

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ชนิด ปริมาณ และการกระจายของปูแสมสกุล *Neopisesarma*

ความหนาแน่นของปูแสมสกุล *Neopisesarma* มีค่าสูงสุดในบริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 13 ปี (pp4 ; อ้ายฮ้อ) รองลงมาคือ ป่าชายเลนปลูกอายุ 37 ปี (pp1 ; บางหัวคู) ป่าชายเลนปลูกอายุ 27 ปี (pp2 ; บางลึก) และป่าชายเลนปลูกอายุ 17 ปี (pp3 ; โกงโค้ง) โดยปูแสม *N. mederi* เป็นปูแสมชนิดเด่นในพื้นที่รองลงมาคือ *N. singaporensis* และ *N. chengtongense* ตามลำดับ

อิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อความหนาแน่นของปูแสมสกุล *Neopisesarma*

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหนาแน่นของปูแสมได้แก่ สัดส่วนของอนุภาคดินเหนียว ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล ปริมาณอินทรีย์สาร และความเค็ม โดยความหนาแน่นของปูแสมมีแนวโน้มสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันอนุภาคดินเหนียว แต่จะสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณอินทรีย์สารและความเค็ม

องค์ประกอบชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะปูแสมสกุล *Neopisesarma*

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดของอาหารของปูแสม *Neopisesarma* พบว่าปูแสมสกุล *Neopisesarma* เป็นพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) โดยพบซากพืชชั้นสูงเป็นองค์ประกอบหลัก

ชีววิทยาการสืบพันธุ์

1. อัตราส่วนระหว่างเพศ

อัตราส่วนเพศของปูแสม *Neopisesarma mederi* ที่สุ่มตัวอย่างจากร้านรับซื้อปูแสมบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 จนถึงเดือน ธันวาคม 2548 พบว่า อัตราส่วนปูแสมเพศผู้ต่อปูแสมเมีย ตลอดปีมีค่าเท่ากับ 1:1.15

2. การเจริญของอวัยวะสร้างเซลล์สืบพันธุ์

การเจริญของรังไข่เมื่อศึกษาจากลักษณะที่สังเกตได้เมื่อผ่าตัดเปิดกระดอง และลักษณะทางเนื้อเยื่อของรังไข่สามารถแบ่งระยะการเจริญของรังไข่ได้เป็น 5 ระยะ โดยขนาดของรังไข่จะเจริญเป็นลำดับตามระยะการเจริญ ส่วนสีของรังไข่จะมีการเปลี่ยนแปลงจากใสในการเจริญระยะ

ต้น เป็นสี่เหลี่ยม และสีน้ำตาลในการเจริญระยะต่อมาตามลำดับ ส่วนการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ จะไม่สามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงได้จาก สี และขนาดเมื่อทำการผ่าตัดเปิดกระดอง เมื่อศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อของอวัยวะพบว่าภายในประกอบด้วยกลุ่มเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้รวมกันอยู่ในพู (lobe) ที่มีเยื่อหุ้มจำนวนมากภายในอวัยวะ โดยในแต่ละพูมักเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ระยะเดียวกันหรือใกล้เคียงกันทั้งหมด

3. ขนาดที่เริ่มสมบูรณ์เพศ

ขนาดของปูเพศเมียที่เริ่มสมบูรณ์เพศของปูแสม *N. mederi* และ *N. singaporensis* โดยพิจารณาจากขนาดของปูที่เริ่มวางไข่ และจากลักษณะการเจริญของรังไข่พบว่า ขนาดของปูแสมเพศเมียที่เริ่มสมบูรณ์เพศ มีขนาดความกว้างกระดอง 26.00-28.00 มิลลิเมตร และน้อยกว่า 22.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ

4. ฤดูวางไข่

ปูแสม *N. mederi* และ *N. singaporensis* มีการวางไข่ตลอดปี ช่วงที่ปูแสม *N. mederi* และ *N. singaporensis* มีการวางไข่ชุกชุม (spawning peak) ในรอบปีที่ทำการศึกษาคพบ 2 ช่วงเหมือนกัน โดยช่วงการวางไข่ชุกชุมช่วงแรกของปูแสม *N. mederi* และ *N. singaporensis* จะปรากฏในช่วงฤดูฝนคือ เดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายนและเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายนตามลำดับ ส่วนช่วงที่สองจะปรากฏในช่วงฤดูแล้งในเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคมและกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ตามลำดับ

5. ความคกไข่

จากการศึกษาความคกไข่ของปูแสม *N. mederi* ตั้งแต่ขนาดความกว้างกระดอง 26.09-33.24 มิลลิเมตร พบว่ามีความคกไข่อยู่ในช่วง 9,428 – 91,568 ฟอง โดยความคกไข่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามความกว้างกระดองของปูแสม

ชีววิทยาประมง

1. ปริมาณการจับและฤดูทำการประมง

การประมงปูแสมในป่าชายเลนอ่าวปากพนังจะมีการทำประมงปูแสมตลอดปี โดยฤดูที่มีการทำประมงปูแสมชุกชุมจะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน

2. องค์ประกอบชนิด (Species composition) ของปูแสม

ปูแสมสกุล *Neospisarma* ที่ถูกจับโดยการทำประมงมี 3 ชนิด ได้แก่ *N. mederi*, *N. singaporensis* และ *N. chengtongense* โดยปูแสม *N. mederi* เป็นชนิดที่ถูกจับมากที่สุดทุกเดือน ประมาณร้อยละ 79-100 ส่วน *N. singaporensis* ถูกจับได้มากในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน และพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูที่มีการวางไข่ชุกชุม ส่วน *N. chengtongense* เป็นปูที่พบได้น้อยมากในพื้นที่โดยพบได้มากที่สุดในเดือนเมษายน

3. ขนาดของปูแสมที่ถูกจับ

ขนาดปูแสม *N. mederi* ที่ถูกจับโดยการทำประมงมีขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 20.43-42.62 มิลลิเมตร ประกอบด้วยปูเพศผู้ขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 20.66-42.62 มิลลิเมตร และปูแสมเพศเมียขนาดความกว้างกระดองตั้งแต่ 20.43-39.53 มิลลิเมตร

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูแสม *N. mederi*

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักของปูแสม *N. mederi* แสดงให้เห็นว่าปูแสมในบริเวณที่ทำการศึกษามีการเติบโตแบบอัลโลเมตริก (allometric growth) ดังสมการ

ปูแสมทั้งสองเพศ

$$W = 0.000312 (CW)^{3.2802} \quad (r^2 = 0.9398)$$

$$\ln(W) = 3.2802 \ln(CW) - 8.0713$$

ปูแสมเพศผู้

$$W = 0.000254 (CW)^{3.3494} \quad (r^2 = 0.9582)$$

$$\ln(W) = 3.3494 \ln(CW) - 8.2772$$

ปูแสมเพศเมีย

$$W = 0.000532 (CW)^{3.1141} \quad (r^2 = 0.9214)$$

$$\ln(W) = 3.1141 \ln(CW) - 7.5388$$

5. พารามิเตอร์การเติบโตของปูแสม *N. mederi*

จากการศึกษาค่าพารามิเตอร์การเติบโตในสมการการเติบโตของ Von Bertalanffy พบว่าค่าความกว้างกระดองสูงสุดที่ปูแสมสามารถเติบโตได้ (L_{∞}) มีค่า 42.56 มิลลิเมตร ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต (K) มีค่า 2.49 ต่อปี และอายุที่ปูแสมมีความกว้างกระดองเท่ากับศูนย์ มีค่าเท่ากับ -0.00218 ปี จากค่าพารามิเตอร์ที่คำนวณได้ สามารถเขียนสมการการเติบโตของปูแสม *N. mederi* ได้ดังนี้

$$L_t = 42.56 (1 - e^{-2.49(t+0.00218)})$$

6. พารามิเตอร์การตายและอัตราการใช้ประโยชน์ในการทำประมงของปูแสม *N. mederi*

จากการประมาณค่าพารามิเตอร์การตายของปูแสม *N. mederi* ในป่าชายเลน อ่าวปากพนัง พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม (Z) เท่ากับ 7.84 ต่อปี สัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ (M) เท่ากับ 2.49 ต่อปี และสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง (F) เท่ากับ 5.35 ต่อปี ส่วนค่าอัตราการใช้ประโยชน์ทางการประมง (E) ของปูแสม *N. mederi* มีค่าเท่ากับ 0.682

7. ผลผลิตต่อหน่วยการทดแทนสัมพัทธ์ (Relative yield per recruit)

จากการศึกษาปริมาณการจับต่อหน่วยการทดแทนสัมพัทธ์พบว่ามีค่าสูงสุด (MSY) ที่ค่าอัตราการใช้ประโยชน์ทางการประมง (E) เท่ากับ 0.917 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าอัตราการใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน (E_{ปัจจุบัน}) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.682 แสดงให้เห็นว่าสถานะภาพของการประมงปูแสมในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช อยู่ในสถานะที่ใกล้จะถึงการใช้ประโยชน์สูงสุดแล้ว

8. รูปแบบการทดแทนที่

ปูแสม *N. mederi* จะมีการทดแทนที่เข้าสู่ข่ายการทำประมงเกือบทุกเดือนยกเว้นในเดือนกันยายน โดยมีช่วงการทดแทนที่สูงในช่วงเดือนธันวาคมถึงมกราคม โดยมีการทดแทนที่สูงสุดในเดือนมกราคมคิดเป็นร้อยละ 20.19

9. แนวทางการจัดการทรัพยากรปูแสม

ควรมีมาตรการในการอนุรักษ์ปูแสมในพื้นที่ โดยการกำหนดพื้นที่บางบริเวณเป็นพื้นที่ห้ามทำการประมงปูแสม โดยเฉพาะในบริเวณที่ปูแสมมีการวางไข่ชุกชุม ห้ามจับปูแสมที่มีขนาดเล็กกว่า 28 มิลลิเมตร ห้ามจับปูแสมเพศเมียที่มีไข่นอกกระดอง และควรมีการเผยแพร่ความรู้และทำความเข้าใจกับชาวประมงอย่างต่อเนื่อง โดยชี้ให้เห็นถึงผลเสียจากการทำประมงปูแสมที่ผิดวิธี เช่น จับปูเพศเมียที่มีไข่นอกกระดอง ตลอดจนมีการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรปูแสมในพื้นที่ของตนเอง โดยเน้นการให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากร

10. แนวทางการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปูแสมเพื่อทดแทนประชากรปูแสมในธรรมชาติ

ขนาดของปูแสม *N. mederi* และ *N. singaporensis* ที่จะนำมาใช้เป็นแม่พันธุ์ในการเพาะเลี้ยงควรมีขนาดความกว้างกระดองมากกว่า 28.00 และ 26.00 มิลลิเมตร ตามลำดับ ความเค็มเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการฟักของเอ็มบริโอและการเจริญของตัวอ่อน โดยช่วงความเค็มที่เหมาะสมต่อการฟักของเอ็มบริโอออกเป็นตัวอ่อนของปูแสมสกุล *Neopisesarma* มีค่าประมาณ 10 psu ส่วนช่วงความเค็มที่เหมาะสมในการอนุบาลตัวอ่อนปูแสมสกุล *Neopisesarma* มีค่าอยู่ในช่วง 10-20 psu ช่วงเวลาที่ปูแสมสกุล *Neopisesarma* มีการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์สูงสุดคือในช่วงเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการจัดช่วงเวลาเพื่อการผสมพันธุ์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาพื้นที่ในบริเวณป่าชายเลนอ่าวปากพนังที่ปูแสมมีการวางไข่ชุกชุมอย่างละเอียด เพื่อที่จะใช้ในการกำหนดพื้นที่ห้ามทำการประมงในช่วงที่ปูแสมมีการวางไข่ชุกชุม
2. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบจากการผันแปรของความเค็ม ในพื้นที่ป่าชายเลนอ่าวปากพนังจากการปิด-เปิดประตูระบายน้ำ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าความเค็มมีค่าสูงมากถึง 41 psu ในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของปูแสม และทรัพยากรประมงอื่นๆ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงของฤดูวางไข่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ อาจส่งผลต่ออัตราการอยู่รอดของตัวอ่อนในช่วงที่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอน ซึ่งต้องการปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างจำเพาะ
3. ควรมีการติดตามผลของการปลูกและฟื้นฟูป่าชายเลนอย่างต่อเนื่อง ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณป่าชายเลนปลูกอายุ 27 และ 17 ปี มีการตกทับถมของซากใบไม้เป็นจำนวนมากและไม่สามารถล่องลอยออกนอกพื้นที่ได้เนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวมีระบบรากของดินโกงกางอยู่หนาแน่นมากเปรียบเสมือนเป็นกำแพงกั้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปริมาณอินทรีย์สารในดิน สูงมากและปริมาณออกซิเจนซึ่งมีค่าต่ำมากจนอาจส่งผลกระทบต่อสัตว์ทะเลหน้าดินได้