



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้น
(*Varuna yui*) ในบริเวณแม่น้ำเวฬุ

Some Biological Aspects and Migration of Green Tidal Crab
(*Varuna yui*) along We Ru River, Chanthaburi Province

โดย นายดุสิต ศรีวิไล และคณะฯ

เมษายน 2553



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้น
(*Varuna yui*) ในบริเวณแม่น้ำเวฬุ

Some Biological Aspects and Migration of Green Tidal Crab
(*Varuna yui*) along We Ru River, Chanthaburi Province

โดย นายดุสิต ศรีวิไล และคณะ

เมษายน 2553

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้น (*Varuna yui*) ในบริเวณแม่น้ำเวฬุ

คณะผู้วิจัย

- นายคณิศ ศรีวิไล
- ผศ. มนต์ คงศักดิ์
- น.ส. ญาณันท์ สุนทรกิจ
- นายวัชร น้อยคงคา
- นายพินัย พยม
- พ.จ.อ. สัมพันธ์ จันทรรักษ์

สังกัด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี
เทศบาลตำบลเวียงเหล็ก
เทศบาลตำบลเวียงเหล็ก

ชุดโครงการปู

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปผู้บริหาร

สืบเนื่องจากปรากฏการณ์การอพยพของปูแป้นที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ป่าชายเลนของตำบลเกวียนหักในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายนของทุกปี เทศบาลตำบลเกวียนหักจึงได้จัดเทศกาล “ดูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์และเสริมสร้างรายได้ให้กับท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตามจากกิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดข้อสงสัยของนักท่องเที่ยวรวมถึงประชาชนในพื้นที่ 2 ประการ ได้แก่ ปรากฏการณ์นี้มีที่มาอย่างไรและทางคณะผู้จัดเทศกาลจะมีแนวทางการจัดกิจกรรมอย่างไรเพื่อให้เป็นการเสริมสร้างรายได้ให้กับท้องถิ่นและเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืนไปพร้อมๆ กัน จากเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาเทศบาลตำบลเกวียนหักร่วมกับสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จึงได้ดำเนินการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุเพื่อเผยแพร่ความรู้แก่สาธารณชนและใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืนเพื่ออนุรักษ์พันธุ์ปูแป้นให้อยู่คู่กับจังหวัดจันทบุรีตราบนานเท่านาน

การศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้น (*Varuna yui*) ในบริเวณแม่น้ำเวฬุ ดำเนินการในช่วงเดือนกันยายน 2551 – มกราคม 2553 โดยการดำเนินการแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาวิจัยและการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่าปูแป้นอาศัยในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมขังอยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงซึ่งตั้งอยู่โดยรอบบริเวณคลองสาขาของแม่น้ำเวฬุในตำบลเกวียนหักและใกล้เคียงซึ่งห่างจากปากแม่น้ำประมาณ 28 กิโลเมตร การอพยพของปูแป้นตัวเต็มวัยเกิดขึ้นช่วงเดือนสิงหาคม – ธันวาคม และมีจุดสูงสุดในเดือนตุลาคม และวัตถุประสงค์ของการอพยพคือการเดินทางไปสืบพันธุ์ในทะเล เนื่องจากปูที่อพยพออกมามีพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ขั้นสมบูรณ์และแสดงพฤติกรรมจับคู่ผสมพันธุ์ทันทีเมื่อถูกเลี้ยงในน้ำที่มีความเค็มสูงขึ้น นอกจากนี้ช่วงเวลาการอพยพยังมีความสอดคล้องกับการปรากฏของลูกปูระยะซูเอียในบริเวณปากแม่น้ำเวฬุและการอพยพของลูกปูระยะเมกาโลปา ผลการศึกษาทั้งหมดบ่งชี้ว่าการอพยพของปูแป้นเป็นการอพยพเพื่อการสืบพันธุ์ในรูปแบบ Catadromous

ส่วนการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยประกอบด้วยการดำเนินการ 4 ช่องทาง ได้แก่ การจัดอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับชุมชนตำบลเกวียนหัก การจัดแสดงผลงานวิจัย การเสนอบทความและบันทึกราชการสารคดีทางโทรทัศน์ และการจัดการเสวนา “แนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืน” โดยผลจากการเสวนา นำไปสู่ร่างแนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้น อันได้แก่ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเทศกาล “ดูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” ให้อยู่ในรูปแบบการท่องเที่ยวอนุรักษ์ด้วยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการวิจัยพร้อมปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ปูแป้นรวมถึงทรัพยากรธรรมชาติอื่นให้กับสาธารณชน พร้อมทั้งออกมาตราการบริหารจัดการการทำประมงและการอนุรักษ์ และเร่งพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปูแป้น

บทคัดย่อ

การศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้น (*Varuna yui*) ในบริเวณแม่น้ำเวฬุ ดำเนินการในช่วงเดือนกันยายน 2551 – มกราคม 2553 การดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาวิจัยและการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัย ซึ่งผลการดำเนินการมีดังนี้

ผลการวิจัยพบว่าปูแป้นชนิด *Varuna yui* Hwang and Takeda, 1984 อาศัยในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมขังอยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงซึ่งตั้งอยู่โดยรอบบริเวณคลองสาขาของแม่น้ำเวฬุในตำบลเกวียนหักและใกล้เคียงซึ่งห่างจากปากแม่น้ำประมาณ 28 กิโลเมตร การอพยพของปูแป้นตัวเต็มวัยเกิดขึ้นช่วงเดือนสิงหาคม – ธันวาคม และมีจุดสูงสุดในเดือนตุลาคม และพฤศจิกายน การอพยพจำนวนมากและต่อเนื่องเกิดขึ้นตอนต้นของช่วงน้ำลงตอนกลางคืนในวันที่มีพระจันทร์เต็มดวงหรือใกล้เคียง 1-2 วัน วัตถุประสงค์ของการอพยพคือการเดินทางไปสืบพันธุ์ในทะเล เนื่องจากปูที่อพยพออกมามีพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์ขั้นสมบูรณ์และแสดงพฤติกรรมจับคู่ผสมพันธุ์ทันทีเมื่อถูกเลี้ยงในน้ำที่มีความเค็มสูงขึ้น นอกจากนี้ช่วงเวลาการอพยพยังมีความสอดคล้องกับการปรากฏของลูกปูระยะซุเอียในบริเวณปากแม่น้ำเวฬุและการอพยพของลูกปูระยะเมกาโลปา ผลการศึกษาทั้งหมดบ่งชี้ว่าการอพยพของปูแป้นเป็นการอพยพเพื่อการสืบพันธุ์ในรูปแบบ Catadromous

ส่วนการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย การดำเนินการ 4 ช่องทาง ได้แก่ การจัดอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับชุมชนตำบลเกวียนหัก การจัดแสดงผลงานวิจัย การเสนอบทความและบันทึกการรายงานทางโทรทัศน์ และการจัดการเสวนา “แนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืน” โดยผลจากการเสวนานำไปสู่ร่างแนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้น ได้แก่ ปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดเทศกาล “ดูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” ให้อยู่ในรูปแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ด้วยการเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการวิจัยพร้อมปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ปูแป้นรวมถึงทรัพยากรธรรมชาติอื่นให้กับสาธารณชน พร้อมทั้งออกมาตรการบริหารจัดการการทำประมงและการอนุรักษ์ และเร่งพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงและการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปูแป้น

สารบัญ

เรื่อง

บทสรุปผู้บริหาร

บทคัดย่อ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 วิธีดำเนินการ

บทที่ 3 ผลการดำเนินการ

บทที่ 4 อภิปรายผลการดำเนินการ

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

หน้า

ก

ข

จ

ฉ

1

3

14

53

65

68

71

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ตำแหน่งและทิศทางภูมิศาสตร์จุดเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยตามแนวแม่น้ำเวพู	4
2 ขนาดของปูเป็นที่อาศัยในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก	14
3 บันทึกรายงานการพบเห็นการอพยพของปูเป็นในลำคลองตำบลเกวียนหัก พ.ศ. 2551	30
4 บันทึกรายงานการพบเห็นการอพยพของปูเป็นในลำคลองตำบลเกวียนหัก พ.ศ. 2552	31
5 คำป้จยสิ่งแวดลอมบางประการของจุดเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยในแม่น้ำเวพู	38
6 ค่าความคกไข่ของการวางไข่ชุดแรกของแม่ปูเป็น	45
7 ศักยภาพการผลิตลูกของแม่ปูเป็น	45
8 ช่วงเวลาที่มีรายงานการพบเห็นการอพยพของปูเป็นตัวเต็มวัยและการปรากฏลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยในแม่น้ำเวพูในช่วงปี 2551 และ 2552	60

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ขั้นตอนการศึกษาชีววิทยามางประการและการอพยพของปูแป้น	3
2 แผนที่และจุดเก็บตัวอย่างลูกปูแป้นระยะชูเอี้ย	5
3 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดสังเกตพฤติกรรมการอพยพของปูแป้นระยะเมกาโลปา	7
4 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาพฤติกรรมการอพยพของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา	8
5 ลักษณะภายนอกของปูแป้น	15
6 ตัวอ่อนระยะต่างๆ ของปูแป้น	17
7 ภาพวาดลายเส้นของลักษณะของรยางค์ส่วนต่างๆ ของลูกปูแป้นระยะชูเอี้ย 1	19
8 ภาพวาดลายเส้นของลักษณะของรยางค์ส่วนต่างๆ ของลูกปูแป้นระยะชูเอี้ย 2	21
9 ภาพวาดลายเส้นของลักษณะของรยางค์ส่วนต่างๆ ของลูกปูแป้นระยะชูเอี้ย 3	23
10 ลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา	24
11 ลูกปูแป้นระยะเฟิร์สเครีป	25
12 สภาพพื้นที่แหล่งอาศัยตามธรรมชาติของปูแป้นตัวเต็มวัยบริเวณตำบลเกวียนหัก	26
13 แหล่งอาศัยและหลบซ่อนตัวของปูแป้นในตอนกลางวัน	27
14 ปูแป้นที่พบบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จุดเก็บตัวอย่างหน้าเกาะจิก	28
15 การอพยพของปูแป้นในลำคลองในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก	29
16 สภาพริมคลองของคลองสาขาต่างๆ ที่ปูแป้นอพยพออกมา	32
17 ปูแป้นที่เกาะวัสดุที่ลอยมาตามกระแสน้ำและการจับคู่เกี่ยวพาราสีขณะอพยพ	33
18 การปรากฏและความชุกชุมของลูกปูแป้นระยะชูเอี้ยในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างในแม่น้ำเวฬุ	35
19 ความชุกชุมของลูกปูแป้นระยะชูเอี้ยในช่วงเดือนตุลาคม 2551 – มกราคม 2552	36
20 ความชุกชุมของลูกปูแป้นระยะชูเอี้ยในช่วงเดือนตุลาคม 2552 – มกราคม 2553	37
21 ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างลูกปูแป้นระยะชูเอี้ยช่วงเดือนกันยายน 2551 ถึง มกราคม 2553	38
22 การเคลื่อนที่ทวนกระแสน้ำในคลองระบายน้ำของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา	39
23 การเดินข้ามสิ่งกีดขวางเส้นทางการอพยพของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา	40
24 การอพยพเข้าสู่พื้นที่ของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปาในช่วงกลางคืนของวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2551 (ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 1)	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
25 ปูแป้นที่นำมาเลี้ยงไว้ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ	42
26 พฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ของปูแป้นในบ่อเลี้ยง	43
27 ปูแป้นเพศเมียหลังการผสมพันธุ์	44
28 วงจรการจับคู่ผสมพันธุ์ของปูแป้น	46
29 ผลของความเค็มที่มีต่อการจับคู่ผสมพันธุ์ของปูแป้น	47
30 ผลของความเค็มที่มีต่ออัตราการรอดตายของปูแป้นแรกฟัก	48
31 อัตราการรอดตายของลูกปูแป้นระยะซูเอียที่ใช้วิธีการอนุบาลแตกต่างกัน	49
32 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอมโมเนียในน้ำขณะทำการทดลองอนุบาล	49
33 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนไตรท์ในน้ำขณะทำการทดลองอนุบาล	50
34 ภาพเปรียบเทียบลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ของปูแป้นที่พบในบริเวณตำบล เกวียนหักกับเอกสารของ Ng (1998)	53
35 การแพร่กระจายของปูแป้นชนิด <i>Varuna litterata</i> และ <i>Varuna yui</i>	54
36 ความถี่ในการพบเห็นและรูปแบบการอพยพของปูแป้นบริเวณตำบลเกวียนหักในปี 2551 – 2553	55
37 ภาพจำลองกลยุทธ์การอพยพของปูแป้นตัวเต็มวัย	56
38 การพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ของปูแป้นเพศผู้และเพศเมียที่อพยพออกมาในช่วง การศึกษา	58
39 การผสมพันธุ์ของปูแป้นในบ่อเลี้ยง	59
ภาพภาคผนวกที่	
1 ประมวลภาพการอพยพของปูแป้นตัวเต็มวัยในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก	79
2 การสังเกตพฤติกรรมและเก็บตัวอย่างปูแป้นขณะเกิดการอพยพ	80
3 ประมวลภาพการสำรวจแหล่งอาศัยของปูแป้น การเก็บตัวอย่างปูแป้นระยะซูเอีย และการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมการอพยพของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
4 ประมวลภาพบรรยากาศการเสวนา “แนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืน” วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2553 ณ ห้องประชุมชั้น 2 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 60 ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี	82
5 ประมวลภาพบรรยากาศการถ่ายทอดความรู้เรื่อง “ปูแป้นและการอพยพของปูแป้น” ให้กับกลุ่มชาวประมง ชมรมส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ตำบลเกวียนหัก และนักเรียนชั้นประถม ในวันที่ 25 กันยายน 2552 ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลเกวียนหัก	83
6 ภาพบรรยากาศการจัดแสดงในเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” ครั้งที่ 6	84
7 โปสเตอร์เผยแพร่ความรู้และผลการศึกษาวิจัย ในงาน “ราชมงคล รักษ์เหลืองจันทน์วันดอกไม้บาน” และเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” (1)	85
8 โปสเตอร์เผยแพร่ความรู้และผลการศึกษาวิจัย ในงาน “ราชมงคล รักษ์เหลืองจันทน์วันดอกไม้บาน” และเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” (2)	86
9 โปสเตอร์เผยแพร่ความรู้และผลการศึกษาวิจัย ในงาน “ราชมงคล รักษ์เหลืองจันทน์วันดอกไม้บาน” และเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” (3)	87
10 ประมวลภาพวิดิทัศน์รายการความรู้คือประทับใจ ตอน “ปรากฏการณ์ปูแป้น” ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ NBT (สทท. 11) วันที่ 3 มกราคม 2552	88

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการวิจัย

สืบเนื่องจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มีปูแป้นหรือปูจากจำนวนมากมาชุมนุมกันและอพยพออกไปจากบริเวณป่าชายเลนในพื้นที่ของตำบลเกวียนหักในช่วงระหว่างเดือนตุลาคม – พฤศจิกายนของทุกปี เทศบาลตำบลเกวียนหักจึงได้จัดให้มีเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” เพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์และเสริมสร้างรายได้ให้กับท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องและประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี จึงมีการจัดเทศกาลดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

อย่างไรก็ตามจากกิจกรรมดังกล่าวทำให้เกิดประเด็นและข้อสงสัยของนักท่องเที่ยวรวมถึงประชาชนในพื้นที่ขึ้น 2 ประการ อันได้แก่ ความเป็นมาเป็นไปของปรากฏการณ์การนี้ เหตุใดปรากฏการณ์ดังกล่าวจึงเกิดขึ้นเพียงช่วงเดียวในรอบปีและช่วงเวลาอื่นๆ ของปูแป้นเหล่านี้มีชีวิตความเป็นอยู่อย่างไร เนื่องจากในช่วงเวลาอื่นๆ จะพบเห็นปูชนิดนี้ได้้น้อยมาก และประเด็นที่มีความสำคัญอีกประการ ได้แก่ ทางคณะผู้จัดเทศกาลจะมีแนวทางการจัดกิจกรรมอย่างไรเพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์อย่างแท้จริง และเป็นการเสริมสร้างรายได้ให้แก่ท้องถิ่น รวมถึงเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืนไปพร้อมๆ กัน

จากเหตุผลดังที่ได้กล่าวมาเทศบาลตำบลเกวียนหักร่วมกับสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จึงได้ดำเนินการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านชีววิทยาบางประการของปูแป้น เช่น แหล่งที่อยู่อาศัย ช่วงเวลาสืบพันธุ์ ตลอดจนและการอพยพของปูแป้นในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำพืดเพื่อเผยแพร่ความรู้ การประชาสัมพันธ์ และเป็นฐานข้อมูลในการวางแผนการจัดเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” ในปีต่อไปรวมถึงกำหนดแนวทางในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืนเพื่ออนุรักษ์พันธุ์ปูแป้นให้อยู่คู่กับจังหวัดจันทบุรีตราบนานเท่านาน

ปูแป้นหรือปูจากเป็นปูในครอบครัวปูแสม (Family Grapsidae) ที่มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในเขตร้อน - แปรเขตร พบได้ในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ฟิจิ สิงคโปร์ มาเลเซีย เป็นต้น ปูแป้นเป็นปูสองน้ำ คือ สามารถอาศัยอยู่ทั้งในน้ำเค็มและน้ำกร่อย นอกจากนี้ปูชนิดนี้ยังเป็นปู 1 ใน 10 ชนิดของปูแสมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในภูมิภาคนี้ตามรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations : FAO) สำหรับประเทศไทยพบปูชนิดนี้ได้ในทุกจังหวัดที่มีพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล คนไทยนิยมรับประทานปูแป้นมาเป็นเวลานานแล้ว โดยนำมารับประทานในลักษณะของการดอง

อย่างไรก็ดีแม้ว่าปูแป้นจะเป็นสัตว์น้ำที่คนไทยรู้จักคุ้นเคยกันดี แต่ปรากฏว่าข้อมูลในเชิงลึกเกี่ยวกับปูชนิดนี้ยังมีอยู่น้อยมาก จึงสมควรที่จะได้ศึกษาให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 2.1 เพื่อให้ทราบชีววิทยาบางประการและการอพยพในรอบปีของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ
- 2.2 เผยแพร่ความรู้เรื่องชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นแก่ประชาชนในพื้นที่นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไปที่สนใจ
- 2.3 ใช้ผลการศึกษาเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นในพื้นที่ตำบลเกวียนหักอย่างถูกต้องและเหมาะสมเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ทราบถึงชีววิทยาบางประการและการอพยพในรอบปีของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ
- 3.2 ประชาชนในพื้นที่ นักท่องเที่ยว และประชาชนทั่วไปเกิดความรู้ความเข้าใจในการดำรงชีวิตและพฤติกรรม การอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ รวมถึงเกิดจิตสำนึกรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
- 3.3 ได้แนวทางที่เกิดจากความร่วมมือคณะผู้วิจัย หน่วยงานราชการและชุมชนในพื้นที่ในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นในพื้นที่ตำบลเกวียนหักอย่างถูกต้องและเหมาะสม

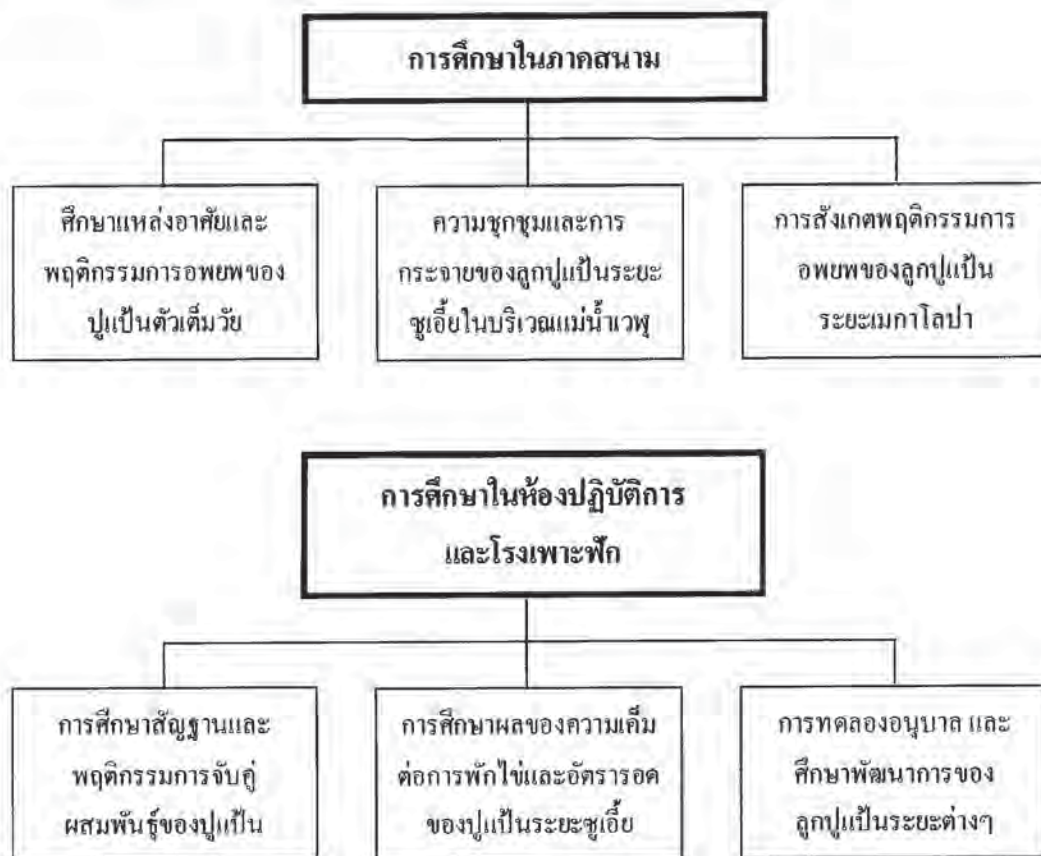
บทที่ 2

วิธีการดำเนินโครงการ

โครงการศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้น (*Varuna yui*) ในบริเวณแม่น้ำเวฬุ ได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนการศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ และส่วนการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูแป้นอย่างยั่งยืน โดยการดำเนินการในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 : การศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ

การศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การศึกษาในห้องปฏิบัติการและโรงเพาะฟัก และการศึกษาในภาคสนาม โดยแบ่งออกเป็น ส่วนย่อยๆ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี

2.1 การศึกษาในภาคสนาม

2.1.1 การศึกษาแหล่งอาศัยและการสังเกตพฤติกรรมการอพยพของปูเป็นตัวเต็มวัย

สำรวจและบันทึกภาพลักษณะทางกายภาพของแหล่งอาศัยของปูเป็นตัวเต็มวัย ตลอดจนสังเกตพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของปูเป็นตัวเต็มวัยในแหล่งอาศัยในบริเวณพื้นที่ท้องที่ตำบลเกวียนหัก อาทิเช่น การหลบซ่อน และการทำรัง

ขอความร่วมมือชาวบ้านในการแจ้งการพบเห็นการอพยพของปูเป็นในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก บันทึกวันที่พบ ลักษณะของการอพยพที่ประเินด้วยสายตาเมื่อพบการอพยพของปูเป็นเป็นจำนวนมากจะทำการสำรวจ สังเกต และบันทึกพฤติกรรมต่างๆ ของปูเป็นขณะเกิดการอพยพ และทำการเก็บตัวอย่างปูเป็นตัวเต็มวัยบางส่วนเพื่อนำมาศึกษาต่อในห้องปฏิบัติการ

2.1.2 การศึกษาความชุกชุมและการกระจายของลูกปูเป็นระยะซุเอียในบริเวณลุ่มแม่น้ำเวฬุ

2.1.2.1 สถานที่ศึกษา

สถานที่ศึกษาและเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะซุเอีย แบ่งออกเป็น 2 บริเวณได้แก่

ก. พื้นที่บริเวณแม่น้ำเวฬุช่วงตำบลเกวียนหักและใกล้เคียง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 6 สถานี ดังภาพที่ 2 ก. พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่จัดกิจกรรมของเทศบาลตำบลเกวียนหัก ซึ่งมีลักษณะพื้นที่เป็นแนวป่าชายเลนและลำคลองที่มีน้ำจืดที่ไหลลงแล้วบรรจบเป็นแม่น้ำเวฬุ

ข. พื้นที่ศึกษาตามลำน้ำเวฬุ ดังรูปที่ 2 ข. เป็นสถานีศึกษาในลำดับถัดจากบริเวณ 1ก ตามแนวแม่น้ำตามลำดับจากพื้นที่ศึกษา 1 ก. ไปจนถึงปากแม่น้ำและชายฝั่ง

ตารางที่ 1 ตำแหน่งและพิกัดทางภูมิศาสตร์จุดเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะซุเอียตามแนวแม่น้ำเวฬุ

สถานี	ตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่าง	พิกัดทางภูมิศาสตร์
S 1	จุดเก็บตัวอย่าง ต. เกวียนหักและ ใกล้เคียง 1	12° 28'03.27" N, 102° 10'30.65" E
S 2	จุดเก็บตัวอย่าง ต. เกวียนหักและ ใกล้เคียง 2	12° 27'43.97" N, 102° 10'34.98" E
S 3	จุดเก็บตัวอย่าง ต. เกวียนหักและ ใกล้เคียง 3	12° 27'27.98" N, 102° 10'51.87" E
S 4	จุดเก็บตัวอย่าง ต. เกวียนหักและ ใกล้เคียง 4	12° 27'24.80" N, 102° 11'13.92" E
S 5	จุดเก็บตัวอย่าง ต. เกวียนหักและ ใกล้เคียง 5	12° 27'21.68" N, 102° 11'56.85" E
S 6	จุดเก็บตัวอย่างขลุ้ง	12° 26'11.60" N, 102° 12'57.48" E
S 7	จุดเก็บตัวอย่างวันยาว	12° 25'24.30" N, 102° 15'24.30" E
S 8	จุดเก็บตัวอย่างบางชัน	12° 20'50.29" N, 102° 16'57.50" E
S 9	จุดเก็บตัวอย่างปากแม่น้ำเวฬุ	12° 18'43.38" N, 102° 16'36.89" E
S 10	จุดเก็บตัวอย่างหน้าเกาะจิก	12° 17'42.25" N, 102° 14'41.31" E



ภาพที่ 2 พื้นที่ศึกษาและจุดเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะซุเอีย

ก : พื้นที่ศึกษาบริเวณจัดกิจกรรม “ดูปูเป็น ชื่นชมธรรมชาติ” (S1 – S6)

ข : พื้นที่ศึกษาตามแนวแม่น้ำเวฬุ (S7 – S10)

2.1.2.2 ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นทุกเดือน ในช่วงระหว่างเดือนกันยายน 2551 – มกราคม 2553 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 2 ครั้ง ในระหว่างเดือนตุลาคม – มกราคม ของช่วงระยะเวลาทำการศึกษาซึ่งเป็นช่วงเวลาที่พบการอพยพของปูเป็นตัวเต็มวัยในแม่น้ำเวฬุสำหรับนอกเหนือช่วงระยะเวลาดังกล่าว อันได้แก่ ช่วงเดือนมกราคม – กันยายน ปรับลดความถี่ในการเก็บตัวอย่าง เป็น 1 ครั้ง/เดือน ตลอดระยะเวลาการศึกษาจึงเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 25 ครั้ง เป็นเวลาทั้งสิ้น 17 เดือน

2.1.2.3 การเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะชูเอี้ย

ทำการเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะชูเอี้ยด้วยถุงลากพลาสติกต้อนสัตว์ขนาดตา 125 ไมโครเมตร ติดอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Flow meter) ลากตามแนวระดับใกล้ฝั้วน้ำแนวชายฝั่ง เป็นระยะเวลา 3 นาที ทำการเก็บตัวอย่างจุดละ 3 ซ้ำ รักษาสภาพด้วยฟอร์มาลินความเข้มข้นสุดท้าย 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับผลการศึกษาลักษณะและพัฒนาการของลูกปูเป็นที่ได้จากการเพาะฟักเพื่อหาความชุกชุมของลูกปูเป็นในมวลน้ำ

ทำการนับจำนวนลูกปูเป็นทั้งหมดที่พบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอสองตา แล้วคำนวณความหนาแน่นของลูกปูเป็นตามสมการ

$$T = 100t / V$$

เมื่อ	T	แทนจำนวนตัวของลูกปูเป็นทั้งหมดต่อปริมาตรน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร
	t	แทนจำนวนลูกปูเป็นที่นับได้
	V	แทนปริมาณน้ำที่ถูกกรองผ่านถุงลากพลาสติกต้อนซึ่งคำนวณได้จาก

$$V = N_1 \times n \times a$$

เมื่อ	a	แทนพื้นที่หน้าตัดของถุงลากพลาสติกต้อน (ตารางเมตร)
	N	แทนจำนวนรอบของอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของน้ำที่อ่านได้

2.1.2.4 การเก็บปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ

บันทึกภาพลักษณะทางนิเวศน์และถิ่นที่อยู่อาศัย และตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความขุ่นใสของน้ำ ความเค็ม อุณหภูมิ และค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ

2.1.3 การศึกษาพฤติกรรมการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาในพื้นที่ตำบลเกรียนหัก

2.1.3.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาดังอยู่ในพื้นที่หมู่บ้านคานรูด ตำบลเกรียนหัก อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี โดยมีพิกัดทางภูมิศาสตร์อยู่ที่ $12^{\circ} 27' 36.34''$ N และ $102^{\circ} 11' 23.83''$ E (ภาพที่ 3) จุดสังเกตพฤติกรรมการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาเป็นคลองระบายน้ำขนาดเล็กอยู่ภายในบริเวณท่าเรือที่ใช้ในการจัดเทศกาล “คูปูแป้น ชื่นชมธรรมชาติ” ซึ่งคลองระบายน้ำนี้มีลักษณะเป็นสังคังขวางเส้นทางการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา (ภาพที่ 4 ก)

คลองระบายน้ำดังกล่าวถูกแบ่งออกเป็น 2 ด้านด้วยท่อซีเมนต์ขนาดความยาวประมาณ 5 เมตร ระดับน้ำในคลองระบายน้ำจะเปลี่ยนแปลงตามระดับการขึ้นลงของน้ำ ปากท่อด้านหนึ่งจะอยู่ฝั่งของทุ่งหญ้าในขณะที่ปากท่ออีกด้านหนึ่งจะติดต่อกับคลองหรือแม่น้ำ เมื่อน้ำขึ้นน้ำเต็มจากคลองจะไหลท่วมเข้ามาในคลอง และเมื่อน้ำลงน้ำจะไหลออกจนคลองอยู่ในสภาพน้ำเกือบแห้งจนระดับน้ำที่ด้านคลองอยู่ในระดับต่ำกว่าท่อทำให้สายน้ำถูกแยกออกจากกัน เป็นผลให้สัตว์น้ำไม่สามารถว่ายน้ำหรือผ่านลำคลองสายนี้ได้ ลักษณะดังกล่าวนี้เองที่ทำให้เราสามารถสังเกตพฤติกรรมเคลื่อนที่ของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาได้โดยง่าย (ภาพที่ 4 ก – จ)



ภาพที่ 3 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดสังเกตพฤติกรรมการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา



ภาพที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาพฤติกรรมการอพยพของลูกปูระยะเนกาโตปา
 ก-ฉ : ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่, ช : การตรวจสอบลูกปู, ฅ : หลักอ้างอิงระดับน้ำอย่างง่าย

2.1.3.2 วิธีการศึกษาและสังเกตพฤติกรรมการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา

ติดตามการปรากฏของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาในช่วงระยะเวลาน้ำขึ้น ณ จุดสังเกตการณ์ทุกวันหลังจากพบการอพยพของปูเป็นตัวเต็มวัยในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึง กุมภาพันธ์ 2552 จนกระทั่งพบการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา

เมื่อพบการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา จึงปักค้ำลงในพื้นที่และเฝ้าสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของลูกปูเป็นทุกๆ ชั่วโมงเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกตถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนวัดระดับความเค็มและระดับการขึ้นลงของน้ำเพื่อตรวจพฤติกรรมของน้ำ ณ เวลาที่ทำการสังเกตด้วยการทำหลักวัดระดับน้ำอย่างง่ายเป็นจุดอ้างอิง (ภาพที่ 4 ข - ช)

ทำการเก็บข้อมูลทั้งสิ้น 4 ครั้ง ได้แก่ ช่วงวันที่ 12 - 14 ธันวาคม 2551 (ขึ้น 15, แรม 1 - 2 ค่ำ) วันที่ 19 - 21 ธันวาคม 2551 (แรม 7 - 9 ค่ำ) 26 - 28 ธันวาคม 2551 (แรม 15, ขึ้น 1 - 2 ค่ำ) และ วันที่ 2 - 4 มกราคม 2552 (ขึ้น 7 - 9 ค่ำ)

2.2 การศึกษาในห้องปฏิบัติการและโรงเพาะฟัก

2.2.1 การศึกษาพื้นฐานตัวเต็มวัย

นำเก็บตัวอย่างปูเป็นตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมียที่ได้จากการเก็บตัวอย่างภาคสนามนำมาศึกษาลักษณะพื้นฐานแล้วเปรียบเทียบกับคำบรรยายของ Sakai (1976), Dai and Yang (1991) และ Ng (1998) เพื่อตรวจสอบชนิดและชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

2.2.2 การศึกษาพฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ของปูเป็น

นำพ่อ - แม่ปูเป็นที่รวบรวมได้ขณะเกิดการอพยพจากบริเวณพื้นที่ศึกษาบริเวณป่าชายเลนตำบลเกวียนหักมาแยกเลี้ยงในบ่อกลม ขนาด 1,000 ลิตร ที่บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 28 ส่วนในพัน โดยให้อาหารเป็นปลาซังเหลืองทั้งตัว วันละ 1 ครั้ง เลี้ยงไว้ประมาณ 3 วัน ก่อนจะนำมาทำการจับคู่ผสมพันธุ์ หลังจากนั้นจึงนำพ่อ - แม่ปูเป็นจำนวน 100 ตัว (50 คู่) จากบ่อกลมที่ฟักไว้ ปล่อยลงในบ่อกลมที่มีขนาดและความเค็มเท่ากับบ่อฟักในอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 : 1 สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการจับคู่ผสมพันธุ์ของพ่อแม่ปูเป็นเป็นเวลา 72 ชั่วโมง ทำการทดลองซ้ำ จำนวน 3 ครั้ง รวมศึกษาในปูเป็นทั้งสิ้น 150 คู่

พ่อ - แม่ปูเป็นส่วนที่เหลือซึ่งถูกแยกเลี้ยงไว้จะทำการจับคู่ผสมพันธุ์เพื่อเตรียมสำหรับใช้ในการศึกษา - ทดลอง ด้านอื่นๆ ต่อไป

2.2.3 การศึกษาความคงไข่และศักยภาพในการผลิตลูกปูวัยอ่อนต่อการผสมพันธุ์ 1 ครั้ง

2.2.3.1 การศึกษาความคงไข่ของปูแม่ปู

สุ่มแม่ปูเป็นทีผ่านการผสมพันธุ์ตามการศึกษาในข้อ 2.2.2 จำนวนทั้งสิ้น 72 ตัว มาแยกเลี้ยงในตู้ปลาขนาด 36 นิ้ว ที่บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 28 ส่วนในพัน จำนวนตู้ละ 3 ตัว ให้อาหารเป็นปลาข้างเหลืองสับ 1 ครั้ง/วัน จนสังเกตพบแม่ปูมีไข่นอกกระดองและเลี้ยงต่อไปจนกระทั่งไข่ทั้งหมดเปลี่ยนเป็นสีดำสนิทจึงนำแม่ปูเป็นมาวัดขนาดกระดอง ชั่งน้ำหนักไข่ หลังจากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างน้ำหนักไข่ 5% จากน้ำหนักไข่ทั้งหมดของแม่ปูแต่ละตัวนำมานับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณหาจำนวนไข่ทั้งหมด

2.2.3.2 การศึกษาศักยภาพในการผลิตลูกปูวัยอ่อนต่อการผสมพันธุ์ 1 ครั้ง

ทำการสุ่มแม่ปูเป็นทีผ่านการผสมพันธุ์ตามการศึกษาในข้อ 2.2.2 มาแยกเลี้ยงในตู้ปลาขนาด 36 นิ้ว ซึ่งมีการแบ่งช่องย่อย 3 ช่อง/ตู้ และบรรจุน้ำทะเลความเค็ม 28 ส่วนในพัน จำนวน 1 ตัว/ช่อง โดยให้อาหารเป็นปลาข้างเหลืองสับ 1 ครั้ง/วัน จนสังเกตพบแม่ปูมีไข่นอกกระดองแล้วจึงเลี้ยงต่อไปจนกระทั่งไข่ปูฟักเป็นลูกปูระยะซูเอียจึงทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทั้งหมด โดยน้ำที่ถ่ายออกจะถูกกรองด้วยสวิงขนาดตา 125 ไมโครเมตร เพื่อเก็บลูกปูระยะซูเอีย หลังจากนั้นจึงกรองด้วยฟอรั่มลีนความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 5 % ทำเช่นนี้ซ้ำไปจนกว่าแม่ปูในปูจะไม่มีไข่อีกต่อไป

นับจำนวนลูกปูเป็นระยะซูเอียที่แม่ปูผลิตได้ในแต่ละครั้ง/ตัว ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ แล้วหาศักยภาพการผลิตลูกปูเป็นทั้งหมดด้วยผลรวมของจำนวนลูกปูที่ผลิตได้ต่อการสลัดไข่แต่ละครั้งของการผสมพันธุ์ 1 ครั้ง ของแม่ปูแต่ละตัวแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

2.2.4 การศึกษาพัฒนาการของลูกปูเป็น

นำแม่ปูเป็นที่มีไข่นอกกระดองจำนวน 40 ตัว ซึ่งได้จากการทดลองในข้อ 2.2.2 มาแยกเลี้ยงในบ่อกลมขนาด 1,000 ลิตร ที่บรรจุน้ำทะเลความเค็ม 28 ส่วนในพัน หลังจากนั้นเฝ้าสังเกตการปล่อยไข่ของแม่ปู เมื่อสังเกตพบลูกปูฟักออกจากไข่จะทำการแยกแม่ปูทั้งหมดออกจากบ่อเลี้ยงแล้วทำการอนุบาลลูกปูต่อโดยควบคุมความเค็มของน้ำเท่ากับ 28 ส่วนในพัน และอุณหภูมิอยู่ในช่วง 27 – 32 องศาเซลเซียส โดย 1 – 2 วันแรกให้อาหารเป็นลิโดเซอโรส (*Chaetoceros* sp.) ด้วยความหนาแน่นประมาณ 1,500 – 2,000 เซลล์/มิลลิลิตร ในช่วงวันที่ 3 – 4 จึงเริ่มให้โรติเฟอร์ (*rotifer*) เป็นอาหาร ก่อนจะเปลี่ยนเป็นให้อาหารเป็นโรติเฟอร์ผสมกับอาร์ทีเมียแรกฟัก (*arthemia naupli*) ในวันที่ 5 – 10 และให้อาร์ทีเมียแรกฟักเพียงอย่างเดียวหลังจากวันที่ 10 เป็นต้นไป

ทำการสุ่มลูกปูเป็นวัยอ่อนในบ่ออนุบาลทุกวัน วันละ 30 ตัว เพื่อนำไปตรวจสอบพัฒนาการของลูกปูเป็นเป็นเวลา 30 วัน โดยสังเกตพัฒนาการของลูกปูจากขนาดและจำนวนของ setae และลักษณะของรูปร่างต่างๆ แล้ววาดรูปเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางสัณฐานวิทยาของลูกปู

ชนิดนี้ และนำมาใช้อ้างอิงในการหาความชุกชุมของลูกปูเป็นที่พบในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ ตามแนวแม่น้ำเวฬุในการศึกษาภาคสนามต่อไป

2.2.5 การศึกษาผลของความเค็มที่มีต่อการจับคู่ผสมพันธุ์ของปูเป้น

นำปูเป้นเพศผู้และเพศเมียที่แยกเลี้ยงไว้ในกรทดลองที่ 2.2.2 มาทำการทดลองจับคู่ในถังไฟเบอร์ขนาด 150 ลิตร ที่มีน้ำทะเลระดับความเค็มแตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 0, 10, 20 และ 30 ส่วนในพัน โดยปล่อยปูเป้นในอัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 1 จำนวนบ่อละ 5 คู่ ทำการทดลองทั้งสิ้น 3 ชั่วโมงในแต่ละระดับความเค็ม แล้วทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง สังเกตและบันทึกผลการทดลองเป็นเวลา 72 ชั่วโมง

2.2.6 การศึกษาผลของความเค็มต่อที่มีต่ออัตราการรอดตายของลูกปูเป้นระยะซูเอีย

เตรียมน้ำเค็มที่ระดับความเค็มที่แตกต่างกัน 7 ระดับ ได้แก่ ความเค็มที่ 0, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 ส่วนในพัน ตามลำดับ แล้วใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร โดยให้น้ำเค็มในแต่ละขวดมีปริมาตร เท่ากับ 250 มิลลิลิตร

ทำการสุ่มปูเป้นเพศเมียไข่ออกจากการทดลอง 2.2.2 จำนวน 10 ตัว มาเลี้ยงในถังไฟเบอร์จนกระทั่งฟักออกเป็นลูกระยะซูเอีย แล้วจึงนำลูกระยะซูเอีย ที่ได้จากการเพาะใส่ลงในขวดรูปชมพู่ที่ได้เตรียมไว้ จำนวน 500 ตัว/ขวด (ความหนาแน่น 2 ตัว/มิลลิลิตร) สังเกตพฤติกรรมและอัตราการตายสะสมของลูกปูเป้นทุก 5 นาที เป็นระยะเวลา 30 นาที แล้วจึงปรับระยะเวลาตรวจสอบเป็นทุก 30 นาที จนครบ 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมงจึงนำมาคำนวณหาอัตราการรอดตายสุดท้าย

2.2.7 การทดลองเพาะเลี้ยงและอนุบาลลูกปูเป้น

แผนการศึกษา

ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design) ประกอบด้วย 4 ชุดการทดลอง (Treatment) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (Replicates) ดังต่อไปนี้

- 1) อนุบาลที่ระดับความเค็มคงที่ 30 ส่วนในพัน ตลอดการอนุบาล
- 2) อนุบาลที่ระดับความเค็มเริ่มต้น 30 ส่วนในพัน ปรับลดความเค็มลง 1 ส่วนในพัน ทุก 3 วัน
- 3) อนุบาลที่ระดับความเค็มเริ่มต้น 30 ส่วนในพัน ปรับลดความเค็มลง 2 ส่วนในพัน ทุก 2 วัน
- 4) อนุบาลที่ระดับความเค็มเริ่มต้น 30 ส่วนในพัน ปรับลดความเค็มลง 3 ส่วนในพัน ทุก 7 วัน

วิธีการศึกษา

นำลูกปูเป้นแรกฟักใส่ลงในถังทดลองที่มีน้ำทะเล 100 ลิตร จำนวน 5,000 ตัว ถึงที่ใช้ทดลองทั้งหมดมีทั้งสิ้น 12 ถัง ให้อาหาร โดย

- 1 – 3 วันแรก ให้อาหารเป็นเตตราเซลมิส (Tetraselmis) ผสมกับ โรติเฟอร์ (Rotifer)
- 4 – 6 วันต่อมา ให้อาหารเป็นโรติเฟอร์
- 7 – 10 วัน ให้อาหารเป็นโรติเฟอร์ ผสมกับอาร์ทีเมียเรกฟัก (Artemia nauplie)

ควบคุมความเค็มในการทดลองให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ ทำการถ่ายเปลี่ยนน้ำทุกวัน วันละ 50% ตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนการถ่ายน้ำในแต่ละวัน โดยวัดค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ความเค็ม ด้วยเครื่อง Salinometer Salino Refractometer (Atago S/Mill)
- อุณหภูมิ ด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ด้วยเครื่อง OXYGEN METER
- ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ด้วยเครื่อง pH meter (HORIBA รุ่น F-22)
- ปริมาณแอมโมเนีย วิเคราะห์ด้วยวิธี Phenol hypochlorite Method (Grasshoff, 1976)
- ปริมาณไนโตรเจน วิเคราะห์ด้วยวิธี Diazotization method (Strickland and Persons, 1972)
- ค่าอัลคาไลด์ (Alk) วิเคราะห์ด้วยวิธี Titrate (APHA-AWWA-WPCF, 1980)

สัมนับจำนวนลูกปูเป็นทุก 2 วัน ครั้งละ 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 3 ซ้ำ/ 1 ตัวอย่างจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง นำผลการทดลองไปบันทึกเป็นวัฏจักรการจับคู่ผสมพันธุ์และบันทึกตารางแสดงอัตราการรอด, คุณภาพน้ำ คัดหาเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดในแต่ละกลุ่มการทดลอง

ส่วนที่ 2 : การเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูเป็นอย่างยั่งยืน

การเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรปูเป็นอย่างยั่งยืน แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1. การจัดการเสวนาในหัวข้อ “แนวทางการจัดการทรัพยากรปูเป็นอย่างยั่งยืน ”

ดำเนินการโดยเชิญผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากภาคส่วนต่างๆ อันได้แก่ ตัวแทนจากเทศบาล ชุมชนส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ตำบลเกวียนหัก และชาวบ้านในตำบลเกวียนหัก ตลอดจนนักศึกษาและประชาชนทั่วไปที่สนใจเข้าร่วมการเสวนา โดยการเสวนาเป็นไปในลักษณะของการร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตลอดจนความคิดเห็นกันโดยอิสระเพื่อร่วมกันเสนอแนะและร่างแนวทางการจัดการเทศบาล “คูปูเป็น ชื่นชมธรรมชาติ” รวมถึงแนวทางการจัดการทรัพยากรปูเป็นในพื้นที่ตำบลเกวียนหักในอนาคต

ส่วนที่ 2 การเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยสู่สาธารณชน

ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากโครงการวิจัยไปสู่สาธารณชนโดยให้ความสำคัญกับชุมชนในตำบลเกวียนหักและพื้นที่ใกล้เคียงตลอดจนนักท่องเที่ยวผู้เข้าร่วมเทศกาล “คูปูเป็น ชื่นชมธรรมชาติ ” เป็นอันดับแรก ด้วยการจัดการถ่ายทอดความรู้และการเผยแพร่

ผลการศึกษาในเทศกาล “คู่มือเป็น ชื่นชมธรรมชาติ ” ในรูปแบบของการจัดแสดงผลงานวิจัยด้วยสื่อในรูปแบบต่างๆ หลังจากนั้นจึงเผยแพร่ผลการศึกษาสาธารณชนในวงกว้างผ่านกิจกรรมทางวิชาการต่างๆ ของทางมหาวิทยาลัยฯ และเผยแพร่ผลการศึกษาในสื่อโทรทัศน์และนิตยสาร

บทที่ 3

ผลการดำเนินโครงการ

ส่วนที่ 1 : ผลการศึกษาชีววิทยาบางประการและการอพยพของปูแป้นในบริเวณแม่น้ำแคว

3.1 ลักษณะสัณฐาน ชีววิทยาบางประการ และลำดับทางอนุกรมวิธานของปูแป้นที่อาศัยในพื้นที่ตำบลเวียงน้ก

จากการศึกษาสัณฐานของปูแป้นจำนวนทั้งสิ้น 1,502 ตัวอย่าง พบว่าปูแป้นมีความกว้างกระดองเฉลี่ย 3.42 ± 0.65 เซนติเมตร เพศผู้มีขนาดโดยเฉลี่ยเล็กกว่าตัวเมียโดยมีความกว้างกระดองอยู่ระหว่าง 1.74 – 4.87 เซนติเมตร และมีความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 ± 0.65 เซนติเมตร ส่วนขนาดเล็กที่สุดที่สามารถผสมพันธุ์ได้ คือ 1.74 เซนติเมตร ในขณะที่เพศเมียมีความกว้างกระดองอยู่ระหว่าง 1.82 – 5.32 เซนติเมตร และมีความกว้างกระดองเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 ± 0.49 เซนติเมตร ส่วนขนาดเล็กที่สุดที่ผสมพันธุ์ได้ คือ 1.82 เซนติเมตร และมีอัตราส่วนเพศผู้: เพศเมีย เท่ากับ 1.35 : 1 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ขนาดของปูแป้นที่อาศัยในพื้นที่ตำบลเวียงน้ก

เพศ	จำนวน (ตัว)	ขนาดเล็กที่สุด (เซนติเมตร)	ขนาดใหญ่ที่สุด (เซนติเมตร)	ขนาดเฉลี่ย (เซนติเมตร)
เพศผู้	864	1.74	4.27	3.36 ± 0.65
เพศเมีย	638	1.82	5.32	3.72 ± 0.49
รวม	1,502	1.74	5.32	3.42 ± 0.65

ลักษณะทั่วไปของปูแป้นมีรายละเอียดดังนี้

กระดองเป็นสี่เหลี่ยม (squarish) มุมด้านนอกของกระดองค่อนข้างมนและแบ่งออกเป็น 3 ซี่ กระดองแบน ขอบกระดองคม ขอบด้านหน้าระหว่างตา (front) ตรง และมีความยาวกว่า 1/3 ของความกว้างของกระดองเล็กน้อย กระดองงุ้มลงเล็กน้อย ขอบเขตต่างๆบนกระดองเห็นได้ชัดเจน บริเวณกระเพาะ (gastric) ถูกแยกออกจากบริเวณหัวใจ (cardiac) ด้วยร่องรูปตัว H ขอบกระดองด้านหลังสอบเข้า ที่ส่วนระหว่างขากรรไกรคู่ที่ 3 (3^{rd} maxilliped) มีช่องว่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (ภาพที่ 5 ก และ ข)

ก



2 เซนติเมตร



ภาพที่ 5 ลักษณะภายนอกของปูแป้น, ก : ลักษณะกระดอง, ข : ขอบด้านหน้าและช่องปาก, ค : ขอบด้านในของก้าม และ ง : อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้

ก้ามมีขนาดเท่ากัน ในตัวผู้มักจะยาวกว่าเพศเมีย ขอบด้านในของ merus เป็นฟันเลื่อย carpus มีฟันแหลมและมีหนามประกอบ 1 – 2 ซี่ manus สูง ที่ขอบด้านล่างของผิวด้านนอกมีสันตรงผิวด้านในมีตุ่มกระจายอยู่ตอนกลาง ที่นิ้วไม่มีช่องว่างระหว่างกันขอบด้านในเป็นฟันละเอียดที่ merus ของขาเดินมีหนามที่ขอบด้านหน้า 2 ซี่สุดท้ายจะแบน ที่ขอบทั้งสองด้านมีขน (ภาพ 5 ข และ ค)

อวัยวะสืบพันธุ์ของปูเป็นเพศผู้ (1st male pleopod, gonopod) สั้นป้อม มีปลายมนและแบ่งออกเป็น 2 พู ซึ่งมีขนาดแตกต่างกัน (ภาพ ง) เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทั่วไปรวมถึงรูปร่างและสัญญาณของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ของปูเป็นที่อพยพออกมาจากพื้นที่ตำบลเกวียนหักกับรายงานของ Ng (1998) จึงสรุปได้ว่าปูเป็นที่อาศัยและอพยพจากพื้นที่ตำบลเกวียนหักเป็นปูเป็นชนิด *Varuna yui* Hwang & Takeda, 1984 และมีลำดับทางอนุกรมวิธานเป็นดังนี้

อนุกรมวิธานของปูเป็นที่พบในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก

Subsection Brachyrhycha

Family Grapsidae

Subfamily Varuninae

Genus *Varuna*

Species *Varuna yui* Hwang & Takeda 1984

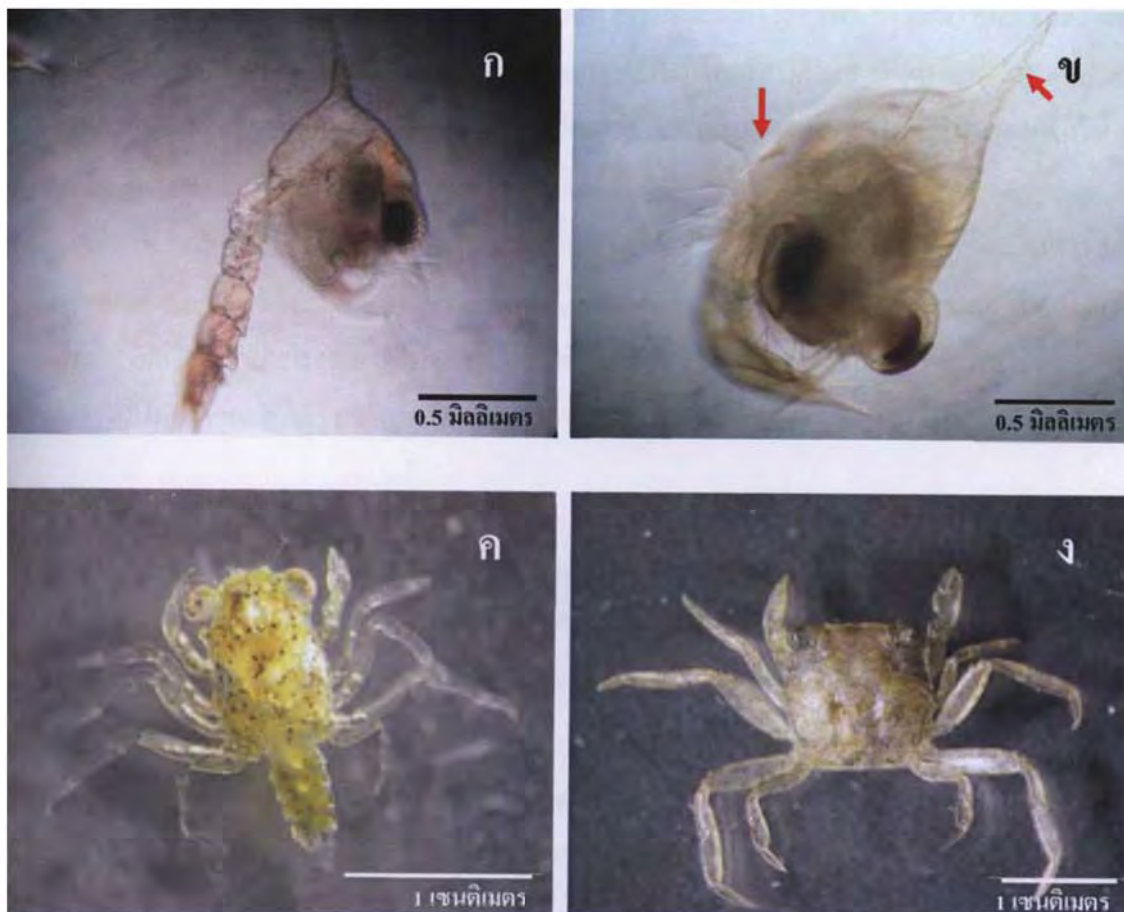
ชื่อสามัญอังกฤษ : Green tidal crab, Sundaic paddler crab

ชื่อสามัญไทย : ปูเป็น ปูจาก ปูกระดาน ปูใบไม้

การแพร่กระจาย : พบได้ทั่วไปในประเทศแถบเขตร้อน – แปซิฟิก ในประเทศไทยพบที่ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ สมุทรสาคร เพชรบุรี ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี นราธิวาส

3.2 ลักษณะของลูกปูเป็นระยะต่างๆ

แม้ว่าจากการศึกษาพัฒนาการและการทดลองอนุบาลลูกปูเป็นจะไม่ประสบผลสำเร็จและสามารถทำให้ลูกปูเป็นมีพัฒนาการไปถึงระยะซุเอีย 3 เท่านั้น แต่จากการศึกษาการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาในพื้นที่ได้มีการเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นในระยะเมกาโลปา และเฟิร์สเครีป จึงได้นำมาเป็นส่วนหนึ่งของผลการศึกษาดังนี้ โดยลักษณะของลูกปูเป็นแต่ละระยะมีดังนี้



ภาพที่ 6 ลูกปูเป็นระยะต่างๆ

ก. ลูกปูเป็นระยะซุเอีย 1

ข. ลูกปูเป็นระยะซุเอีย 2 และ 3 มี จุดที่แตกต่างกันกับระยะที่ 1 ที่สังเกตได้ชัดเจน ได้แก่ มีขนาดใหญ่ขึ้นกระดอง ที่ด้านข้างมีหนามงอกออกมา และหนามด้านหลังของกระดองมีขน

ค. ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาซึ่งพบมีการอพยพเข้ามาในพื้นที่วิจัย

ง. ลูกปูเป็นระยะเพิร์สเคร็ป

3.2.1 ลูกปูเป็นระยะซุเอีย

ลูกปูเป็นระยะนี้มีขนาดเล็กมาก มองเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า มีลักษณะและรูปร่างแตกต่างจากพ่อแม่ปูอย่างสิ้นเชิง รยางค์และอวัยวะต่างๆที่ใช้ในการว่ายน้ำยังไม่เจริญดี ลูกปูระยะนี้จึงว่ายน้ำไม่เก่งและต้องดำรงชีวิตในลักษณะเป็นแพลงก์ตอน คือลอยลอยอยู่ในมวลน้ำและกินอาหารด้วยการกรองและจับสาหร่ายและแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่นๆที่มีขนาดเล็กกว่าในมวลน้ำเป็นอาหาร และจากการที่ลูกปูเป็นระยะนี้จะดำรงชีวิตแบบลอยลอยอยู่ในมวลน้ำลูกปูเป็นจะถูกกระแสน้ำพัดพาไปยังพื้นที่อื่นๆได้โดยง่ายและไปเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยในพื้นที่อื่นๆ ได้ด้วยการพัดพาของกระแสน้ำ เราจึงสามารถพบเห็นปูเป็นตัวเต็มวัยอาศัยในบริเวณชายฝั่งทะเลอย่างกว้างขวาง

นอกจากนี้ลูกปูเป็นในระยะนี้ต้องมีพัฒนาการและการเจริญเติบโตในน้ำที่มีความเค็มสูงเท่านั้น ดังนั้นการอพยพของปูเป็นตัวเต็มวัยออกจากพื้นที่โคครอบตำบลเกวียนหักจึงเกิดจากความต้องการตามธรรมชาติของพ่อ – แม่ปูเป็นที่ต้องการเดินทางไปผสมพันธุ์วางไข่ในทะเลเพื่อให้ลูกปูเป็นที่เกิดมาสามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตได้

หลังฟักออกจากไข่ลูกปูเป็นระยะซูเอียจะเจริญเติบโตด้วยการลอกคราบ โดยในการลอกคราบแต่ละครั้งลูกปูจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปที่ละน้อย โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถอนุบาลให้ลูกปูเป็นมีพัฒนาการไปได้เพียง 3 ระยะย่อยเท่านั้น

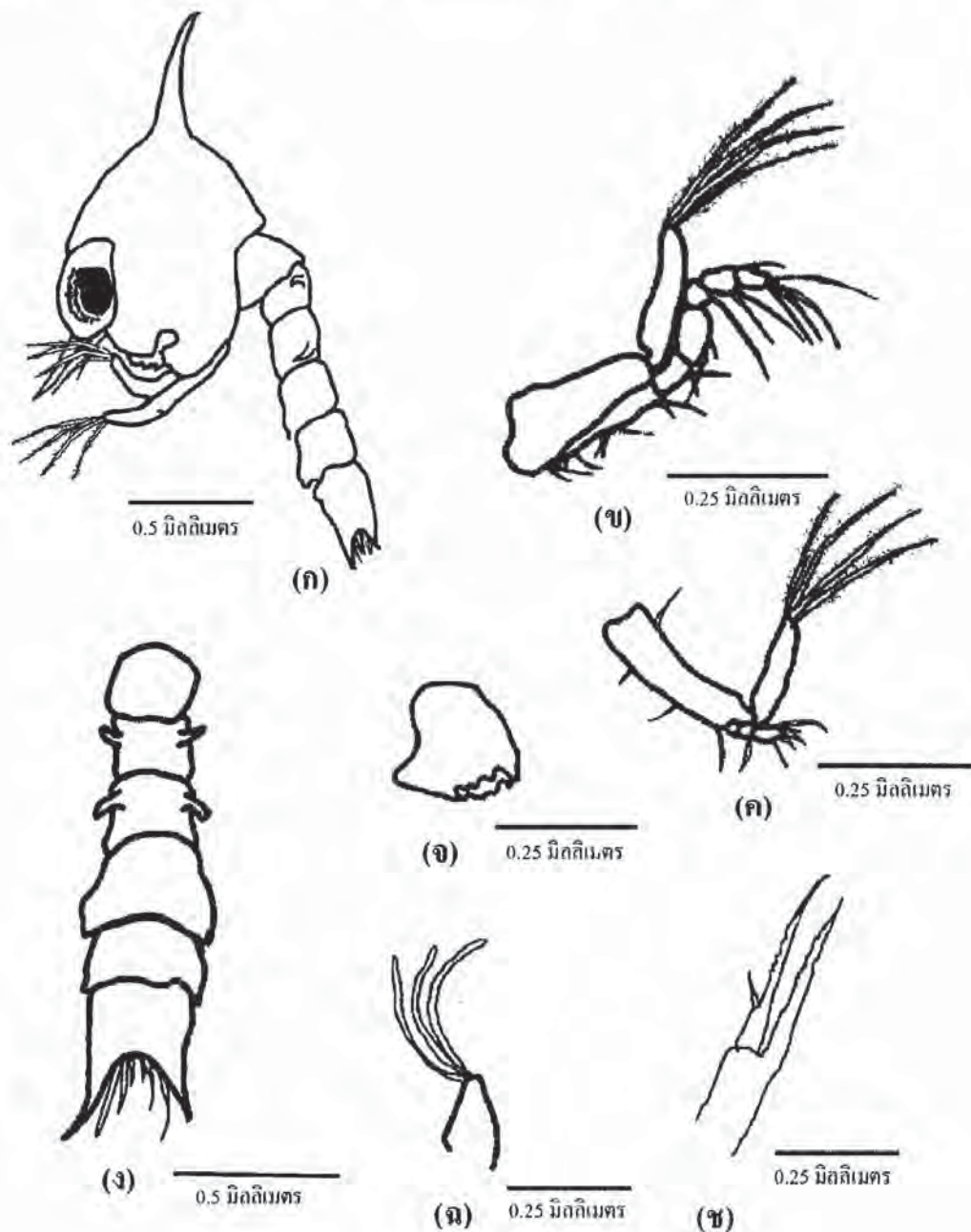
โดยรายละเอียดรูปร่างและลักษณะของลูกปูเป็นแต่ละระยะซูเอียที่ได้เป็นดังนี้

ลูกปูเป็นระยะซูเอีย 1

กระดอง (carapace)	เป็นรูปวงรี ผิวกระดองลักษณะเป็นคุ่มขนาดเล็กกระจายทั่วไป ขอบด้านล่างของกระดองมีลักษณะเว้าเข้าและมีขอบเป็นหยัก กิริหนาม (rostral spine) ตรง เรียวแหลมและชี้ลงข้างล่าง ส่วนหนามด้านหลังกระดอง (dorsal spine) มีขนาดใหญ่และยาวกว่ากิริหนามประมาณ 2 เท่า มีลักษณะตรงไม่มีขนและชี้โค้งไปทางด้านหลัง ไม่มีหนามข้าง (lateral spine) มีตาซึ่งยังไม่ปรากฏก้านตา 1 คู่
หนวดคู่ที่ 1 (Antennule)	มีลักษณะสมมาตรซ้ายขวา ไม่มี endopod ไม่มีปล้อง exopode ตรงปลายมี aesthetascs มีความยาว 3 เส้น
หนวดคู่ที่ 2 (Antenna)	ส่วน protopod และ exopod ยาวเท่ากัน และมีความยาวประมาณ 2/3 ของกิริหนาม มีลักษณะเรียวแหลมและมีแถวหนาม (spinule) 2 แถว ที่ exopod มี simple setae 1 เส้น
พันกราม (Mandible)	มีลักษณะเป็นพันกรามที่ใช้เคี้ยว และเรียวไม่เป็นระเบียบและมีขนาดเล็กใหญ่ไม่เท่ากัน
First Maxilliped	ส่วนของ basis มี median plumodenticulate setae 10 เส้น ส่วน endopode มี 5 ปล้อง ส่วน distal segment มี natatory plumodenticulate setae 4 เส้น
Second Maxilliped	ส่วนของ basis มี median plumodenticulate setae 3 เส้น ส่วน endopode มี 3 ปล้อง ส่วน distal segment มี natatory plumodenticulate setae 4 เส้น
Third Maxilliped	ไม่มี
ขาเดิน	ไม่มี

ส่วนท้อง (Abdomen) มี 5 ปล้อง ปล้องที่ 1-3 มีขนาดใกล้เคียงกัน ปล้องที่ 4 และ 5 จะมีขนาดใหญ่และกว้างกว่า ที่ด้านบนปล้องที่ 2 และ 3 มี dorsolateral process โดย process ของปล้องที่ 2 มีทิศชี้ขึ้น ส่วนปล้องที่ 2 มีทิศชี้ลง

ส่วนหาง (Telson) เป็นรูปส้อม มี serrulate setae 3 คู่ บนขอบด้านบน

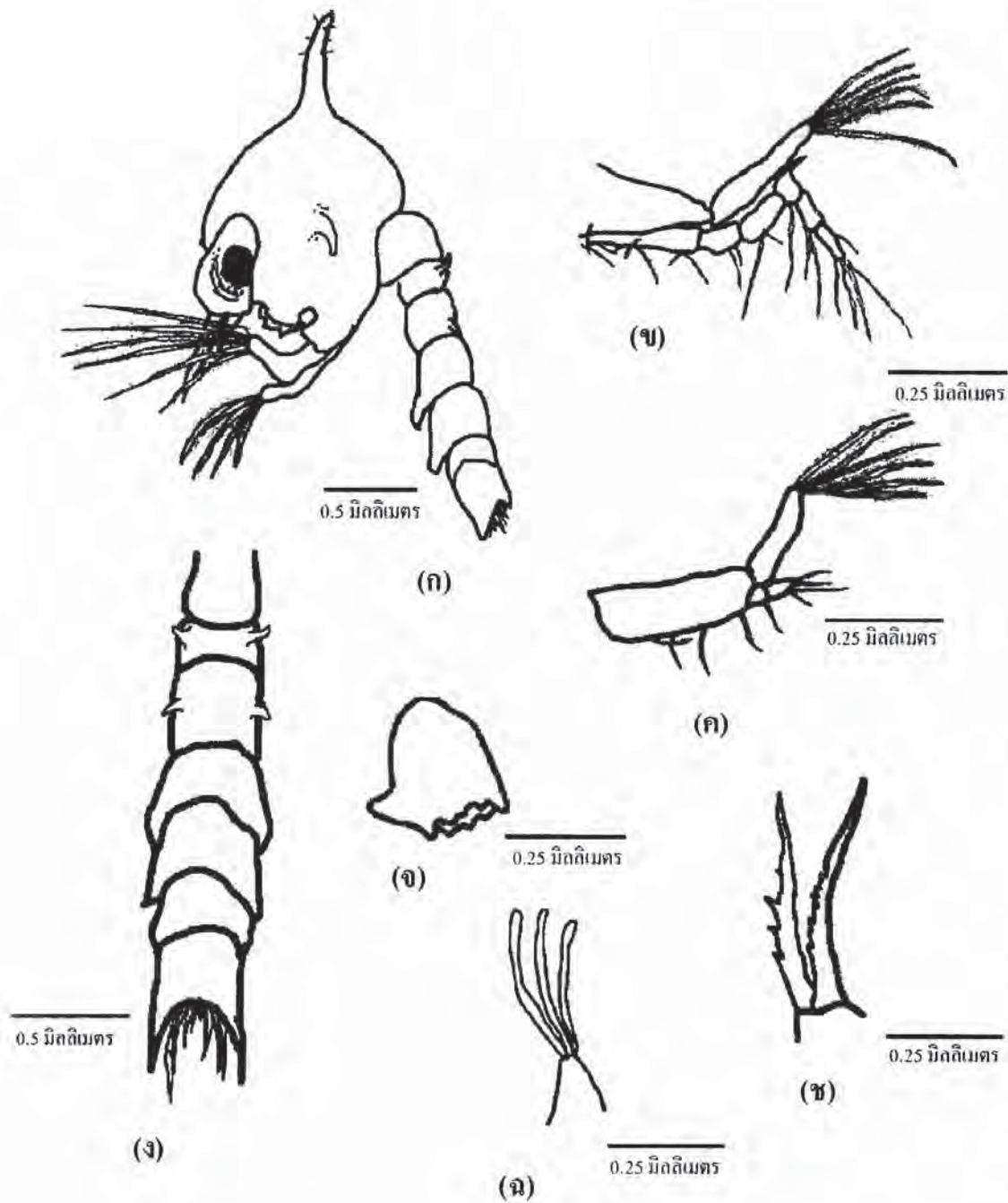


ภาพที่ 7 ภาพวาดลายเส้นของลักษณะและรูปร่างของตัวต่างๆของลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ย 1

ก : ลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ย 1, ข : First Maxilliped, ค : Second Maxilliped, ง : ส่วนท้อง, จ : กราม,
ฉ : หนวดคู่ที่ 1 และ ช : หนวดคู่ที่ 2

ลูกปูเป็นระยะชูเอี้ย 2

กระดอง (carapace)	เป็นรูปวงรี ผิวกระดองลักษณะเรียบมากขึ้น หนามด้านหลังกระดอง (dorsal spine) ปรากฏมี setae จำนวน 6 เส้น มีหนามข้างกระดองที่มีขนาดเล็กกว่าหนามหลังกระดองเล็กน้อยเกิดขึ้น 1 คู่ (lateral spine) มีทิศทางจุ่มลง เริ่มปรากฏก้านตา
หนวดคู่ที่ 1 (Antennule)	มีลักษณะสมมาตรซ้ายขวา ไม่มี endopod ไม่มีปล้อง exopod ตรงปลายมี aesthetascs มีความยาว 3 เส้น
หนวดคู่ที่ 2 (Antenna)	ส่วน protopod และ exopod ยาวเท่ากัน ที่ exopod มี simple setae 1 เส้น แต่หดสั้นลง
พื้กราม (Mandible)	มีลักษณะเป็นพื้กรามที่ใช้เคี้ยว และเรียงไม่เป็นระเบียบและมีขนาดซึ่งเล็กใหญ่ไม่เท่ากัน
First Maxilliped	คล้ายกับระยะที่ 1 แต่ส่วน endopod ปล้องที่ 3 เปลี่ยนแปลงไปมีลักษณะคล้ายตะขอ และส่วน distal segment มี natatory plumodenticulate setae 6 เส้น
Second Maxilliped	ส่วน distal segment มี natatory plumodenticulate setae 6 เส้น
Third Maxilliped	ไม่มี
ขาเดิน	ไม่มี
ส่วนท้อง (Abdomen)	มีลักษณะใกล้เคียงกับระยะที่ 1 แต่มี 6 ปล้อง และที่ชายขอบด้านล่างของปล้องที่ 4 และ 5 แผ่ขยายและยื่นยาวออก
ส่วนหาง (Telson)	เป็นรูปส้อม มี serrulate setae เพิ่มขึ้นเป็น 4 คู่

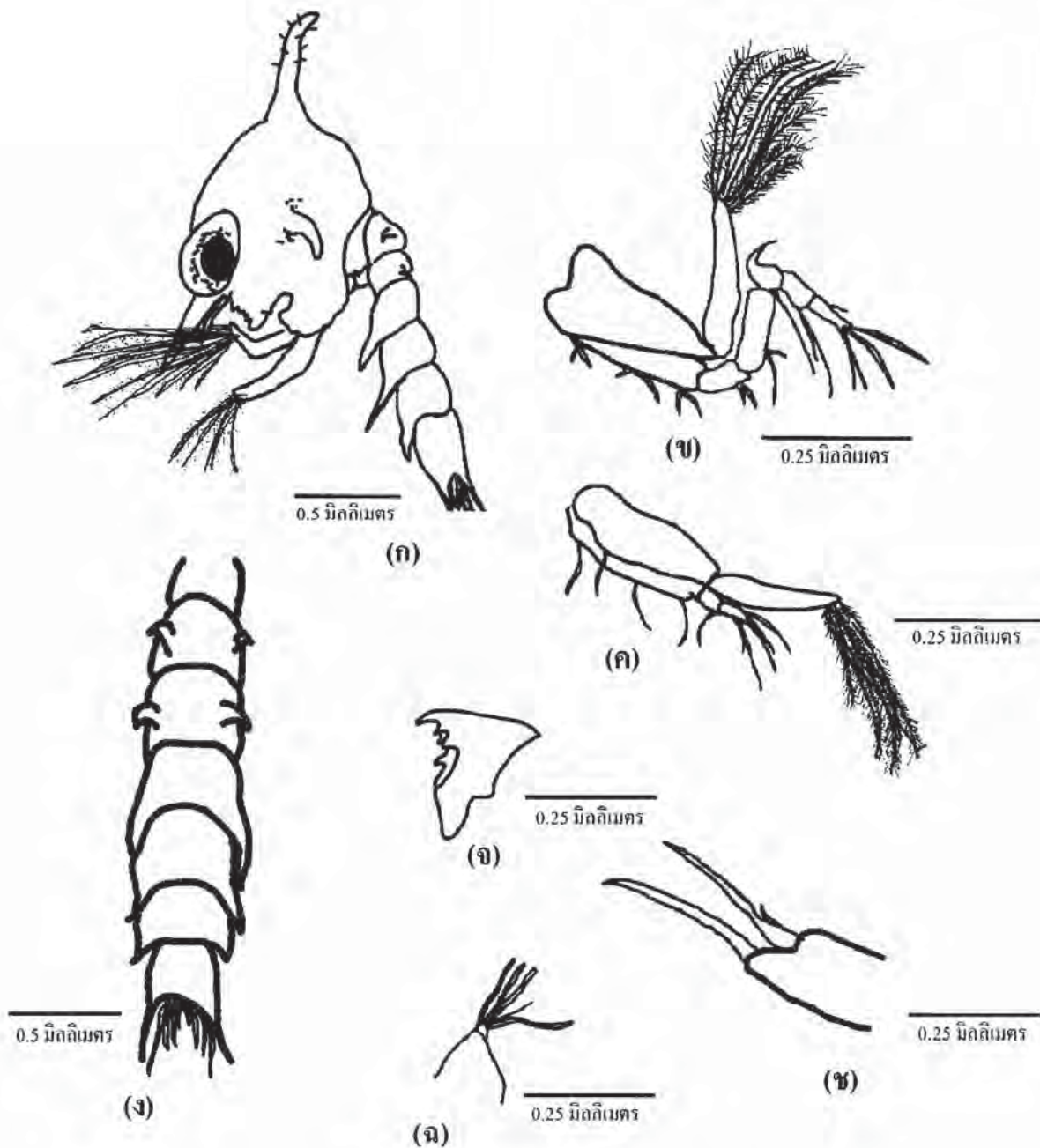


ภาพที่ 8 ภาพวาดลายเส้นของลักษณะและร่างกายส่วนต่างๆของลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ย 2

ก : ลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ย 2, ข : First Maxilliped, ค : Second Maxilliped, ง : ส่วนท้อง, จ : กราม,
ฉ : หนวดคู่ที่ 1 และ ช : หนวดคู่ที่ 2

ลูกปูเป็นระยะซูเอีย 3

กระดอง (carapace)	ลักษณะคล้ายซูเอียระยะที่ 2 แต่มีขนาดใหญ่ขึ้น ที่หนามด้านหลังกระดอง (dorsal spine) ปรากฏมี setae จำนวนเป็น 7 - 8 เส้น
หนวดคู่ที่ 1 (Antennule)	มีลักษณะเหมือนซูเอียระยะ 2
หนวดคู่ที่ 2 (Antenna)	ส่วน protopod และ exopod ยาวเท่ากัน ที่ exopod มี simple setae 1 เส้น แต่หัดสั้นลงกว่าซูเอียระยะ 2
พื้กราม (Mandible)	มีลักษณะเป็นพื้กรามที่ใช้เคี้ยว และเรียงไม่เป็นระเบียบและมีขนาดซึ่งเล็กใหญ่ไม่เท่ากัน
First Maxilliped	คล้ายกับระยะที่ 2 แต่ส่วน endopode ปล้องที่ 3 ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปมีลักษณะคล้ายตะขอมีขนาดใหญ่และงุ่มงอมมากขึ้น ส่วน distal segment มี natatory plumodenticulate setae เพิ่มขึ้น 8 เส้น
Second Maxilliped	ส่วน distal segment มี natatory plumodenticulate setae 8 เส้น
Third Maxilliped	ไม่มี
ขาเดิน	ไม่มี
ส่วนท้อง (Abdomen)	มีลักษณะใกล้เคียงกับระยะที่ 2 แต่ขาขบอบด้านล่างของปล้องที่ 3 และ 4 แผ่ขยายและยื่นยาวและมีปลายแหลม ส่วนปล้องที่ 5 จะแผ่ออกน้อยกว่าและมีปลายมน
ส่วนหาง (Telson)	เป็นรูปปล้อง มี serrulate setae 4 คู่ เช่นเดียวกับระยะที่ 2 แต่ความยาวมากกว่า



ภาพที่ 9 ภาพวาดลายเส้นของลักษณะและร่างกายส่วนต่างๆของลูกปูเป็นระยะชูเอี้ย 3

ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา

ก : ลูกปูเป็นระยะชูเอี้ยที่ 3, ข : First Maxilliped, ค : Second Maxilliped, ง : ส่วนท้อง, จ : กราม,

ฉ : หนวดคู่ที่ 1 และ ช : หนวดคู่ที่ 3

3.2.2 ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา

ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา หรืออาจเรียกว่าลูกปูเป็นระยะเมงมูม ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปานั้นเป็นระยะที่ลูกปูเริ่มมีก้ามปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัดจึงดำรงชีวิตเป็นผู้ล่ากินสัตว์ชนิดอื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร ขาเดินและขาว่ายน้ำเจริญดีทำให้สามารถเคลื่อนที่ได้ดีทั้งในน้ำและบนบก มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มสูง ดังนั้นลูกปูในระยะนี้จึงเป็นระยะที่อพยพกลับเข้ายังพื้นที่แหล่งอาศัยในตำบลเกวียนหัก

ด้วยพฤติกรรมที่ชอบเคลื่อนที่ทวนกระแสน้ำทำให้ลูกปูเป็นระยะนี้สามารถเดินทางกลับสู่ถิ่นอาศัยเดิมของพ่อ – แม่ โดยอาศัยหลักการการไหลของน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ การเคลื่อนที่ทวนการไหลของกระแสน้ำจึงเป็นการพาตัวเองขึ้นสู่ที่สูงซึ่งเป็นถิ่นอาศัยดั้งเดิมของตัวเต็มวัยนั่นเอง

การอพยพกลับเข้าสู่พื้นที่ตำบลเกวียนหักลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาจะเคลื่อนที่ลอยลงเข้ามากับมวลน้ำขณะน้ำขึ้น และเมื่อถึงช่วงเวลาน้ำลงลูกปูแป้นจะว่ายน้ำหรือเดินทวนกระแสน้ำเพื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า



ภาพที่ 10 ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา

3.2.3 ลูกปูแป้นระยะเฟิร์สเคร็ป

เป็นลูกปูระยะสุดท้าย มีรูปร่างและลักษณะใกล้เคียงกับปูแป้นตัวเต็มวัย โดยบนกระดองเริ่มปรากฏร่องรูปตัว H อย่างชัดเจน นอกจากนี้ในบริเวณสันด้านล่างของขาเดินเริ่มปรากฏแผงขนเช่นเดียวกับที่พบในปูแป้นตัวเต็มวัย

ลูกปูแป้นระยะนี้จะสามารถพบเห็นได้ในลำคลอง ตามริมคลองและในพื้นที่อาศัยของตัวเต็มวัยของปูแป้น



ภาพที่ 11 ลูกปูแป้นระยะเฟิร์สเคร็ป

3.3 นิเวศวิทยาและแหล่งอาศัยของปูแป้นบริเวณตำบลเกวียนหัก

ปูแป้นที่พบอพยพผ่านพื้นที่ตำบลเกวียนหักในช่วงเกิดปรากฏการณ์นั้นมีแหล่งอาศัยในบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมขังที่มีสภาพพื้นที่เป็นทุ่งคันก ป่าต้นปรัง นาข้าวรกร้าง และพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณริมชายฝั่งคลองสาขาต่างๆ ทั้งสองด้านแม่น้ำของแม่น้ำเวฬุ โดยพื้นที่ดังกล่าวห่างจากปากแม่น้ำประมาณ 28 กิโลเมตร สภาพพื้นที่มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มอยู่ภายใต้อิทธิพลของน้ำขึ้น - น้ำลง โดยมีน้ำท่วมถึงในช่วงน้ำขึ้น และเมื่อน้ำลงจะเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง (ภาพที่ 12)

ปูแป้นส่วนใหญ่พบอาศัยในพื้นที่โดยในช่วงกลางวันจะหลบอยู่บริเวณแอ่งน้ำโคนคันก และต้นปรัง (ภาพที่ 13) จากการศึกษานี้ไม่พบปูแป้นอาศัยในรู ส่วนปูแป้นที่พบนอกเหนือ

บริเวณพื้นที่วิจัยบริเวณตำบลเกวียนหักพบได้น้อยมาก โดยมากจะพบปูเกาะอยู่บนวัสดุลอยน้ำ เช่น เศษไม้ โฟม หรือท่อน ปูเป็นสามารถพบได้ถึงพื้นที่ที่เป็นชายฝั่งทะเล (ภาพที่ 14) และมีแนวโน้มว่าจะมีขนาดใหญ่กว่าที่พบในพื้นที่น้ำจืด - น้ำกร่อยบนแผ่นดิน



ภาพที่ 12 สภาพพื้นที่แหล่งอาศัยตามธรรมชาติของปูเป็นตัวเต็มวัยบริเวณตำบลเกวียนหัก



ภาพที่ 13 แหล่งอาศัยและหลบซ่อนตัวของปูเป็นตอนกลางวัน

ก. แอ่งน้ำบริเวณป่าทุ่งต้นกก

ข. แอ่งน้ำบริเวณป่าต้นปรง



ภาพที่ 14 ปูเป็นตัวเต็มวัยที่พบในบริเวณปากแม่น้ำจุดเก็บตัวอย่างชายฝั่งทะเลหน้าเกาะจิก

3.4 พฤติกรรมการอพยพของปูแป้นตัวเต็มวัย

รายงานการพบเห็นการอพยพของปูแป้นในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก ในช่วงปี พ.ศ. 2551 และ 2552 พบว่า การอพยพของปูแป้นปรากฏให้เห็นในช่วงเดือน สิงหาคม – ธันวาคม โดยเดือนที่มีรายงานการพบเห็นการอพยพของปูแป้นสูงที่สุดของทั้ง 2 ปี ได้แก่ เดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ดังมีรายละเอียดดังตารางที่ 3 - 4

การอพยพออกมาสืบพันธุ์ของปูแป้นตัวเต็มวัยจะเกิดขึ้นในช่วงกลางคืนและมีลักษณะที่ไม่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นต่อเนื่องหลายวัน แต่เป็นลักษณะการเกิดปรากฏการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับวัฏจักรของดวงจันทร์และอาการขึ้นลงของน้ำ โดยการอพยพของปูแป้นในลักษณะพร้อมๆ กันเป็นจำนวนมากนั้นจะเกิดขึ้นในช่วงข้างขึ้นประมาณ 15 ค่ำ หรือใกล้เคียงเพียง 1- 2 วันเท่านั้น (ตารางที่ 2 และ 3) ซึ่งเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่น้ำขึ้นสูงสุดในเวลากลางคืนในช่วง วันดังกล่าวเมื่อน้ำขึ้นสูงสุดน้ำเค็มจะเข้าท่วมพื้นที่แหล่งอาศัยของปูแป้น หลังจากนั้นเมื่อน้ำเริ่มลง ปูแป้นตัวเต็มวัยจะว่ายน้ำออกมาจากพื้นที่ป่าโดยรอบคลองสาขาต่างๆ ลงสู่มวลน้ำในคลองพร้อมกันเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 15 และ 16)

การว่ายน้ำออกมาเป็นไปในลักษณะตามกระแสน้ำซึ่งมีทิศทางไหลออกสู่ทะเลด้วยความรวดเร็วเนื่องจากเป็นช่วงน้ำลงในช่วงน้ำเกิดซึ่งความแตกต่างระหว่างน้ำขึ้นน้ำลงมีมาก นอกจากการว่ายน้ำแล้วปูแป้นบางส่วนจะเกาะกับวัสดุที่ลอยตามกระแสน้ำ เช่น กิ่งไม้ ทางมะพร้าว และเศษโฟม (ภาพที่ 17 ก) นอกจากนี้ยังพบว่าปูแป้นบางส่วนจะมีพฤติกรรมการจับคู่กันขณะอพยพว่ายน้ำออกมา (ภาพที่ 17 ข) การอพยพดังกล่าวส่วนใหญ่จะเริ่มขึ้นราว 18.00 เป็นต้นไปโดยปูแป้นมักจะใช้เวลาประมาณ 90 – 120 นาทีแรก แล้วปริมาณปูจะลดน้อยลงเป็นลำดับ



ภาพที่ 15 การอพยพของปูแป้นในลำคลองในพื้นที่ตำบลเกวียนหัก

ตารางที่ 3 บันทึกรายงานการพบเห็นการอพยพของปูเป็นในลำคลองตำบลเกวียนหัก พ.ศ. 2551

วัน/เดือน/ปีที่รายงาน	วันทางจันทรคติ	ลักษณะของการอพยพเมื่อประเมินด้วยสายตา
สิงหาคม		
17	แรม 1 ค่ำ เดือน 9	พบการอพยพประปราย
18	แรม 2 ค่ำ เดือน 9	พบการอพยพประปราย
กันยายน		
7	ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
14	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
15	แรม 1 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
29	แรม 15 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
30	ขึ้น 1 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพประปราย
ตุลาคม		
7	ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพประปราย
8	ขึ้น 9 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพประปราย
14	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
15	แรม 1 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
16	แรม 2 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
28	แรม 14 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพประปราย
29	ขึ้น 1 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
30	ขึ้น 2 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
พฤศจิกายน		
5	ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
6	ขึ้น 9 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
11	ขึ้น 14 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
12	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
13	แรม 1 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
14	แรม 2 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
26	แรม 14 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
27	แรม 15 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
28	ขึ้น 1 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย
ธันวาคม		
13	แรม 1 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย

หมายเหตุ : แถบสีเหลืองหมายถึงช่วงระยะเวลาที่พระจันทร์เต็มดวงหรือใกล้เต็มดวง

ตารางที่ 4 บันทึกการรายงานการพบเห็นการอพยพของปูแป้นในลำคลองตำบลเกวียนหัก พ.ศ. 2552

วัน/เดือน/ปีที่รายงาน	วันทางจันทรคติ	ลักษณะของการอพยพเมื่อประเมินด้วยสายตา
สิงหาคม		
27	ขึ้น 7 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
กันยายน		
3	ขึ้น 14 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
4	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
5	แรม 1 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
6	แรม 2 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
13	ขึ้น 9 ค่ำ เดือน 10	พบการอพยพประปราย
ตุลาคม		
4	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
5	แรม 1 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
6	แรม 2 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
7	แรม 3 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพประปราย
13	แรม 9 ค่ำ เดือน 11	พบการอพยพประปราย
26	ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
27	ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
พฤศจิกายน		
1	ขึ้น 14 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
2	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
3	แรม 1 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
4	แรม 1 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพเป็นจำนวนมาก
12	แรม 10 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
13	แรม 11 ค่ำ เดือน 12	พบการอพยพประปราย
18	ขึ้น 1 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย
25	ขึ้น 8 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย
26	ขึ้น 9 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย
ธันวาคม		
2	ขึ้น 15 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย
3	แรม 1 ค่ำ เดือน 1	พบการอพยพประปราย

หมายเหตุ :

“การอพยพประปราย” หมายถึงพบเห็นปูแป้นจำนวนน้อย ว่ายน้ำในลำคลองและไม่ต่อเนื่อง

“การอพยพเป็นจำนวนมาก” หมายถึงพบเห็นปูแป้นจำนวนมากว่ายน้ำในลำคลองอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 16 สภาพริมตลิ่งของคลองสาขาต่างๆ ที่ปูเป็นอพยพออกมา



ภาพที่ 17 ปูเป็นที่เกาะวัสดุที่ลอยมาตามกระแสน้ำและการจับคู่เกี่ยวพาราสีขณะอพยพ
 ก : ปูเป็นที่เกาะเศษกิ่งไม้และใบไม้ขณะอพยพ, ข : ปูเป็นเกี่ยวพาราสีขณะเกิดการอพยพ

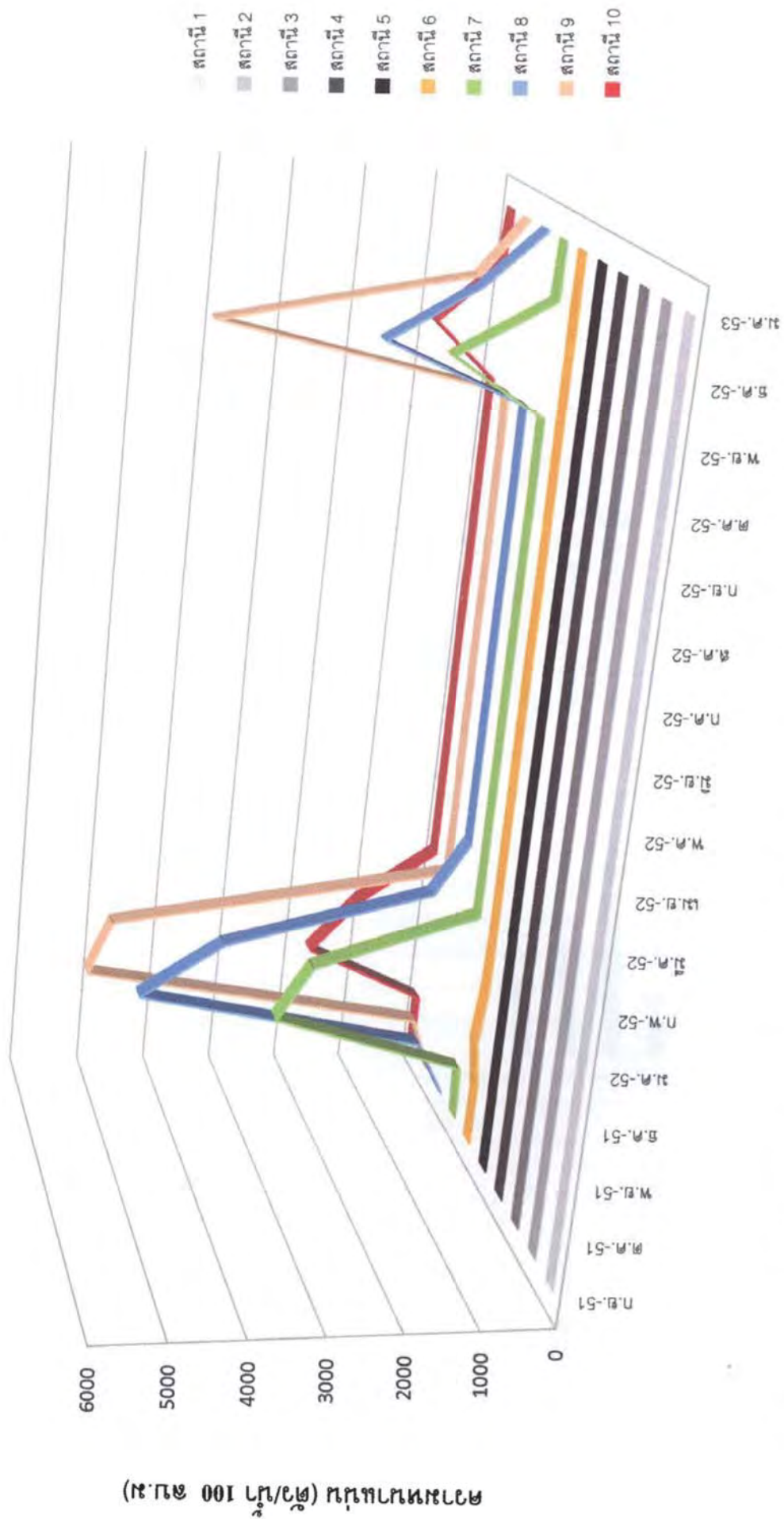
3.5 ความชุกชุมและการกระจายของลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยในบริเวณลุ่มแม่น้ำเวฬุ

จากการศึกษาและเก็บตัวอย่างลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ย ในระหว่าง เดือนกันยายน พ.ศ. 2551 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2553 เป็นเวลาทั้งสิ้น 17 เดือน โดยครอบคลุมการเกิดปรากฏการณ์อพยพของปูเป็นตัวเต็มวัย 2 ครั้ง พบว่า ผลการศึกษามีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันดังนี้

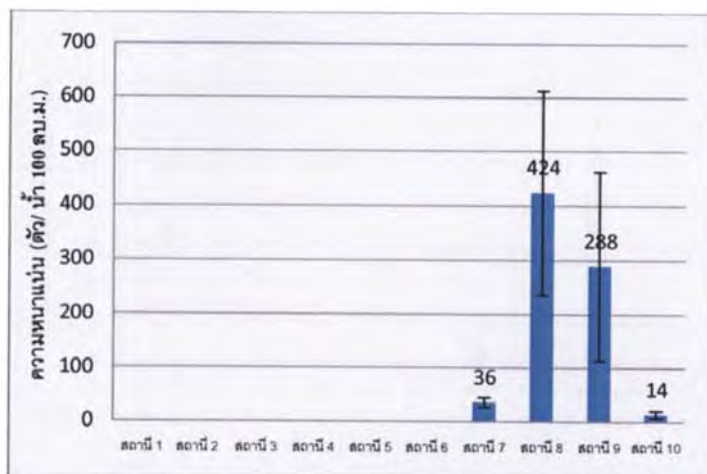
ลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยจะปรากฏขึ้นในมวลน้ำแม่น้ำเวฬุเพียง 1 ช่วงเวลาเท่านั้นของปี ได้แก่ ในระหว่างเดือน ตุลาคม – มกราคม และจะพบลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยได้เฉพาะตั้งแต่บริเวณจุดเก็บตัวอย่างขลุ้ง (จุดเก็บตัวอย่างที่ 6) เป็นต้น ไปจนถึงชายฝั่งทะเลหน้าเกาะจิก (จุดเก็บตัวอย่างที่ 10) โดยบริเวณที่พบลูกปูเป็นในมวลน้ำชุกชุมสูงจากมากไปหาน้อยในทั้ง 2 ช่วงของการศึกษาได้แก่ จุดเก็บตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ (จุดเก็บตัวอย่างที่ 9) บริเวณบางชัน (จุดเก็บตัวอย่างที่ 8) บริเวณวันยาว (จุดเก็บตัวอย่างที่ 7) และบริเวณทะเลหน้าเกาะจิก (จุดเก็บตัวอย่างที่ 10) ตามลำดับ ช่วงเวลาที่ลูกปูมีความชุกชุมสูง ได้แก่ ช่วงเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม ของทั้ง 2 ช่วงเวลา (ภาพที่ 18)

ในปี พ.ศ 2551 จุดเก็บตัวอย่างที่มีความชุกชุมสูง 3 อันดับแรก ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำเวฬุ ในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม เท่ากับ $5,168 \pm 1,946$ และ $4,859 \pm 1,622$ ตัว/น้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร และบริเวณบางชัน ในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ $4,550 \pm 890$ ตัว/น้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 19)

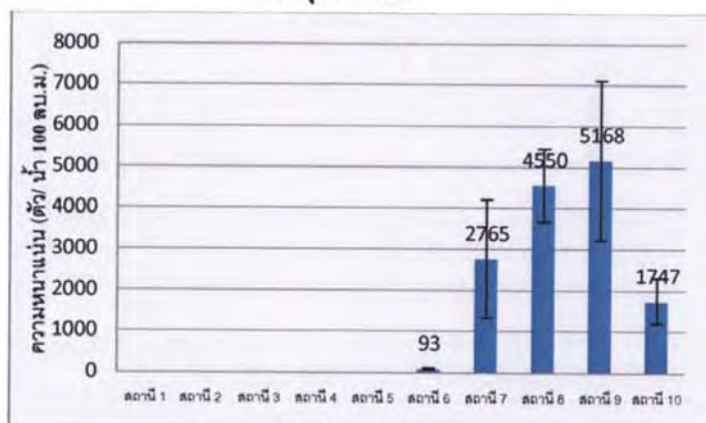
ในปี พ.ศ 2552 พบความชุกชุมของลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยต่ำกว่าปี 2551 อย่างเห็นได้ชัด โดยจุดเก็บตัวอย่างที่มีความชุกชุมสูง 3 อันดับแรก ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำเวฬุ (จุดเก็บตัวอย่างที่ 9) บริเวณบางชัน (จุดเก็บตัวอย่างที่ 8) และบริเวณวันยาว ในเดือนพฤศจิกายน โดยมีความชุกชุมเท่ากับ $4,123 \pm 920$, $2,015 \pm 398$ และ $1,317 \pm 219$ ตัว/ น้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร (ภาพที่ 20)



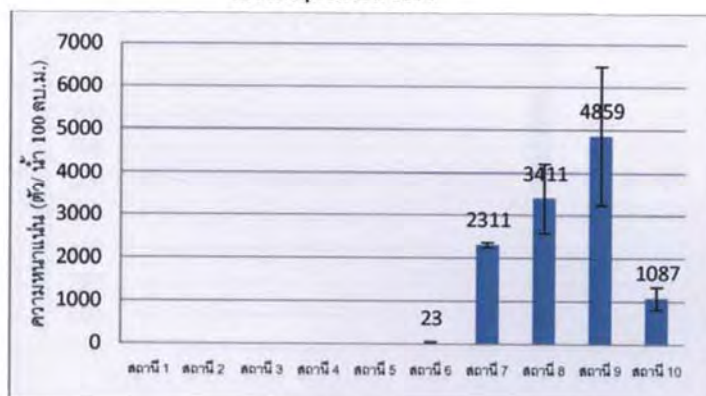
ภาพที่ 18 การปรากฏและความสูงของถูกปูเป็นระยะชื่อยี่ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ ในแม่น้ำเวฬุ



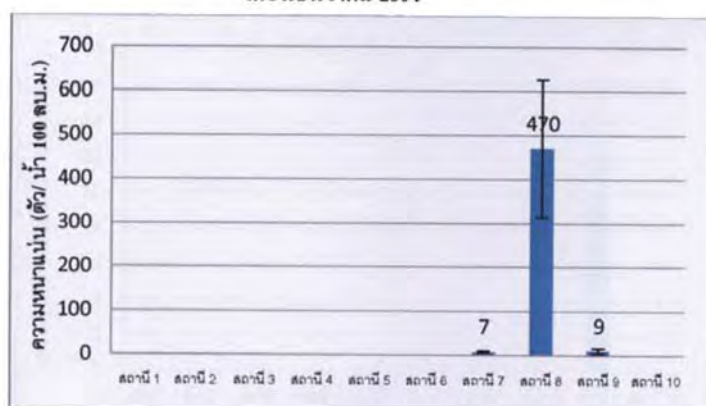
เดือนตุลาคม 2551



เดือนพฤศจิกายน 2551

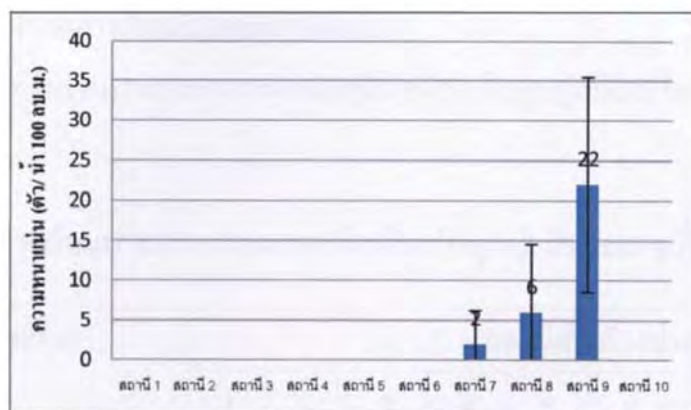


เดือนธันวาคม 2551

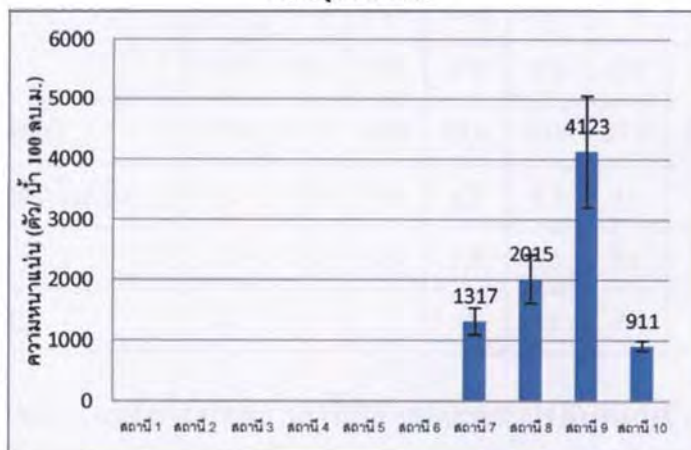


เดือนมกราคม 2552

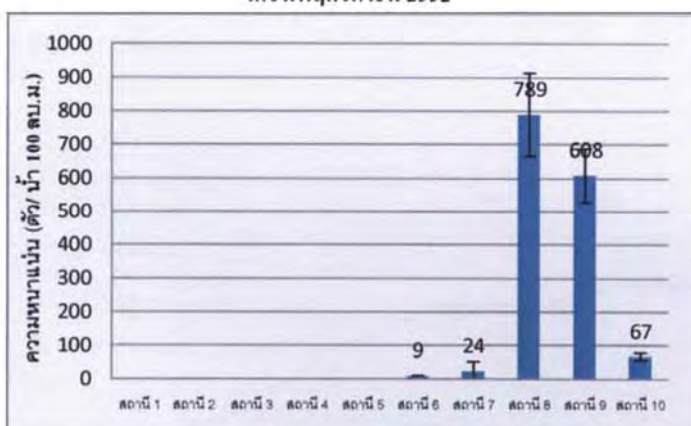
ภาพที่ 19 ความชุกชุมของลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยในช่วงเดือนตุลาคม 2551 – มกราคม 2552



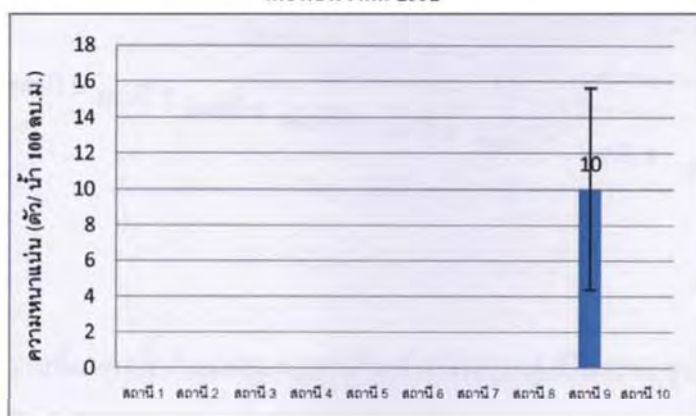
เดือนตุลาคม 2552



เดือนพฤศจิกายน 2552



เดือนธันวาคม 2552



เดือนมกราคม 2553

ภาพที่ 20 ความชุกชุมของลูกปูเป็นระยะซู่เอี้ยในช่วงเดือนตุลาคม 2552 – มกราคม 2553

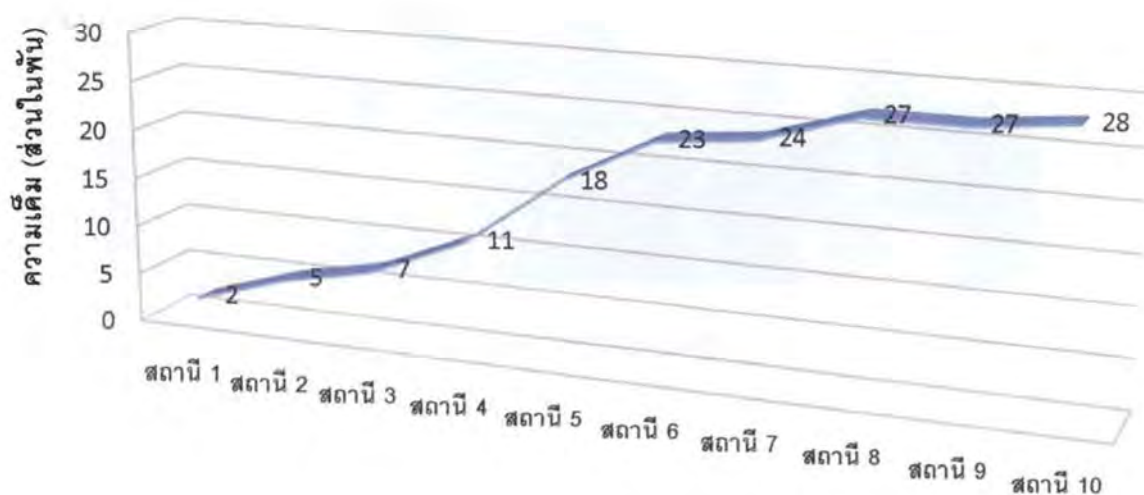
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพในบริเวณสถานีศึกษา

ค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการของสถานีเก็บตัวอย่างถูกปูเป็นระยะชุกเฉีย มีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการของจุดเก็บตัวอย่างถูกปูเป็นระยะชุกเฉียในแม่น้ำเวพู

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	สถานีเก็บตัวอย่าง									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความลึก (เมตร)	0.95	0.95	1.00	1.20	1.15	1.30	1.25	1.30	1.12	1.80
ความขุ่นใส (เมตร)	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	29.8	28.8	30.0	28.0	30.0	29.8	29.8	30.0	30.0	30.5
ออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัม/ ลิตร)	4.2	4.0	4.8	4.7	4.2	4.6	5.1	3.9	4.8	5.2
ความเป็นกรด - ด่าง	7.6	7.8	8.0	7.8	8.1	8.1	8.1	8	8.1	8.1
ความเค็ม (ส่วนในพัน)	2	5	7	11	18	23	24	27	27	28

ค่าความเค็มของน้ำเฉลี่ยในแต่ละสถานีมีลักษณะค่าแปรผันค่อนข้างสูงตามฤดูกาลและช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าความเค็มของน้ำจะเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ปากแม่น้ำ (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 21)



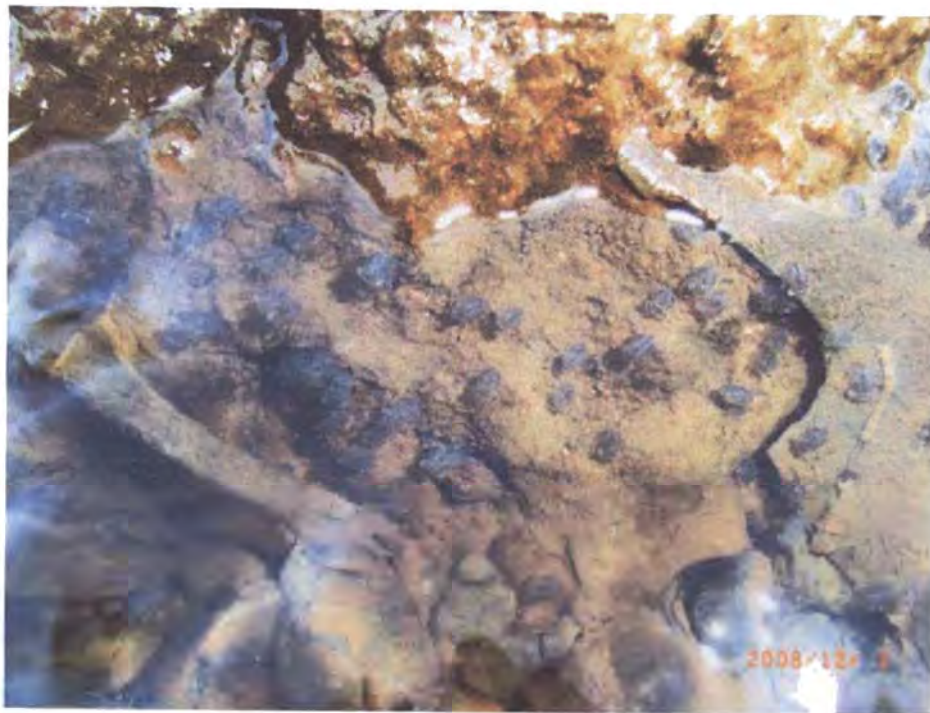
ภาพที่ 21 ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างถูกปูเป็นระยะชุกเฉียในช่วงเดือนกันยายน 2551 – ม.ค. 2553

3.6 พฤติกรรมการอพยพของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา

3.6.1 พฤติกรรมโดยทั่วไป

ลูกปูแป้นมีพฤติกรรมการชอบเคลื่อนที่ทวนกระแสน้ำ (Rherotaxis) (ภาพที่ 22) หากกระแสน้ำอ่อนแรงหรือน้ำนิ่งลูกปูจะลักษณะคล้ายสับสนและหลงทิศทาง ดังนั้นความแรงและการไหลของกระแสน้ำนั้นจึงมีอิทธิพลต่อความกระตือรือร้นในการอพยพของลูกปูแป้น ยิ่งกระแสน้ำไหลแรงมากขึ้นเท่าไรลูกปูจะยิ่งมีความกระตือรือร้นมากขึ้นเท่านั้น และมีพฤติกรรมหลบหลีกแสงไฟ (Negative Phototaxis) ในช่วงเวลากลางคืน

สามารถเคลื่อนที่ได้ดีทั้งในน้ำและบนบก โดยลูกปูแป้นจะเคลื่อนที่ด้วยการว่ายน้ำเป็นหลักและจะใช้วิธีการเคลื่อนที่บนบกต่อเมื่อพบอุปสรรคในการเคลื่อนที่ในน้ำเท่านั้น เช่น กระแสน้ำไหลเชี่ยว ระดับน้ำตื้นเขิน หรือพบสิ่งกีดขวางเส้นทางการอพยพ เช่น กิ่งไม้ ก้อนหิน หรือวัสดุอื่นๆ (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 22 การเคลื่อนที่ทวนกระแสน้ำในคลองระบายน้ำของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา ณ จุดสังเกตพฤติกรรมการอพยพ

3.6.2 ช่วงเวลาที่พบเห็นการอพยพของลูกปูแป้นระยะเมกาโลปา

จากการศึกษาจะเริ่มพบเห็นการอพยพของลูกปูแป้นระยะซูเอีย ณ พื้นที่จุดสังเกตในช่วงเดือน ตุลาคม — มกราคม โดยจำนวนลูกปูแป้นที่พบเห็นต่อครั้งมีลักษณะแปรผันไม่แน่นอน การพบเห็นปูแป้นอพยพจำนวนมากและต่อเนื่องมักจะเกิดขึ้นในช่วงใกล้เคียงกับวันที่มีพระจันทร์เต็มดวง (ขึ้น 15 ค่ำ) (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 23 การเดินข้ามสิ่งกีดขวางเส้นทางการอพยพของลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา

ก : ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปาเดินข้ามขอนไม้

ข : ลูกปูเป็นระยะเมกาโลปา