บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาพลวัตประชากรสำหรับการจัดการประมง

การศึกษาพลวัตประชากรสัตว์น้ำเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์น้ำชนิดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ (ปรีชา สมมณี, 2520ข : หน้า 10) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัตว์น้ำที่จำเป็นสำหรับการศึกษาพลวัตประชากรสัตว์น้ำ ในเบื้องต้น ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์การเติบโต ค่าพารามิเตอร์การตาย (ทั้งการตายรวม การตายโดยธรรมชาติ และการตายโดยการทำการประมง) เป็นค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นที่สำคัญสำหรับใช้ในการประเมินสภาวะทรัพยากรสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ ต่อไป ซึ่งรายละเอียดของแต่ละค่าพารามิเตอร์ อธิบายรายละเอียดได้ตามลำดับ ดังนี้

1. อายุ และการเติบโต

ข้อมูลอายุ และการเติบโตของสัตว์น้ำ (หรือการประมาณค่าขนาดตัวตามอายุของสัตว์น้ำ) ไม่เพียงแต่จะมีความสำคัญกับการศึกษาทางด้านชีววิทยาของสัตว์น้ำ (biology) หรือชีวประวัติของสัตว์น้ำ (life history) เท่านั้น แต่ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการประเมินสภาวะทรัพยากร เนื่องจากการประเมินสภาวะทรัพยากรสัตว์น้ำทุกวิธีจำเป็นต้องใช้ข้อมูลองค์ประกอบอายุ และนำไปสู่ข้อมูลของเวลาเกิด อัตราการเติบโต อายุแรกเริ่มเจริญพันธุ์และวางไข่ อัตราการทดแทนที่ หรืออายุ (ขนาด) ที่เข้ามาในข่ายการประมง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาอายุ และการเติบโตของสัตว์น้ำสามารถกระทำได้หลากหลายวิธีการ อาทิเช่น การศึกษาการเพิ่มขนาดลำตัวโดยใช้วิธีติดหรือทำเครื่องหมายและจับคืน (mark and recapture method) การศึกษาวงในส่วนแข็งของร่างกาย (เช่นกระดูกแข็งส่วนต่าง ๆ หรือกระดูกหู) และ การติดตามการแพร่กระจายของขนาดสัตว์น้ำ (ฐานข้อมูลความยาว) เป็นต้น

แบบจำลองที่นิยมใช้ในการศึกษาการเติบโตของสัตว์น้ำ ได้แก่ แบบจำลองของ Von Bertalanffy (Bertalanffy, 1938 : pp. 181-213) การกำเนิดของแบบจำลองนี้มีพื้นฐานมาจากแนวความคิดที่อิงกระบวนการทางสรีรวิทยาของสัตว์น้ำอันได้แก่ กระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ประกอบด้วยการเติบโตเป็นผลลัพธ์จากกระบวนการสร้าง (anabolism) และกระบวนการสลาย (catabolism) โดยมีข้อสมมุติฐานดังนี้คือ อัตราการสร้าง เป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่ผิวในการดูดซับอาหาร อัตราการสลาย เป็นสัดส่วนโดยตรงกับมวลสารหรือน้ำหนักของสิ่งมีชีวิต และรูปแบบการเติบโตเป็นแบบไอโซเมตริก (Bertalanffy, 1938 : pp. 181-213)

แบบจำลองของ Von Bertalanffy (Bertalanffy, 1938 : pp. 181-213) ดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่สอดคล้องกับรูปแบบการเติบโตของปลา และมีการนำมาประยุกต์ใช้กับสัตว์น้ำอีกหลายชนิด โดยเฉพาะสัตว์กลุ่มปู แบบจำลองมีโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างพื้นฐาน มีตัวแปร (ค่าพารามิเตอร์) เพียง 3 ค่า ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์ความโค้ง หรือค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต (K) ขนาดหรือความยาวสูงสุดของสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ ที่จะสามารถเติบโตได้ หรือความยาวอนันต์ (L_∞) และอายุของสัตว์น้ำที่มีความยาวลำตัวเป็นศูนย์ (t_0) ลักษณะของเส้นโค้งที่ประมาณได้จากแบบจำลองนี้แสดงถึงขนาดของสัตว์น้ำที่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาดำเนินไป และขนาดจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่ลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งสัตว์น้ำมีความยาวเท่ากับความยาวอนันต์ (L_∞) และอัตราการเติบโตจะเข้าใกล้ศูนย์ (กล่าวคือ การเพิ่มขนาดลำตัวมีค่าน้อยมากเมื่อสัตว์น้ำมีอายุมากขึ้น) ณ จุดนั้น ถือเป็นความยาวสูงสุดและอายุสูงสุดของสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ

2. การตาย

การตาย (mortallity) ในทางชีววิทยาประมง ถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์น้ำที่มีผลทำให้เกิดการลดลงของประชากรสัตว์น้ำในธรรมชาติ การตายในสัตว์น้ำที่ถูกนำขึ้นมาใช้ประโยชน์มีสองปัจจัยหลัก ได้แก่ การตายโดยธรรมชาติ (natural mortality, M) และการตายโดยการประมง (fishing mortality, F) ซึ่งผลรวมของทั้งสองปัจจัยเรียกว่าการตายรวม (total mortality, Z) การตายโดยธรรมชาติของสัตว์น้ำเป็นการตายที่เกิดขึ้นจากสาเหตุต่าง ๆ ในธรรมชาติที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำการประมงสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ เช่น การสิ้นอายุขัย การถูกล่าโดยผู้ล่า การขาดอาหาร การเกิดโรคระบาด ภาวะมลพิษในแหล่งอาศัย และสาเหตุอื่น ๆ การตายโดยธรรมชาติมีค่าแตกต่างกันระหว่างชนิดสัตว์น้ำ ขนาดและอายุสัตว์น้ำ และแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ ถึงแม้ในธรรมชาติการตายโดยธรรมชาติจะพบมากในช่วงแรกของชีวิตสัตว์น้ำ แต่ในการศึกษาเกี่ยวกับพลวัตประชากรประมาณการณ์ว่าการตายโดยธรรมชาติมีค่าเกือบคงที่ตลอดช่วงชีวิตของสัตว์น้ำสต๊อคใดสต๊อคหนึ่ง ส่วนการตายโดยการประมงเป็นการตายของสัตว์น้ำซึ่งเกิดจากการที่สัตว์น้ำถูกจับโดยเครื่องมือประมง (ทั้งที่ตั้งใจจับเป็นสัตว์น้ำเป้าหมาย และทั้งที่ไม่ตั้งใจจับแต่พลอยติดมากับเครื่องมือประมง) การตายโดยการประมงมีความแตกต่างกันระหว่างสต๊อคสัตว์น้ำ และยังขึ้นอยู่กับขนาดและอายุของสัตว์น้ำ ชนิดเครื่องมือที่ทำการประมง และแรงกดดันของการทำการประมง

3. การประเมินหาปริมาณการจับที่เหมาะสมในการทำการประมง

การประเมินหาปริมาณการจับที่เหมาะสมในการทำการประมงนั้น มักใช้แบบจำลองผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่เป็นเครื่องมือในการศึกษา หุ่นจำลองผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ (yield per recruit model: Y/R) เป็นหุ่นจำลอง (model) ที่แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของประชากรสัตว์น้ำรุ่นใดรุ่นหนึ่ง อาศัยการประมวลผลของข้อมูลพื้นฐานทางพลวัตประชากรที่สำคัญ 3 ประการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

คือ การเติบโต การตาย และการทดแทนที่ โดยหุ่นจำลองนี้จะทำนายผลจับซึ่งสัมพันธ์กับการตาย (อันเนื่องจากการทำการประมง) และความยาวแรกจับของสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ เมื่อมีการผันแปรของตัวแปรระดับการตายในธรรมชาติ และค่าพารามิเตอร์การเติบโตเปลี่ยนแปลงไปในระดับต่าง ๆ (Welcome, 2001 : p. 156; ทวนทอง จุฑาเกตุ, 2547 : หน้า 90) วัตถุประสงค์ของแบบจำลองนี้เพื่อที่จะหามาตรการทำการประมงที่จะทำให้ผลจับของสัตว์น้ำรุ่นใดรุ่นหนึ่งมีน้ำหนักมากที่สุด (maximum yield per recruit) โดยหุ่นจำลองนี้จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลจับสัตว์น้ำตลอดช่วงชีวิตการประมง (fishable life span) จากกลุ่มสัตว์น้ำที่เกิดในปีเดียวกันที่เข้ามารวมในสต๊อคที่มีการทำการประมง โดยเริ่มตั้งแต่เวลาที่สัตว์น้ำเข้ามาในสต๊อค (อายุแรกเข้าทดแทนที่) จนกระทั่งสัตว์น้ำมีอายุมากที่สุด ซึ่งจะทำให้สัตว์น้ำแก่ตายเองโดยธรรมชาติ

หุ่นจำลองผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ (yield per recruit model: Y/R) เป็นหุ่นจำลอง (model) ที่ได้เสนอโดย Beverton and Holt (Beverton & Holt, 1957 : pp. 67-83) โดยหุ่นจำลองนี้เป็นหุ่นจำลองที่อธิบายภาวะของกลุ่มสัตว์น้ำและผลผลิตในภาวะที่แบบแผนการประมงไม่เปลี่ยนแปลงเป็นระยะเวลานาน (ปรีชา สมมณี, 2520ข : หน้า 40; มาลา สุพงษ์พันธุ์ และเจริญ นิติธรรมยง, 2544 : หน้า 150) และสัตว์น้ำจะได้รับระดับทำการประมงที่คงที่ตลอดอายุขัยนับแต่แรกเข้ามาทดแทนที่ในสต๊อค ซึ่งในหุ่นจำลองของ Beverton and Holt (Beverton & Holt, 1957 : pp. 67-83) นี้ต้องอาศัยข้อสมมุติดังต่อไปนี้

(1) อัตราการเติบโตคงที่และไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดประชากร และเป็นการเติบโตแบบ Isometric
(2) สัตว์น้ำที่เข้ามาทดแทนที่ในรุ่นเดียวกันนั้นฟักออกมาจากไข่ในวันเดียวกัน
(3) เมื่อสัตว์น้ำเข้ามาอยู่ในสต๊อคที่มีการทำการประมง อัตราการตายโดยธรรมชาติและการประมงมีค่าคงที่
(4) ปริมาณสัตว์น้ำที่เข้ามาทดแทนที่คงที่ และไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดสต๊อคของพ่อแม่พันธุ์
(5) สัตว์น้ำในสต๊อคมีการผสมผสานกันอย่างสมบูรณ์ภายในกลุ่มสัตว์น้ำชนิดพันธุ์เดียวกัน
(6) การทดแทนที่และการเลือกจับของเครื่องมือเป็นแบบขอบตัดตรง (knife-edge)

แต่เนื่องจากสภาวะการทำการประมงอย่างหนักในหลาย ๆ สต๊อคสัตว์น้ำ การเลือกรูปแบบการทดแทนที่ที่เป็นแบบขอบตัดมาใช้เป็นรูปแบบในการศึกษา มักทำให้เกิดข้อจำกัดในการประเมิน ทำให้ในปัจจุบันความน่าจะเป็นในการเลือกจับสัตว์น้ำในแต่ละขนาดได้ถูกนำมาใช้เป็นหลักในการประเมิน (Pauly & Soriano, 1986 : pp. 491-495; Amarasinghe & Sriya, 2002 : pp. 215-228; ทวนทอง จุฑาเกตุ, 2547 : หน้า 90)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ในการจัดการทรัพยากรประมงโดยใช้หุ่นจำลองผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่นั้น ค่าพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ ได้แก่ ปริมาณการลงแรงงานการประมง (หรือค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง) และอายุ (หรือขนาด) แรกจับ เป็นหลัก

ในกรณีของปริมาณการลงแรงประมงนั้น ขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติต่ำ ($M<0.5$) ปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณการลงแรงประมงที่เพิ่มขึ้นในระยะหนึ่ง หลังจากที่เลยระดับที่สูงสุดมาแล้วเมื่อมีการปรับเพิ่มปริมาณการลงแรงประมงขึ้นไปอีก ปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่จะค่อย ๆ ลดลง (ทวนทอง จุฑาเกตุ, 2547 : หน้า 90)

ที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติต่ำ เส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่กับสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงจะเป็นเส้นโค้งที่มีจุดยอด การเพิ่มปริมาณการลงแรงประมงไม่จำเป็นว่าต้องได้ปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าทางซ้ายของจุดยอดนั้นจำนวนสัตว์น้ำที่ถูกจับมีน้อยและยังมีสัตว์น้ำคงเหลืออยู่ในสต๊อคเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณการลงแรงประมงมากขึ้น สัตว์น้ำที่ถูกจับได้จะเพิ่มมากขึ้นทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าน้ำหนักที่สูญเสียไป (จากการตายโดยธรรมชาติ) ในขณะที่ทางขวามือของเส้นโค้งจำนวนสัตว์น้ำในสต๊อคมีเหลืออยู่น้อยส่วนมากจะถูกจับไปก่อนที่สัตว์น้ำจะมีโอกาสที่จะเติบโตและตัวที่มีขนาดใหญ่ได้ถูกจับไปใช้ประโยชน์เกือบหมด ทำให้สัตว์น้ำที่ยังคงมีอยู่ในสต๊อคเป็นสัตว์น้ำขนาดเล็ก ทำให้น้ำหนักเฉลี่ยของสัตว์น้ำที่จับได้มีค่าต่ำ แต่ในกรณีที่ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติสูง ($M>0.5$) สัตว์น้ำส่วนใหญ่จะมีปริมาณการตายโดยธรรมชาติสูง การที่เพิ่มปริมาณการลงแรงประมงจึงเป็นแค่การที่จับเอาสัตว์น้ำขึ้นมาใช้ประโยชน์ก่อนที่สัตว์น้ำนั้นจะตายไปโดยธรรมชาติ ดังนั้นปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณการลงแรงประมงเพิ่มขึ้นจนถึงระดับหนึ่งเท่านั้น และจะเข้าสู่ขีดจำกัดบน เป็นเส้นโค้งแบบมีขีดจำกัด (ปรีชา สมมณี, 2520ข : หน้า 30; ทวนทอง จุฑาเกตุ, 2547 : หน้า 95)

ในขณะที่ค่าพารามิเตอร์อีกตัวหนึ่งคือ อายุหรือขนาดแรกจับนั้น สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดตาอวน หากว่าค่าสัมประสิทธิ์การตาย (ทั้งโดยธรรมชาติ และการประมง) มีค่าคงที่แล้ว ในระยะแรกผลจับจะเพิ่มขึ้นตามอายุแรกจับ เพราะอัตราการตายต่ำกว่าอัตราการเติบโต แต่เมื่อถึงจุดหนึ่ง ถึงแม้มีการเพิ่มขึ้นของอายุแรกจับปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่จะลดลง เนื่องจากในระยะหลังนี้อัตราการตายสูงกว่าอัตราการเติบโต และผลจับจะเท่ากับศูนย์เมื่ออายุแรกจับเท่ากับอายุสูงสุดของสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ เนื่องจากสัตว์น้ำจะตายโดยธรรมชาติไปหมดแล้ว (ดำริห์ สมใจวงษ์, 2534 : หน้า 50; ทวนทอง จุฑาเกตุ, 2547 : หน้า 98)

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ สามารถแสดงในรูปภาพสองมิติ (yield isopleth diagram) ในรูปแบบความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง และอายุ (หรือขนาด) แรกจับ ซึ่งเสนอไว้โดย Beverton and Holt (Beverton & Holt, 1957 : pp. 1-533) ไดอะแกรมนี้มีประโยชน์ในการวางมาตรการควบคุมการประมง เพราะจากไดอะแกรม ทำให้ทราบถึงระดับการตายโดยการประมงที่เหมาะสมกับอายุ (ขนาด) แรกจับที่เหมาะสม (ปรีชา สมมณี, 2520ก : หน้า 20; ทวนทอง จุฑาเกตุ, 2547 : หน้า 99) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ยังสามารถแสดงในรูปภาพสองมิติโดยค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมงจะอยู่ในแกนนอน และอายุ (ขนาด) แรกจับ จะอยู่ในแกนตั้ง ส่วนปริมาณผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่จะอยู่บนแนวเส้นคอนทัวร์ (contour line)

Gulland (Gulland, 1969 : p. 120) เสนอตารางการประเมินสภาวะการประมงในรูปผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่เพื่ออำนวยความสะดวกในการคำนวณ ในตารางดังกล่าว นอกจากผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่แล้ว ยังสามารถใช้ประเมินมวลชีวภาพต่อหน่วยการทดแทนที่ (biomass per recruitment: B/R) จำนวนสัตว์น้ำที่ถูกจับต่อหน่วยการทดแทนที่ (number per recruit: N/R) ผลจับต่อหน่วยการทดแทนที่ (catch per recruitment: C/R) และน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตรายปี (W) ได้อีกด้วย

การประมง ชีววิทยา และความสำคัญของปูแสมในพื้นที่จังหวัดตราด

ปูแสม เป็นทรัพยากรประมงชายฝั่งที่มีความสำคัญกับวิถีชีวิตประชาชนคนไทยเป็นอย่างมาก ปัจจุบันคนไทยบริโภคปูแสมประมาณเดือนละ 45 ล้านตัว หรือประมาณปีละ 18,000 ตัน ทั้งที่ปูแสมที่ผลิตได้ในประเทศมีปริมาณประมาณ 12,000 ตัน/ปีเท่านั้น (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 10) ซึ่งจะเห็นว่าผลผลิตปูแสมไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคภายในประเทศ ปัจจุบันประชากรปูแสมในธรรมชาติลดจำนวนลง (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 11) สาเหตุหนึ่งอาจเพราะมีการใช้ประโยชน์ (การทำการประมง) เกินความเหมาะสม และนอกจากนี้ป่าชายเลนซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของปูแสมรวมทั้งใช้ในการแพร่ขยายพันธุ์ได้มีพื้นที่จำนวนน้อยลง เนื่องจากการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจอื่น ๆ ตลอดแนวชายฝั่ง โดยเฉพาะการนำพื้นที่ป่าชายเลนส่วนหนึ่งมาใช้เป็นพื้นที่สำหรับการเลี้ยงกุ้ง (Cheevaporn & Menasveta, 2003 : pp. 43-51) จากเหตุผลต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาข้างต้นนั้น ประกอบกับความต้องการบริโภคปูแสมที่ยังมีความต้องการสูง จึงส่งผลให้ปูแสมที่ยังคงเหลืออยู่ในพื้นที่ป่าชายเลนตามพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ บริเวณแถบชายฝั่งทะเลต้องพบแรงกดดันทางการประมงที่สูงขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

จังหวัดตราด มีพื้นที่ป่าชายเลนทั้งหมด 110,654.17 ไร่ (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2555 : หน้า 20) เป็นพื้นที่ที่สภาพป่าชายเลนสมบูรณ์ และยังคงมีความชุกชุมของปูแสมอยู่สูง นอกจากนี้ในพื้นที่นี้ ยังมีการรวมกลุ่มของชุมชนเพื่อการอนุรักษณ์ทรัพยากรปูแสมในพื้นที่ ซึ่งยังมีการดำเนินงานอย่างเข้มแข็ง โดยเฉพาะประชาชนในพื้นที่ชุมชนบ้านเปร็ดในที่ร่วมกันดำเนินโครงการตามแนวความคิด “หยุดจับร้อย คอยจับล้าน” ซึ่งเป็นแนวความคิดที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก สะท้อนให้เห็นถึงความเข้าใจของประชาชนเกี่ยวกับสภาพทางชีววิทยาของปูแสมในพื้นที่นี้เป็นอย่างดี ดังนั้น หากมีข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับชีววิทยา พลวัตประชากร โดยเฉพาะข้อมูลระดับการประมงที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าว จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารจัดการทรัพยากรปูแสม ในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างแท้จริง

ถึงแม้ปูแสมเป็นสัตว์เศรษฐกิจชายฝั่ง แต่จากการตรวจสอบเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพลวัตประชากร หรือการประเมินสภาวะทรัพยากรสำหรับปูแสม จากฐานข้อมูลบทความทางวิชาการต่าง ๆ ทั้งระดับชาติ และนานาชาติ ยังพบมีรายงานการศึกษาน้อยมาก เอกสารที่พบส่วนใหญ่รายงานเกี่ยวกับชีววิทยา วัฏจักรชีวิต และการใช้ประโยชน์ของปูแสมในประเทศไทยซึ่งรายงานว่า ปูแสมในวงศ์ Grapsidae พบในประเทศไทยประมาณ 38 ชนิด (เฉลิมวิไล ชื่นศรี, 2525 : หน้า 5) แต่ที่มีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจ และที่คนไทยนิยมนำมาบริโภค และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปูเค็มนั้นเป็นปูแสมที่อยู่ในวงศ์ย่อย Sesarminae 4 ชนิด คือ ปูแสมก้ามม่วง (*Episesarma mederi*) ปูแสมก้ามขาว (*Episesarma versicolor*) ปูแสมก้ามทอง (*Sesarma eumolpe*) และปูแสมก้ามแดง (*Episesarma singoporense*) ส่วนอีก 2 ชนิด อยู่ในวงศ์ย่อยปูแป้น ปูจาก หรือปูใบไม้ (Varuninae) (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 11) และสำหรับการศึกษาเบื้องต้นในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราดของคณะวิจัย ได้สำรวจพบปูแสมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดเด่นที่ถูกจับขึ้นมามากได้แก่ *Episesarma mederi, E. versicolor* และ *E. singaporensis*

การรายงานถึงแหล่งที่อยู่อาศัยของปูแสมนั้น รายงานว่า ปูแสมชอบอาศัยตามป่าชายเลน คลองน้ำกร่อย ป่าปรง ป่าทับแถบ ป่าขลู่ และป่าเป้ง ในพื้นที่รอยต่อระหว่างน้ำกร่อยและน้ำจืด ในเวลากลางวัน ปูแสมจะอยู่ในรูและจะออกจากรูมาหากินเมื่อหิวหรือเมื่อปลอดคน ส่วนใหญ่จะออกจากรูมาหากินในเวลากลางคืน ปูขุดรูอยู่ในบริเวณที่ดอน เขตที่มีน้ำขึ้นน้ำลง รูปูจะมีความกว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร หรือใกล้เคียงกับขนาดของตัวปู รูปูจะลึกประมาณ 50-100 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่และระดับน้ำใต้ดิน ส่วนใหญ่ปูแสมจะอยู่รูละหนึ่งตัว แต่บางรูก็อาจจะมีทั้งตัวเมียและตัวผู้อยู่ในรูเดียวกันก็ได้ การสังเกตว่ารูมีปูหรือไม่ สังเกตได้จากพื้นที่รอบ ๆ ปากรู ถ้ามีขุยและรอยเท้าปูสด ๆ แสดงว่ามีปูแสมอยู่ในรูนั้น (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 55)

ปูแสมวางไข่ตลอดปี แต่ช่วงที่ปูแสมจำนวนมากวางไข่พร้อมกันมี 2 ช่วง ในอดีตมีการศึกษาพบว่าพื้นที่จังหวัดจันทบุรีและตราด ช่วงการวางไข่ช่วงแรกจะอยู่ระหว่างเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม และ ช่วงที่สองอยู่ระหว่างเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 60) แต่สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปในสภาวะปัจจุบัน อาจทำให้ช่วงการวางไข่ของปูแสมอาจไม่เป็นแบบเดิม เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในป่าชายเลน อย่างไรก็ตาม เมื่อถึงฤดูวางไข่ ปูแสมเพศเมียจะเดินทางลงไปบริเวณพื้นที่ที่มีความเค็มระหว่าง 25-30 ส่วนในพัน เพื่อเขี่ยไข่บริเวณหน้าอกลงสู่น้ำทะเลเพื่อฟักเป็นลูกปูวัยอ่อนต่อไป แม่ปูขนาดความกว้างกระดองระหว่าง 3.0-3.5 เซนติเมตร (ซึ่งจะมีน้ำหนักประมาณ 20-40 กรัม) จะมีไข่เฉลี่ยประมาณ 23,000–81,100 ฟอง ไข่ปูแสมเมื่อแก่เต็มที่จะมีสีเหลืองอมน้ำตาลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.30-0.35 เซนติเมตร หรือ 300-600 ไมโครเมตร (สุวรรณา จิตรสิงห์, 2519 : หน้า 55) เมื่อมองผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นหัวใจเต้นขึ้นลง ลำตัวแบ่งเป็นข้อปล้องชัดเจน

วิวัฒนาการของปูแสมวัยอ่อนมีรูปแบบคล้ายกับปูม้า หรือปูทะเล คือ มีการพัฒนาอยู่ 2 ระยะ ได้แก่ ระยะแรกเรียกว่าระยะซูเอี้ย (zoea) ซึ่งปูแสมจะใช้เวลาอยู่ในระยะนี้ประมาณ 15 วัน (ทิพย์นภา สุวรรณสนิท, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, 2550 : หน้า 153-164) และหลังจากนั้นก็จะเข้าสู่การเติบโตระยะที่สองคือ ระยะเมกกาโลปา (megalopa) และประมาณวันที่ 41-45 หลังจากฟักเป็นตัว ลูกปูจะเข้าสู่ระยะที่มีรูปร่างเหมือนพ่อแม่ทุกประการ ระยะนี้ลูกปูจะเดินทางทวนกระแสน้ำขึ้นบก เพื่อดำเนินชีวิตตามรูปแบบของปูแสมเต็มวัยต่อไป ลูกปูวัยอ่อนที่เกิดจากไข่นั้นจะมีโอกาสรอดเป็นปูแสมเต็มวัยได้ไม่มากนัก เนื่องจากจะกลายเป็นอาหารของสัตว์น้ำชนิดอื่นไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในวัฏจักรโซ่อาหารของระบบนิเวศป่าชายเลน ส่วนปูแสมเต็มวัยก็เป็นอาหารของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนตามขบวนการถ่ายทอดอาหารและพลังงานเช่นเดียวกัน ทำให้ระบบนิเวศของป่าสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และปูแสมส่วนหนึ่งก็จะถูกมนุษย์จับขึ้นมาใช้ประโยชน์ต่อไปด้วย

อาหารของลูกปูในระยะซูเอี้ยได้แก่ ไดอะตอม (diatom) และจุลินทรีย์ขนาดเล็กที่มีมากอยู่ในมวลน้ำรอบ ๆ ตัว เมื่อเติบโตถึงระยะเมกกาโลปา ลูกปูจะเปลี่ยนพฤติกรรมการกินอาหารจากกลุ่มแพลงค์ตอนพืช และไดอะตอม (diatom) หรือพวกคีโตเซอรอส (*Chaetoceros* sp.) ไปเป็นกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ พวกโรติเฟอร์ (rotifer) ไรน้ำกร่อย โคพีพอด (copepod) เป็นต้น เมื่อปูแสมโตเป็นปูเต็มวัย ปูแสมจะกินอาหารได้หลากหลาย ตั้งแต่ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย เมล็ดพืชที่กำลังงอกใบไม้ และจุลินทรีย์เล็ก ๆ ตามผิวดินหรือระหว่างอนุภาคของเม็ดดิน เป็นต้น ดังนั้นปูแสมจึงมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าชายเลนหลาย ๆ ด้าน ตั้งแต่ช่วยกำจัดซากสัตว์และใบแสมโกงกางที่ร่วงหล่นลงตามพื้นไม่ให้หมักหมกเน่าเสียอยู่ตามพื้นดิน และการสร้างรูที่ช่วยพรวนดิน ทำให้ดินในป่าชายเลนเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชไม้ป่าชายเลน (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 90)

การจับปูแสมนับเป็นอาชีพพื้นบ้านที่ไม่ต้องใช้เครื่องมือราคาแพง มีเพียงมือสองมือ ตะเกียง และอุปกรณ์สำหรับใส่ปู (ข้อง) หนึ่งใบก็สามารถออกทำการประมงจับปูแสมมาบริโภคในครัวเรือน หรือเป็นอาชีพได้แล้ว การจับปูแสมมีหลายวิธี วิธีหนึ่งที่นิยมคือจับปูจากรู อีกวิธีได้แก่ การจับปูหนีน้ำ คือการจับปูแสมในช่วงน้ำเกิดหรือน้ำใหญ่ ตรงกับขึ้น 10 – 15 ค่ำและแรม 1-3 ค่ำ ช่วงนี้เป็นช่วงที่น้ำทะเลขึ้นสูงท่วมรูปูแสม ซึ่งปูจะหนีน้ำไปอาศัยอยู่ตามกิ่งหรือตามลำต้น หรือตามรากของต้นไม้ในป่าชายเลน เช่นต้นแสม และต้นโกงกาง ปัจจุบันชาวประมงได้พัฒนาเครื่องมือจับปูแบบง่าย ๆ ขึ้น โดยใช้ถ้วยพลาสติก กระป๋องนม หรือขวดพลาสติกตัดปากและเจาะรู และทำกระเดื่องสำหรับแขวนเหยื่อ ซึ่งทำหน้าที่ดึงฝาปิดให้ง้างขึ้นด้วย เมื่อปูแสมเดินเข้ามากินเหยื่อ กระเดื่องก็จะหลุดออกจากกลไก ฝากระป๋องจะหลุดลงมาปิดปากกระป๋อง ปูจะถูกขังอยู่ในนั้นจนกว่าจะมากู้ วิธีนี้สามารถจับปูแสมได้ทั้งเวลากลางและกลางคืน (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 75)

ในอ่าวตราดนั้น ปริมาณการจับปูแสมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากข้อมูลสถิติการจับปูแสมในช่วง พ.ศ. 2541-2548 ที่พบว่าปูแสมในพื้นที่อ่าวตราดนี้มีผลจับเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เริ่มตั้งแต่ 7,200 30,000 47,400 และ49,800 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2541, 2546, 2547 และ 2548 ตามลำดับ (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 10) และสำหรับมูลค่าทางเศรษฐกิจของปูแสมนั้นก็พบว่ามีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นจากอดีตมากเช่นกัน เฉพาะในป่าชายเลนจังหวัดตราด ในปี พ.ศ. 2548 มีผลผลิตปูแสมรวมเกือบ 50 ตัน มูลค่าทางเศรษฐกิจ 2.5 ล้านบาท (ระวี ถาวร, 2549 : หน้า 32-41) และในปี พ.ศ. 2552 ปริมาณผลผลิตปูแสมเพิ่มขึ้นเป็น 95 ตัน คิดเป็นมูลค่า 4.7 ล้านบาท (Silori *et al*., 2009 : p. 113) ทั้งนี้การที่ผลผลิตสัตว์น้ำเพิ่มขึ้นอย่างมากนี้ ถึงแม้จะเป็นข้อบ่งชี้ถึงศักยภาพของสภาพแวดล้อมในป่าชายเลนที่สามารถผลิตปูแสมได้เป็นปริมาณมากแล้วก็ยังสื่อได้ถึงแรงกดดันทางการประมงที่มีต่อปูแสมในพื้นที่นี้ที่มีมากด้วยเช่นกัน (Koolkalya *et al*., 2015 : pp. 1302-1309; Conti *et al*., 2012 : pp. 1-12; Hyun *et al*., 2005 : pp. 382-389; Buijse *et al*., 1991 : pp. 305-322; Pauly *et al*.,1998 : pp. 860-863) นอกจากนี้ การดำเนินการเพาะพันธุ์ปูแสมเพื่อใช้เลี้ยงเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจ หรือแม้กระทั่งการปล่อยสู่ธรรมชาติ ก็ยังมีต้นทุนการดำเนินงานที่สูง (บรรจง เทียนส่งรัศมี, 2552 : หน้า 61) ดังนั้น แนวปฏิบัติเร่งด่วนที่สามารถดำเนินการได้โดยเร็วคือการบริหารจัดการทรัพยากรปูแสมที่มีอยู่ในธรรมชาติให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน และยาวนาน