

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### องค์ประกอบผลจับ

จากการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 สามารถเก็บข้อมูลจากตัวอย่างปูแสมจากพื้นที่ป่าชายเลนชายฝั่งจังหวัดตราดได้จำนวน 5,811 ตัวอย่าง โดยแยกเป็นตัวอย่างปูแสมก้ามขาว (*E. versicolor*) (ภาพที่ 4.1ก) จำนวน 1,236 ตัวอย่าง ปูแสมก้ามแดง (*E. singaporense*) (ภาพที่ 4.1ข) จำนวน 3,094 ตัวอย่าง และปูแสมก้ามม่วง (*E. mederi*) (ภาพที่ 4.1ค) จำนวน 1,481 ตัวอย่าง คิดเป็นสัดส่วนในองค์ประกอบผลจับร้อยละ 21 53 และ 26 ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2) ปูแสมแต่ละชนิดมีการแพร่กระจายของความถี่ความกว้างกระดองนอกแสดงได้ดังภาพที่ 4.3



ก) *Episesarma versicolor*

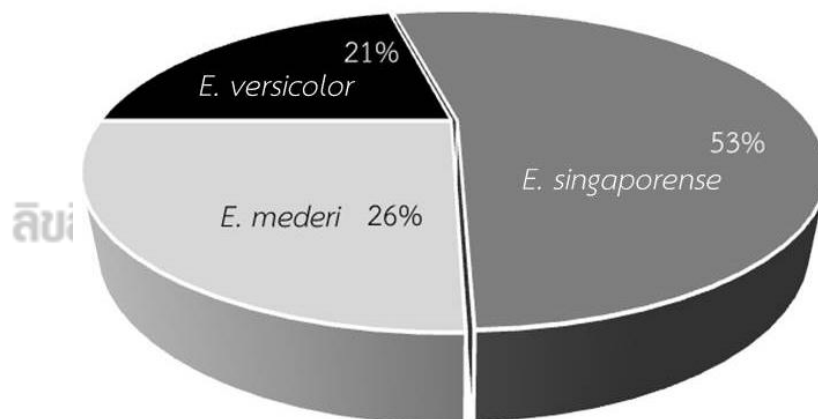


ข) *Episesarma singaporense*

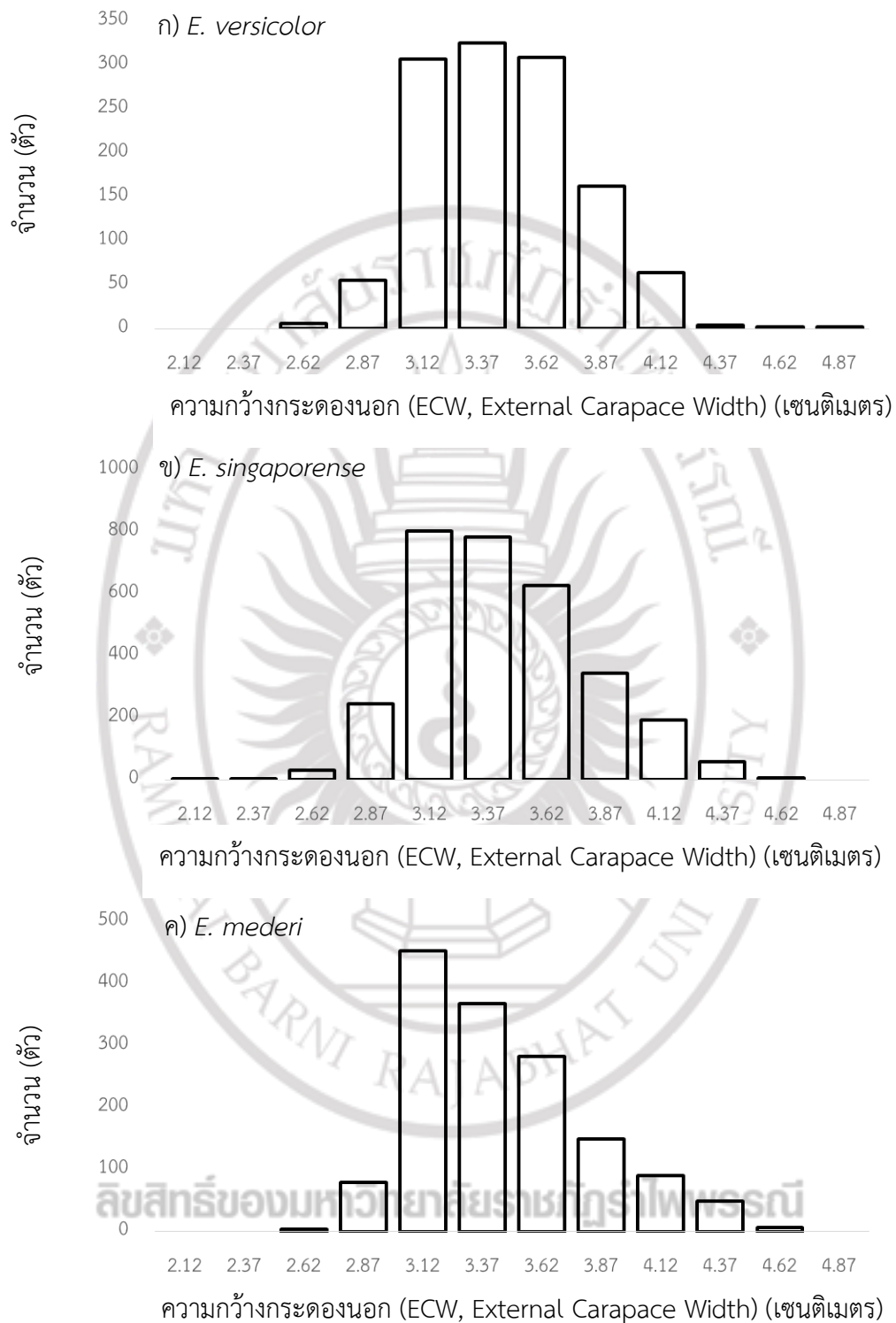


ค) *Episesarma mederi*

ภาพที่ 4.1 ชนิดปูแสมเศรษฐกิจที่พบในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด



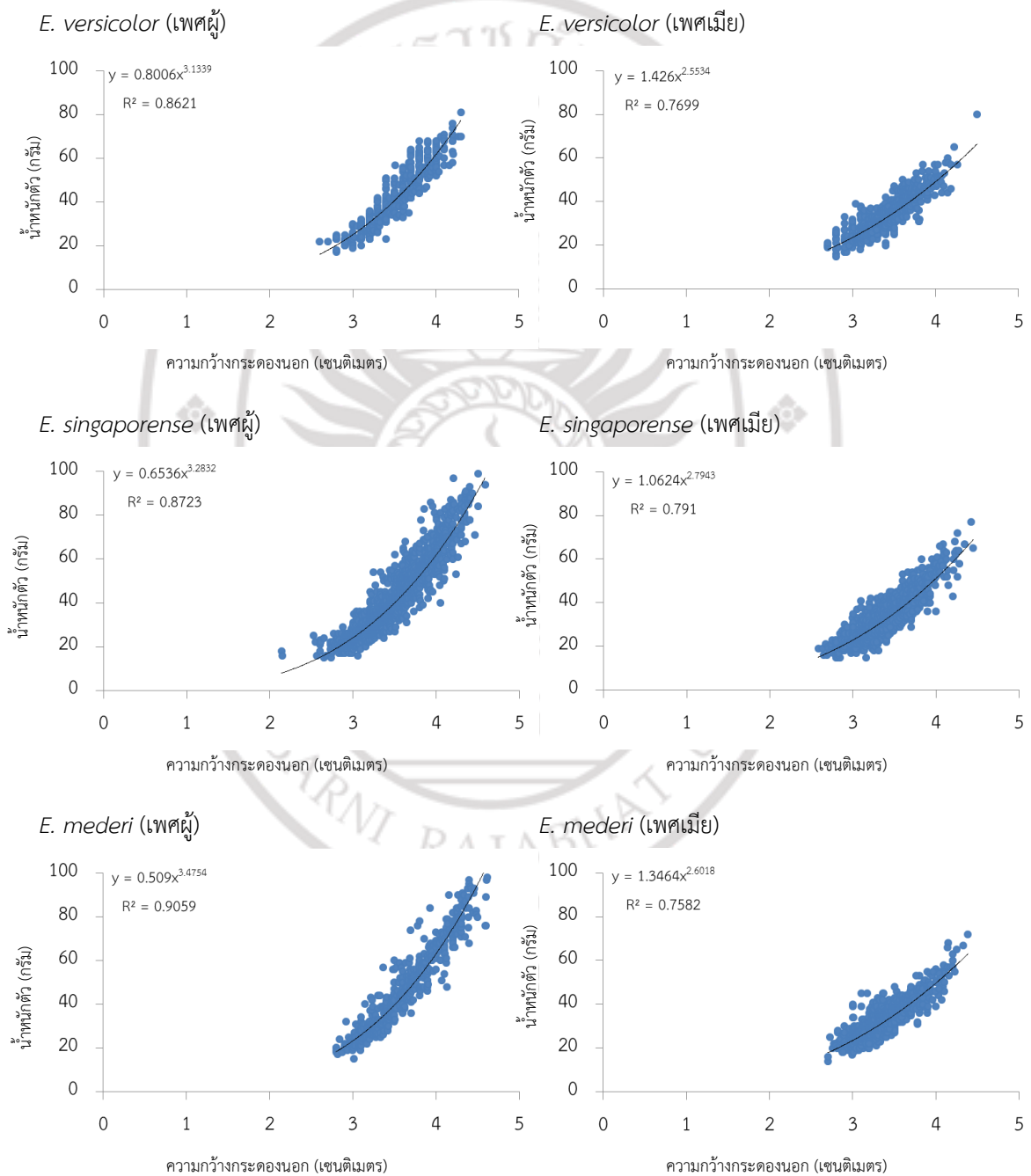
ภาพที่ 4.2 องค์ประกอบชนิดของปูแสมเศรษฐกิจที่พบในป่าชายเลนจังหวัดตราด



ภาพที่ 4.3 การแพร่กระจายของความถี่ความกว้างกระดองนอกของปูแสมในพื้นที่ป่าชายเลน จังหวัดตราด ก) ปูแสมก้ามขาว (*E. versicolor*) ข) ปูแสมก้ามแดง (*E. singaporense*) และ ค) ปูแสมก้ามม่วง (*E. mederi*)

## ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองนอกและน้ำหนักตัว

ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองนอก (external carapace width: ECW) และน้ำหนัก (weight) ของปูแสมแต่ละชนิดแสดงรายละเอียดได้ดังภาพที่ 4.4 และตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าปูแสมทุกชนิดมีรูปแบบการเติบโตแบบ allometric



ภาพที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองนอก (x) และน้ำหนักตัว (y) ของปูแสมสามชนิดที่พบในป่าชายเลนจังหวัดตราด

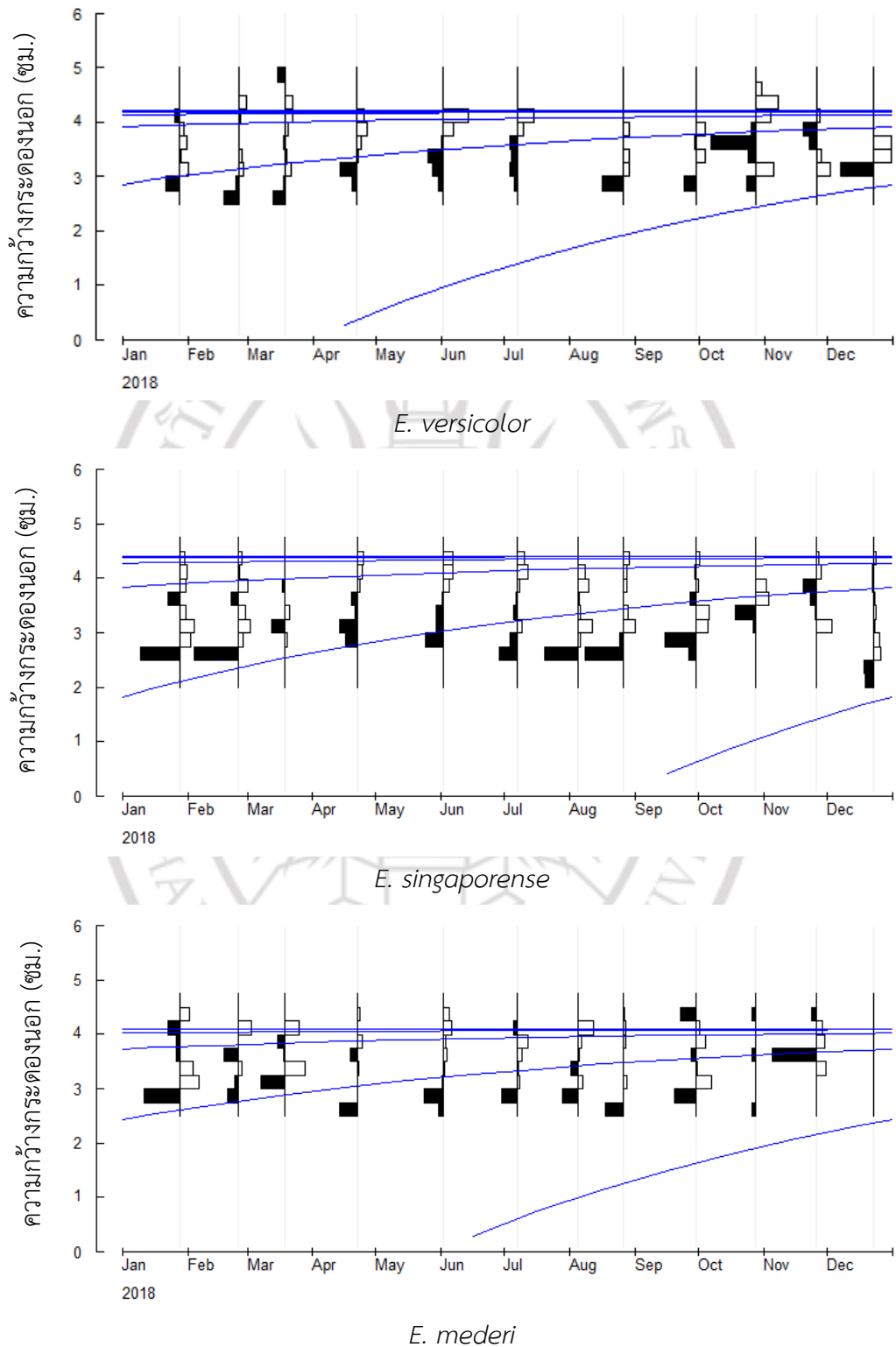
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกระดองและน้ำหนักตัว และรูปแบบการเติบโตของปูทะเลสามชนิดในป่าชายเลนจังหวัดตราด

ชนิด(เพศ)	สมการแสดงความสัมพันธ์	รูปแบบการเติบโต
<i>E. versicolor</i> (เพศผู้)	$W=0.80ECW^{3.13}$	allometric
<i>E. singaporense</i> (เพศผู้)	$W=0.65ECW^{3.28}$	allometric
<i>E. mederi</i> (เพศผู้)	$W=0.51ECW^{3.48}$	allometric
<i>E. versicolor</i> (เพศเมีย)	$W=1.43ECW^{2.55}$	allometric
<i>E. singaporense</i> (เพศเมีย)	$W=1.06ECW^{2.79}$	allometric
<i>E. mederi</i> (เพศเมีย)	$W=1.35ECW^{2.60}$	allometric

### ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางพลวัตประชากร

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสะดวกสำหรับการนำไปใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรปูแสมแต่ละชนิดได้ในสถานการณ์จริง การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางพลวัตประชากร คือ ค่าพารามิเตอร์การเติบโต และค่าพารามิเตอร์การตายของปูแสม แต่ละชนิดในครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์แบบรวมเพศ โดยการนำข้อมูลการแพร่กระจายความถี่ความกว้างกระดองนอกของปูแสมแต่ละชนิดมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตด้วยฟังก์ชัน ELEFAN I ของโปรแกรม FISAT II (FAO ICLARM Stock Assessment Tools) (Gayanilo & Pauly, 1997 : 1-262) โดยหลักการคำนวณและการทำงานของโปรแกรมเป็นการติดตามเส้นโค้งที่ลากผ่านค่าเฉลี่ยความกว้างกระดองนอกของรุ่นสัตว์น้ำที่ปรากฏในองค์ประกอบความถี่ของความกว้างกระดองนอกในแต่ละเดือน (ภาพที่ 4.5) ซึ่งค่าความชันและค่าจำกัดบนที่คำนวณได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต (growth constant, K) มีหน่วยต่อปี และค่าความกว้างกระดองนอกสูงสุด ( $ECW_{\infty}$ ) ของปูแสมมีหน่วยเป็นเซนติเมตร ตามลำดับ เส้นการติดตามความกว้างกระดองนอกที่เพิ่มขึ้นในแต่ละเดือนของปูแสมก้ามขาว (*E. versicolor*) ปูแสมก้ามแดง (*E. singaporense*) และปูแสมก้ามม่วง (*E. mederi*) แสดงได้ดังภาพที่ 4.5

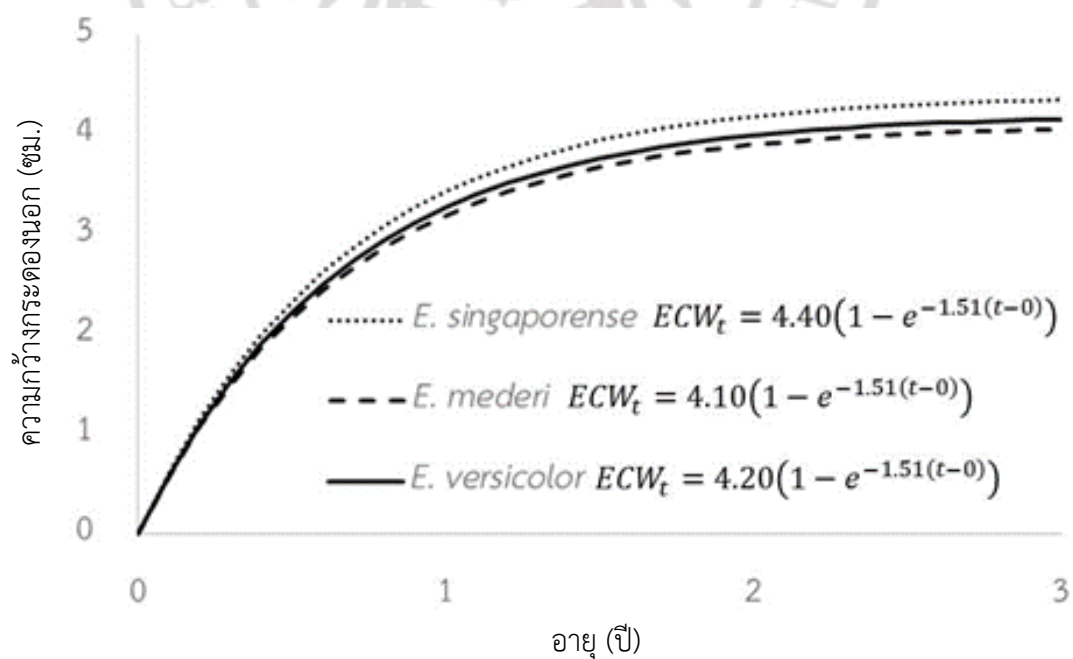
เมื่อเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวแสดงได้ดังตารางที่ 4.2 และแสดงเส้นโค้งการเติบโต (growth curve) ของปูแสมแต่ละชนิดด้วยแบบจำลองการเติบโตของ von Bertalanffy ได้ดังภาพที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ให้ค่าความกว้างกระดองสูงสุด ( $ECW_{\infty}$ ) ของปูแสมก้ามขาว (*E. versicolor*) เท่ากับ 4.20 เซนติเมตร ปูแสมก้ามแดง (*E. singaporense*) เท่ากับ 4.40 เซนติเมตร และปูแสมก้ามม่วง (*E. mederi*) เท่ากับ 4.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต (growth constant, K) มีค่าเท่ากับ 1.51 ต่อปี เท่ากัน ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์การตายแสดงไว้ในตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.5 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโตด้วยฟังก์ชัน ELEFAN I ของโปรแกรม FISAT II ของปุยผสมชนิด *E. versicolor*, *E. singaporense* และ *E. mederi* ในป่าชายเลนจังหวัดตราด

ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์ทางพลวัตประชากรและค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องที่วิเคราะห์ได้จากสต็อคปูแสมสามชนิดในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด

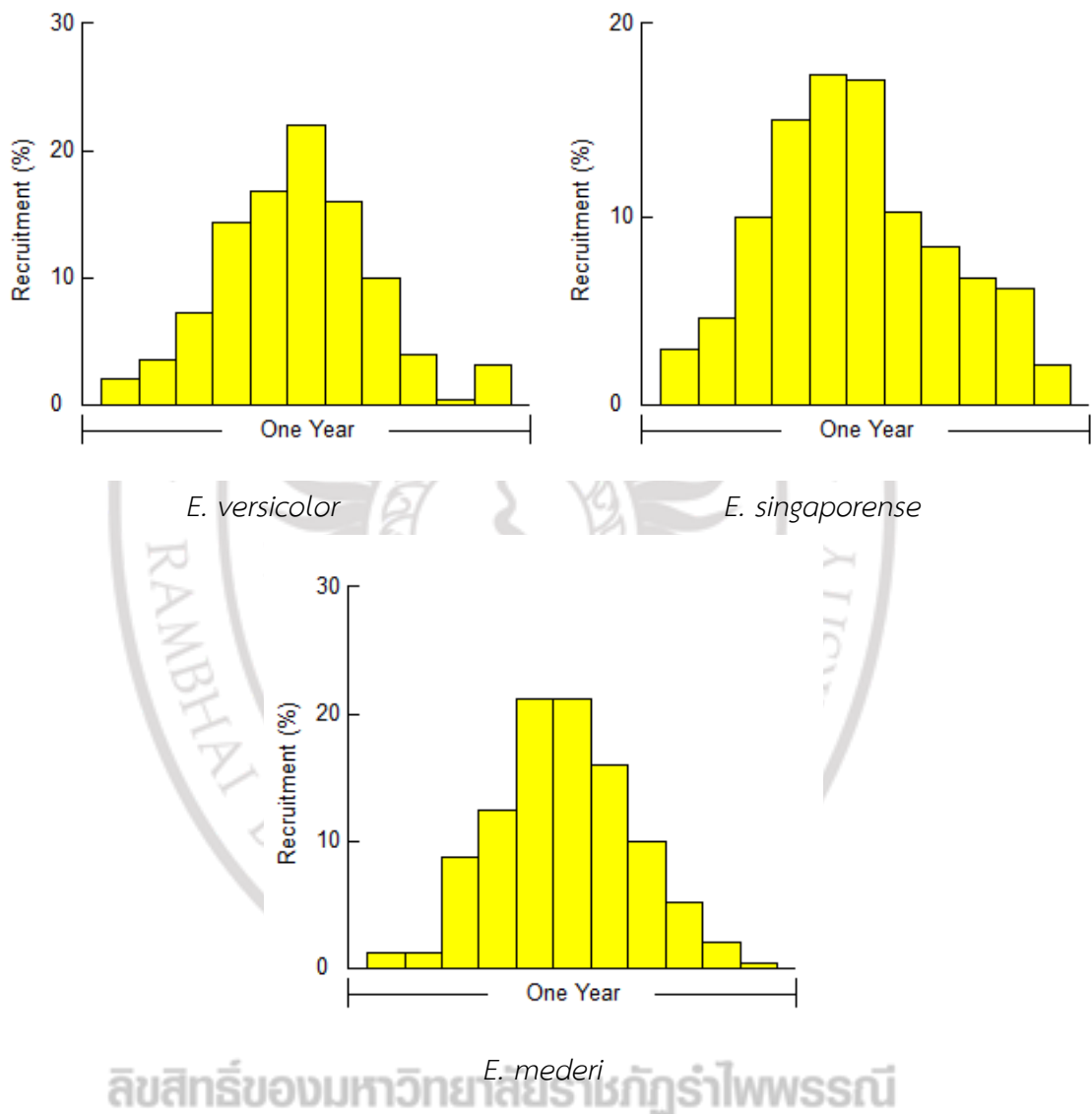
ค่าพารามิเตอร์	<i>E. versicolor</i>	<i>E. singaporense</i>	<i>E. mederi</i>
ความกว้างกระดองนอกสูงสุด ( $ECW_{\infty}$ ) (เซนติเมตร)	4.20	4.40	4.10
ค่าสัมประสิทธิ์การเติบโต ( $K, yr^{-1}$ )	1.51	1.51	1.51
Growth performance index ( $\rho'$ )	1.43	1.47	1.41
ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยธรรมชาติ ( $M, yr^{-1}$ )	2.35	2.35	2.35
ค่าสัมประสิทธิ์การตายโดยการประมง ( $F, yr^{-1}$ )	5.83	5.10	6.05
ค่าสัมประสิทธิ์การตายรวม ( $Z, yr^{-1}$ )	8.18	7.45	8.40
ระดับการใช้ประโยชน์ (E)	0.71	0.68	0.72



ภาพที่ 4.6 สมการและเส้นโค้งแสดงการเติบโตของปูแสมสามชนิดในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด

### ผลการวิเคราะห์การทดแทนที่ของปูแสมในป่าชายเลนจังหวัดตราด

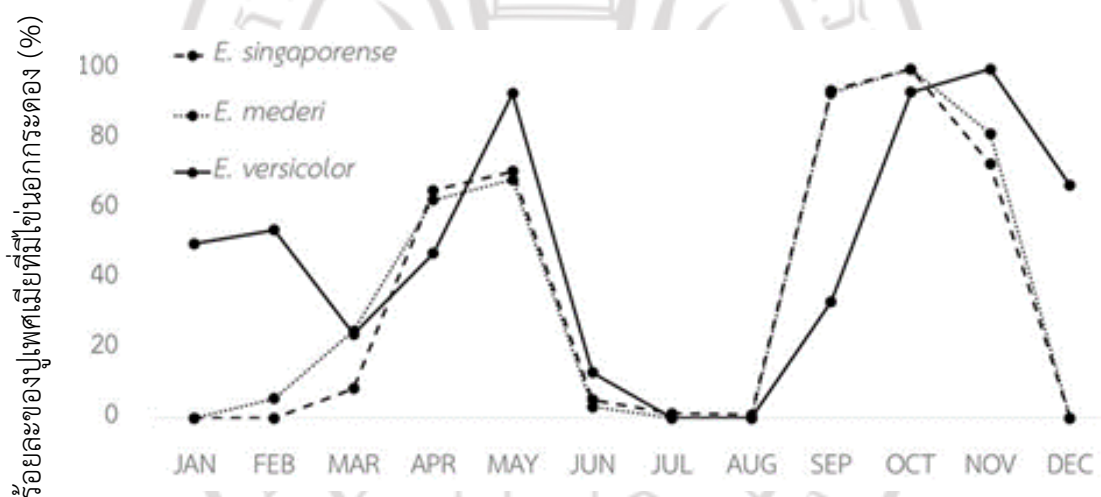
การทดแทนที่ (recruitment) ของปูแสมในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด ณ ข้อมูลปัจจุบัน พบว่าเป็นการทดแทนที่ตลอดทั้งปี โดยมีช่วงการทดแทนที่มากที่สุดอยู่กึ่งกลางปี (ภาพที่ 4.7)



ภาพที่ 4.7 รูปแบบการทดแทนที่ในรอบปีของปูแสมสามชนิดในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด

### ผลการวิเคราะห์ฤดูวางไข่ของปูแสมในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด

จากการติดตามสัดส่วนปูแสมเพศเมียที่มีไข่นอกกระดองตลอดระยะเวลาที่ศึกษา พบว่า ช่วงการวางไข่ของปูแสมในรอบปีจะมีมากในสองช่วงเวลา คือ ช่วงต้นปี (เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน) และช่วงปลายปี (เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม) (ภาพที่ 4.8) แต่อย่างไรก็ตามพบปูแสมที่มีไข่นอกกระดองจำนวนหนึ่งตลอดระยะเวลาที่ศึกษา แสดงว่าปูแสมวางไข่ได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่มีการวางไข่มากพบในสองช่วงเวลาดังกล่าวมา ซึ่งผลของการวิเคราะห์ฤดูวางไข่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การทดแทนที่ของปูแสมในป่าชายเลนจังหวัดตราด ที่พบว่ามีลูกปูแสมเข้ามาทดแทนสูงในองค์ประกอบผลจับในช่วงประมาณกลางปี ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ปูแสมมีการวางไข่มากช่วงต้นปี เติบโตผสมกับลูกปูแสมรุ่นปลายปีที่ผ่านมา



ภาพที่ 4.8 ฤดูวางไข่ของปูแสมสามชนิดในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราด

### ผลการวิเคราะห์ความกว้างกระดองนอกเฉลี่ยของปูแสมที่มีไข่นอกกระดอง

ปูแสมทั้งสามชนิดที่มีไข่นอกกระดองมีขนาดความกว้างกระดองนอกเฉลี่ยเท่ากับ  $3.45 \pm 0.29$ ,  $3.42 \pm 0.32$  และ  $3.35 \pm 0.29$  เซนติเมตร (ตารางที่ 4.3) และมีการกระจายตัวของความถี่ความกว้างกระดองนอกแสดงดังภาพที่ 4.9

ผลของการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.3 ซึ่งพบว่า ปูแสมทั้งสามชนิดมีขนาดความกว้างกระดองนอกแรกจับต่ำกว่าขนาดความกว้างกระดองนอกเฉลี่ยที่มีไข่นอกกระดอง โดยมีขนาดความกว้างกระดองนอกแรกจับเล็กกว่าความกว้างกระดองนอกเฉลี่ยที่มีไข่นอกกระดองอยู่ในช่วงระหว่าง 0.32 - 0.38 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.3)

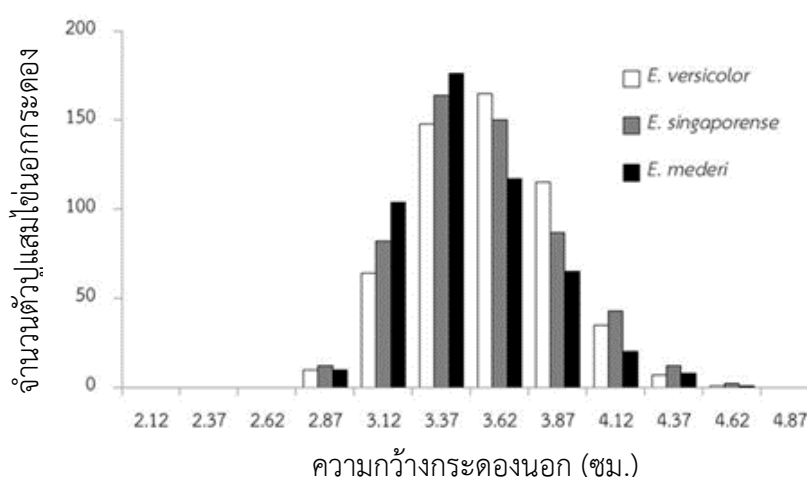


### รูปแบบการจัดการประมงที่เหมาะสม

ระดับการใช้ประโยชน์ และ ขนาดแรกจับ ณ ปัจจุบัน ของปูแสมก้ามขาว ปูแสมก้ามแดง และ ปูแสมก้ามม่วงนั้น แสดงในตารางที่ 4.2 และ 4.3 โดยที่มีขนาดแรกจับ (ความกว้างกระดองนอก) ในช่วง 3.02-3.10 เซนติเมตร และมีอัตราการใช้ประโยชน์ ณ ปัจจุบัน อยู่ที่ 0.68-0.72 (ตารางที่ 4.2)

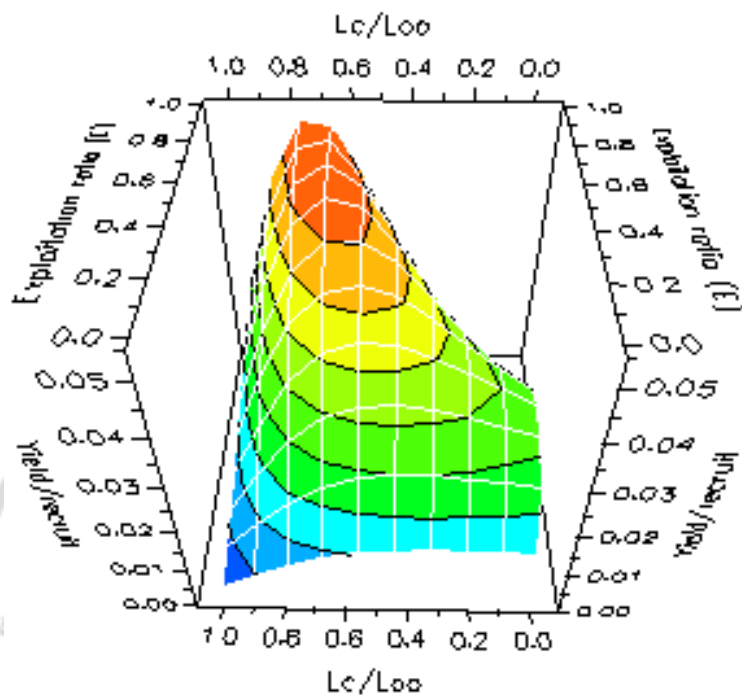
ตารางที่ 4.3 ค่าขนาดแรกจับ ณ ปัจจุบัน และขนาดแรกสืบพันธุ์ของปูแสมสามชนิดในพื้นที่ ป่าชายเลนจังหวัดตราด

ค่าพารามิเตอร์	<i>E. versicolor</i>	<i>E. singaporensis</i>	<i>E. mederi</i>
ขนาดแรกจับ ณ ปัจจุบัน (เซนติเมตร)	3.07	3.10	3.02
ขนาดเฉลี่ยที่มีไข่นอกกระดอง (เซนติเมตร)	3.45±0.29	3.42±0.32	3.35±0.29
ความแตกต่าง (เซนติเมตร)	0.38	0.32	0.33



ภาพที่ 4.9 การแพร่กระจายของความถี่ความกว้างกระดองนอกของปูแสมที่มีไข่นอกกระดองทั้งสามชนิดที่พบในป่าชายเลนจังหวัดตราด

เมื่อนำข้อมูลทางพลวัตประชากรมาวิเคราะห์ผลจับต่อหน่วยทดแทนที่ โดยใช้แบบจำลองของ Beverton and Holt (Beverton & Holt, 1957 : pp. 1-533) พบว่า ปูแสมทั้งสามชนิดในพื้นที่ป่าชายเลนจังหวัดตราดมีผลจับต่อหน่วยทดแทนที่สูงที่สุดที่ขนาดแรกจับ 0.7 - 0.8 เท่าของความกว้างกระดองนอกสูงสุดที่จะเติบโตได้ โดยมีอัตราการใช้ประโยชน์ที่ 0.5 เป็นต้นไป (ภาพที่ 4.10) ซึ่งแสดงถึงขนาดแรกจับที่เหมาะสม และอัตราการตายโดยการประมงที่เหมาะสมของปูแสมก้ามขาว ปูแสมก้ามแดง และปูแสมก้ามม่วง ดังแสดงในตารางที่ 4.4



ภาพที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ผลจับต่อหน่วยทดแทนที่ของสต็อคปูแสมในป่าชายเลนจังหวัดตราด

ตารางที่ 4.4 ค่าขนาดแรกจับ และระดับการลงแรงประมงที่เหมาะสมของสต็อคปูแสมสามชนิดในป่าชายเลนจังหวัดตราด จากวิธีการวิเคราะห์ผลจับต่อหน่วยทดแทนที่

ค่าพารามิเตอร์	<i>E. versicolor</i>	<i>E. singaporense</i>	<i>E. mederi</i>
ขนาดแรกจับที่เหมาะสม (เซนติเมตร)	2.94-3.36	3.08-3.52	2.87-3.28
ระดับการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม (ต่อปี)	0.5	0.5	0.5
ระดับการตายโดยการประมงที่เหมาะสม (ต่อปี)	4.09	3.73	4.20

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ผลจับต่อหน่วยทดแทนที่และผลการวิเคราะห์ขนาดเฉลี่ยที่มีไข่นอกกระดองมาพิจารณาร่วมกัน พบว่าขนาดลำตัวที่เหมาะสมสำหรับการประมงของปูแสมก้ามขาว ปูแสมก้ามแดง และปูแสมก้ามม่วง ในป่าชายเลนจังหวัดตราดควรเป็นขนาดที่มีความกว้างกระดองนอกใหญ่กว่า 3.45 3.42 และ 3.35 เซนติเมตร ตามลำดับ

สำหรับช่วงเวลาทำการประมงที่เหมาะสม คือ ช่วงเวลาที่อยู่นอกฤดูวางไข่ โดยที่ปูแสมที่มีไข่นอกกระดองทุกตัวไม่ควรถูกทำการประมงในทุกช่วงเวลา