2) : 127-133.

Nguyen, C. T. and Truong, Q. T. 2004. Effect of Salinity and Food Types on the Development of Fertilised Eggs and Zoea Larvae of Mud Crab (*Scylla paramamosain*). *Aquaculture* 33 (3)