หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ผลการศึกษา

1. ผลการตรวจวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมของบริเวณที่ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2524 – เมษายน 2525 (รูปที่ 5 และตารางที่ 2)

1.1 อุณหภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิบริเวณเกาะสีชัง มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละเดือนอยู่ในช่วง 27.7–32.0 °ซ มีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม เท่ากับ 27.7 °ซ สูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 32.0 °ซ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.6 °ซ ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนเดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคมมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

บริเวณห้องทดลอง อุณหภูมิอากาศเฉพาะในเดือนกันยายนตั้งแต่วันที่ 1–10 ตุลาคม 2524 อยู่ในช่วง 29.6–30.3 °ซ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.9 °ซ

1.2 อุณหภูมิน้ำ

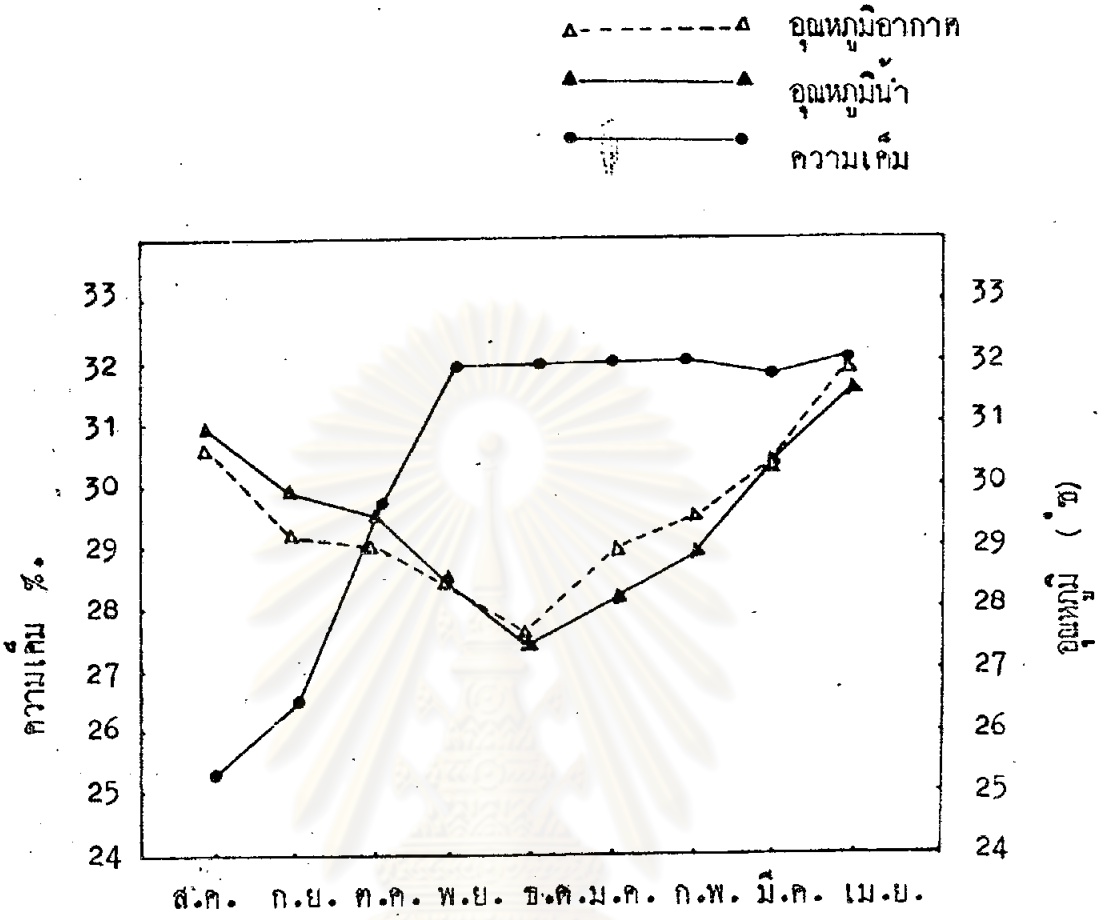
อุณหภูมิของน้ำที่เกาะสีชังมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.5 °ซ อุณหภูมิน้ำเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 27.5 – 31.7 °ซ อุณหภูมิน้ำต่ำสุดในเดือนธันวาคมคือ 27.5 °ซ สูงสุดในเดือนเมษายนคือ 31.7 °ซ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

บริเวณห้องทดลอง อุณหภูมิน้ำในบ่อทดลองเฉพาะในเดือนตุลาคมตั้งแต่วันที่ 1–10 ตุลาคม 2524 อยู่ในช่วง 29.8–31.9 °ซ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.8 °ซ

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ – น้ำและความเค็ม ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2524 ถึงเดือนเมษายน 2525 บริเวณเกาะสีชัง

เดือน	อุณหภูมิอากาศ (°ซ)	อุณหภูมิน้ำ (°ซ)	ความเค็ม (‰)
สิงหาคม	30.9	30.9	25.3
กันยายน	29.2	29.9	26.4
ตุลาคม	29.0	29.6	29.7
พฤศจิกายน	28.5	28.4	32.0
ธันวาคม	27.7	27.5	32.0
มกราคม	29.0	28.1	32.0
กุมภาพันธ์	29.5	28.8	32.0
มีนาคม	30.5	30.3	31.8
เมษายน	32.0	31.7	32.0
เฉลี่ย	29.9	29.5	30.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำ อากาศ ความเค็ม บริเวณกระชังกิ่งอำเภอเกาะสีชัง ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2524 ถึงเดือนเมษายน 2525

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ความเค็ม

ความเค็มของน้ำทะเลบริเวณกระชังหน้าสถานีวิจัยฯ มีค่าต่ำสุดในเดือนสิงหาคมเท่ากับ 25.3 ส่วนในพัน สูงสุดในเดือนพฤศจิกายน – เมษายนเท่ากับ 32 ส่วนในพัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.4 ส่วนในพัน ในระหว่างเดือนสิงหาคม – ตุลาคม มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยส่วนระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

บริเวณห้องทดลอง ความเค็มของน้ำทะเลในบ่อทดลองเฉพาะในเดือนตุลาคม ตั้งแต่วันที่ 1–10 ตุลาคม 2524 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.7 ส่วนในพัน

1.4 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)

จากการตรวจสอบปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำบริเวณกระชังเลี้ยงปลาในระยะเวลา 6 เดือน คือตั้งแต่เดือนตุลาคม–เมษายน ในเดือนเมษายน 2525 มีปริมาณสูงสุดคือ 8.16 มิลลิลิตร/ลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนคือ 5.28 มิลลิตร/ลิตร ค่าเฉลี่ยของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเท่ากับ 7.07 มิลลิลิตร/ลิตร

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำวัดได้ในบ่อทดลองเท่ากับ 2.24 มิลลิตร/ลิตร ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณออกซิเจนในน้ำบริเวณทะเลใกล้เคียง

2. การเจริญเติบโตของปลาทดลอง

การทดลองเลี้ยงปลากระรังปากแม่น้ำด้วยอาหารผสมต่างชนิดกัน 2 สูตรคือ สูตรที่ 1 โปรตีนสูงไขมันต่ำ (HPLF), สูตรที่ 2 ไขมันสูงโปรตีนต่ำ (HFLP) น้ำหนักเริ่มต้นของปลาที่ใช้ทดลองมีค่าเฉลี่ย 5.87 และ 5.89 กรัมตามลำดับ และความยาวเริ่มต้นมีค่าเฉลี่ย 7.08 และ 7.04 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งทดลองโดยใช้วิเคราะห์วาเรียนซ์ (ตารางที่ 3,4) แล้วแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างเริ่มต้นที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างกัน

จากผลการทดลองนี้ เมื่อทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยโดยวิธีวิเคราะห์โควาเรียนและวาเรียนซ์แล้ว น้ำหนักปลาทั้งสองสูตรไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5, 6) นั้นหมายถึงอาหารสูตรที่ 1 (HPLF) และอาหารสูตรที่ 2 (HFLP) ให้ผลในเรื่องการเจริญเติบโตเหมือนกันนั่นเอง

อัตราการเจริญเติบโตของปลาทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงปลากะรังปากแม่น้ำ (E. tauvina) ด้วยอาหารผสมทั้ง 2 สูตร ในเวลา 6 เดือน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของปลากะรังปากแม่น้ำโดยน้ำหนักและความยาวทั้งหมดที่ทำการทดลอง จะมีค่าสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม 2525. ซึ่งจะมีอัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยทั้งน้ำหนักและความยาวของปลาที่ทดลองด้วยอาหาร 2 สูตร ดังนี้

อาหารสูตรที่ 1 (HPLF) ให้อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 27.69 กรัมต่อเดือน หรือ 2.45 เซนติเมตรต่อเดือน

อาหารสูตรที่ 2 (HFLP) ให้อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย 25.55 กรัมต่อเดือน หรือ 2.46 เซนติเมตร ต่อเดือน (ดังรูปที่ 8, 9 และตารางที่ 7)

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าปลาทดลองเลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 2 สูตรมีอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยกับเวลาที่ทดลองไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 5, 6)

3. อัตราการตายและการอยู่รอดของปลาทดลอง

อัตราการตายของปลากะรังปากแม่น้ำ ที่ทดลองเลี้ยงด้วยอาหารผสม 2 สูตร ไม่แตกต่างกันมากนักคือ จากการทดลอง 6 เดือน ปรากฏว่าอาหารสูตรที่ 2 (HFLP) ปลาที่เลี้ยงจะมีอัตราการตายสูงที่สุด คือร้อยละ 240 และรองลงมาคือ อาหารสูตรที่ 1

ดังนั้นผลจากการทดลองที่ได้รับในภายหลังย่อมเป็นผลมาจากการทดลองเท่านั้น การทดลองเลี้ยงปลากะรังปากแม่น้ำ ด้วยอาหารทั้ง 2 สูตร ใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 6 เดือน คือเริ่มตั้งแต่วันที่ 18 ตุลาคม 2524 – เมษายน 2525 การเจริญเติบโตของปลาทดลองเลี้ยงด้วยอาหารแต่ละสูตรได้ผลดังนี้ อาหารสูตรที่ 1 มีการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มจาก 5.87 กรัม เป็น 172.06 กรัม ความยาวเฉลี่ยจาก 7.08 เซนติเมตร เป็น 21.79 เซนติเมตร อาหารสูตรที่ 2 มีการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักเฉลี่ยจาก 5.89 กรัม เป็น 159.24 กรัม ความยาวเฉลี่ยจาก 7.04 เซนติเมตร เป็น 21.85 เซนติเมตร (รูปที่ 6, 7)

อาหารสูตรที่ 1 (HPLF) การเจริญเติบโตของปลาเพิ่มขึ้น 166.19 กรัม หรือ 14.71 เซนติเมตร

อาหารสูตรที่ 2 (HFLP) การเจริญเติบโตของปลาเพิ่มขึ้น 153.35 กรัม หรือ 14.81 เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยของปลาทดลองที่ได้จากการทดลองด้วยอาหารผสมทั้ง 2 สูตรในเวลา 6 เดือนนี้ เมื่อนำมาคำนวณสมการในรูปของเส้นตรง (linearregression line) เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต (รูปที่ 10) ได้สมการ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักกับอายุของปลาที่เลี้ยงในรูปของลอกการิธึมของสูตรอาหาร สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ดังนี้

– อาหารสูตรที่ 1 (HPLF) สมการคือ

$\ln W = 1.78 + 0.60 A \quad (r = 0.99)$

– อาหารสูตรที่ 2 (HFLP) สมการคือ

$\ln W = 2.0 + 0.55 A \quad (r = 1.00)$

โดย $\ln W$ คือน้ำหนักปลาที่ทดลองเมื่อใช้เวลาทดลอง หน่วยเป็นกรัม

A คือเวลาที่ใช้ทดลองเลี้ยงปลาเป็นเดือน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (ANOVA) ของตัวอย่างเริ่มต้นเรื่องน้ำหนัก

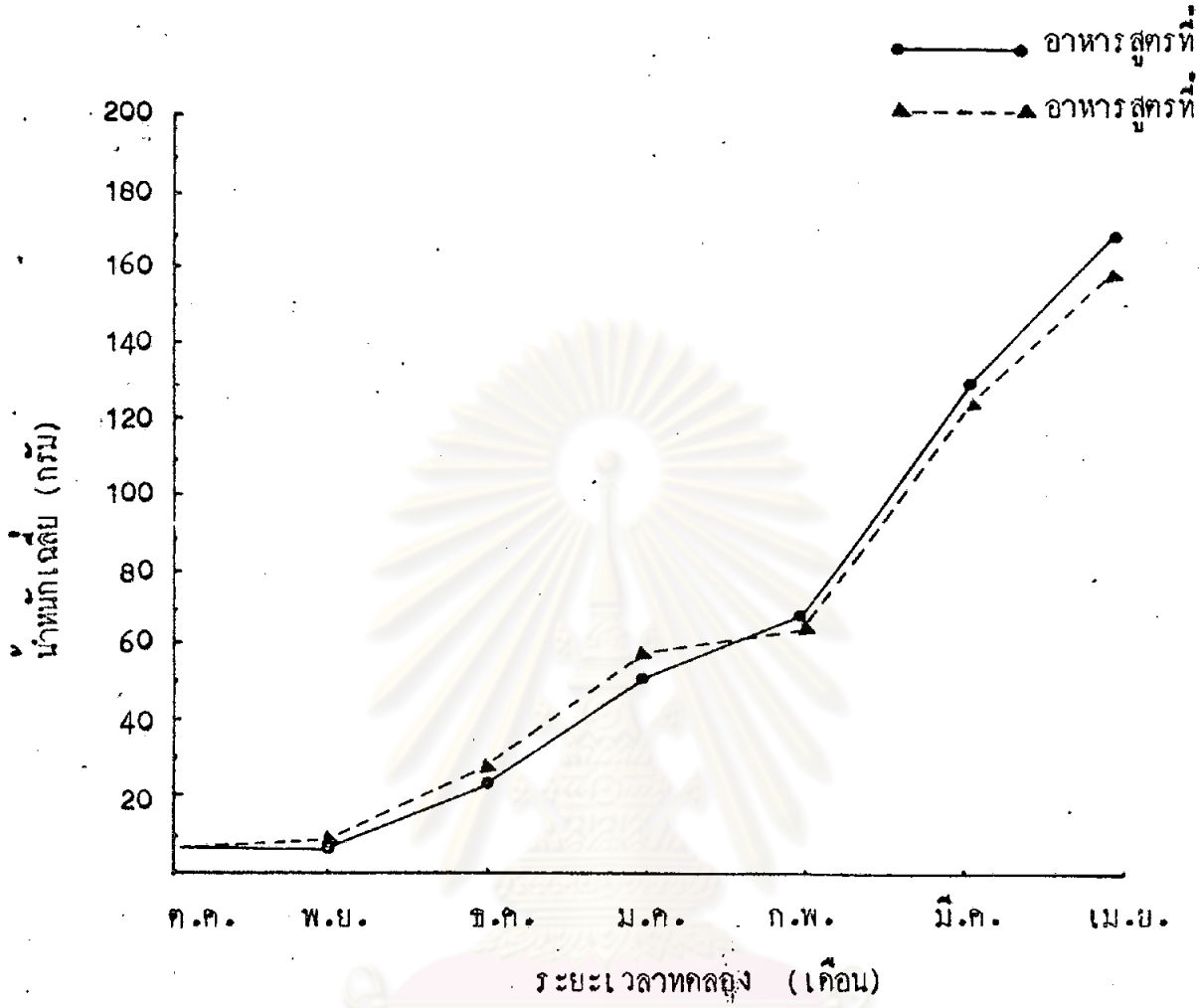
S.V.	df	S.S.	MS	F	F_{table}
Replication	1	1.00×10^{-3}	1.00×10^{-3}	0.96 (F_1)	$F_{0.05}$ df(1, 1)
treatment	1	5.96×10^{-3}	5.96×10^{-3}	5.73 (F_2)	= 161
Error	1	1.04×10^{-3}	1.04×10^{-3}		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (ANOVA) ตัวอย่างเริ่มต้นเรื่องความยาว

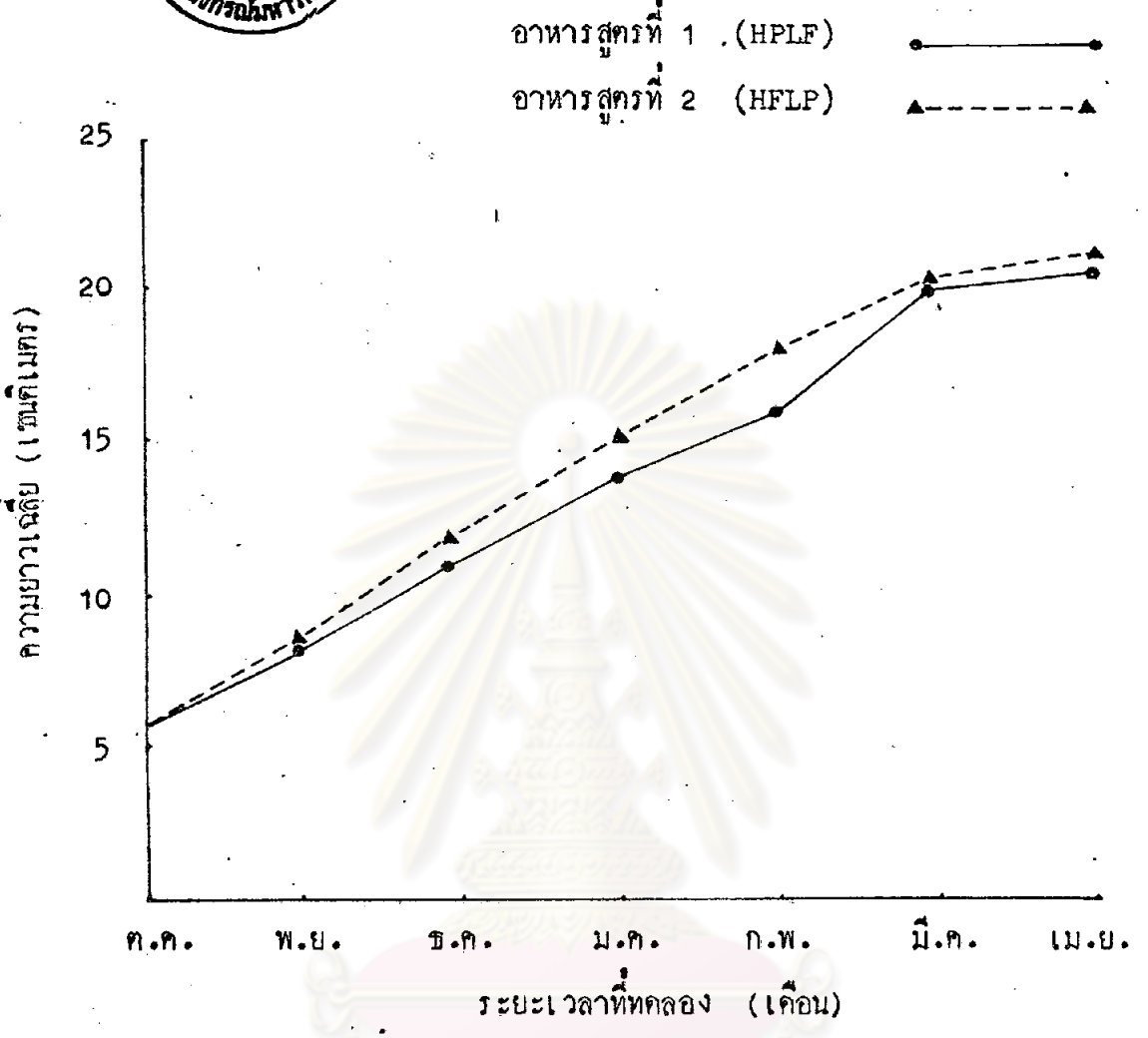
S.V.	df	S.S.	MS	F	F_{table}
Replication	1	2×10^{-3}	2×10^{-3}	$0.526 = F_1$	$F_{0.05}$ df (1, 1)
treatment	1	0.2×10^{-3}	0.2×10^{-3}	$0.052 = F_2$	= 161
Error	1	3.8×10^{-3}	3.8×10^{-3}		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



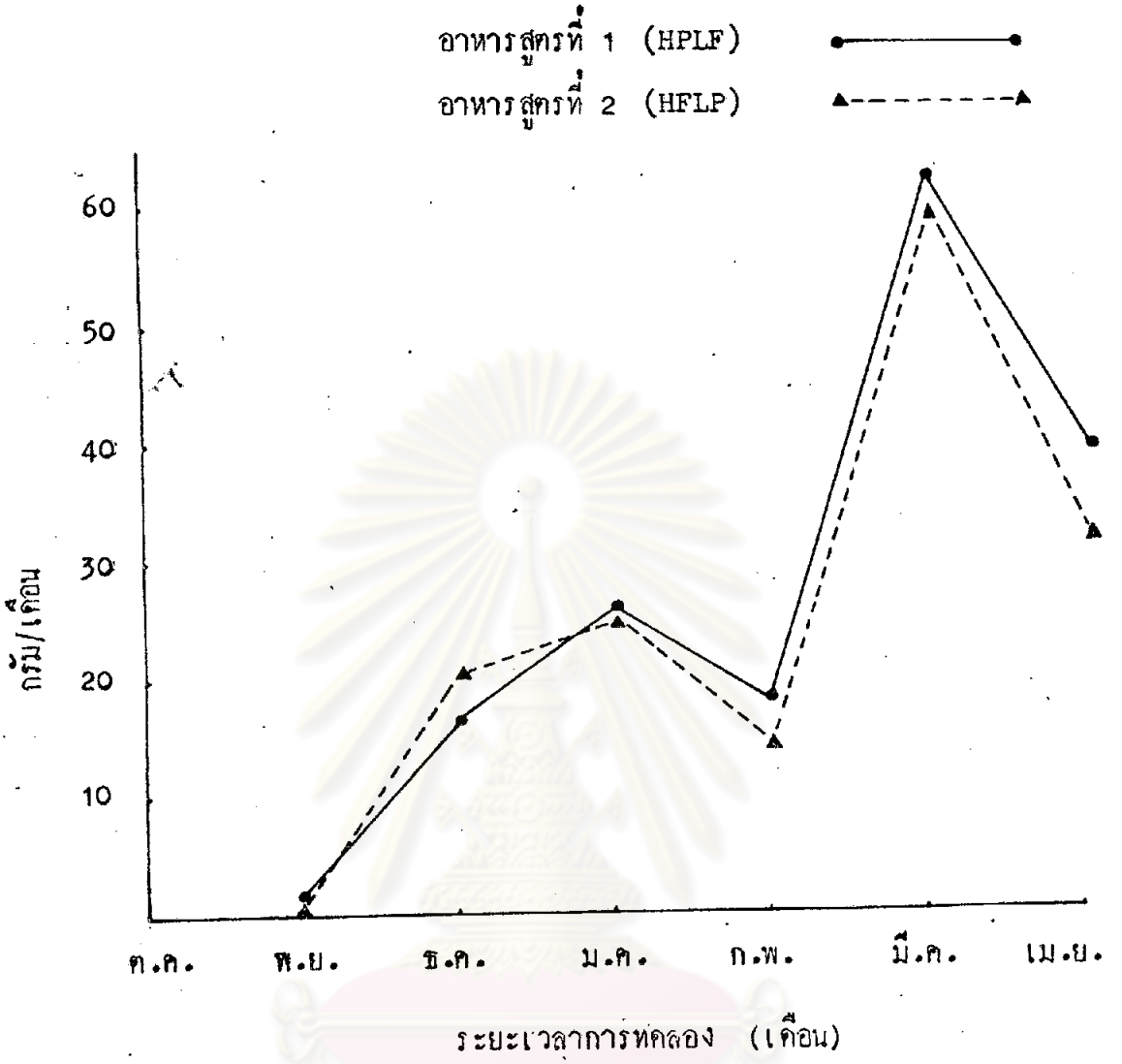
รูปที่ 6 การเจริญเติบโตของปลากะรังปากแม้น้ำ (E. tauvina) โดยน้ำหนักเฉลี่ย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



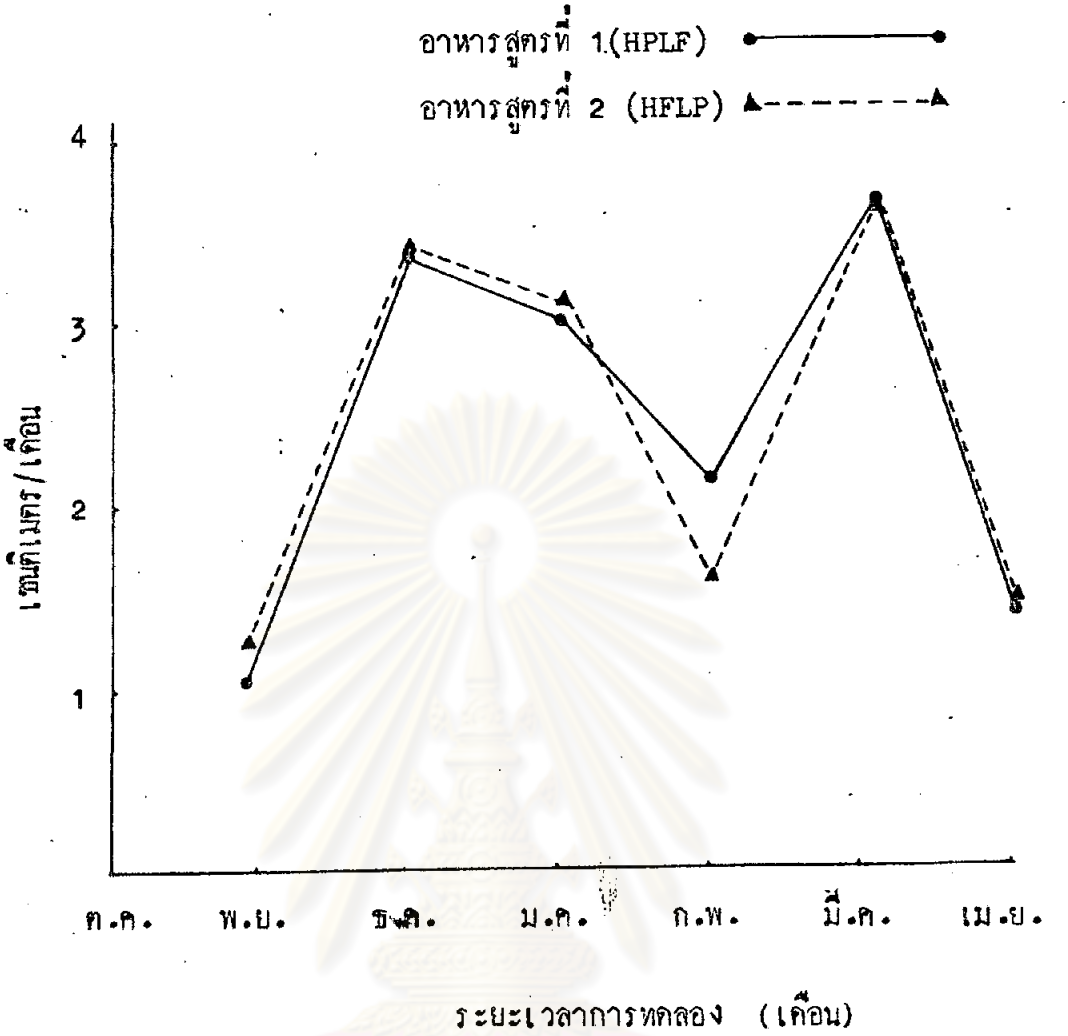
รูปที่ 7 การเจริญเติบโตของปลากะรังปากแม่น้ำ (E. tauvina) โดยความยาวเฉลี่ย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



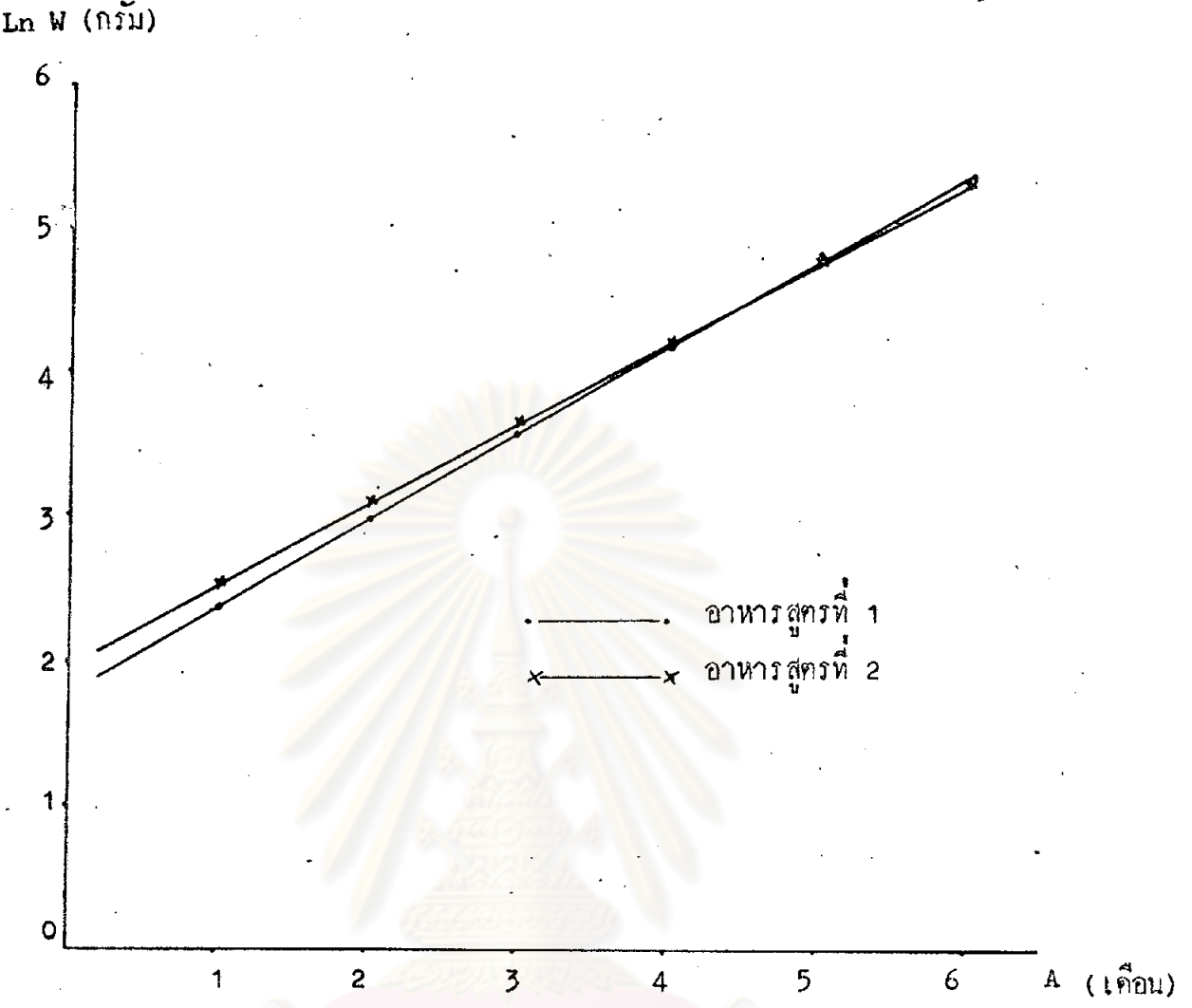
รูปที่ 8 แสดงอัตราการเจริญเติบโตโดยน้ำหนักของปลากะรังปากแม่น้ำ (E. tauvina)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 9 แสดงอัตราการเจริญเติบโตโดยความยาวของปลากะรังปากแม่น้ำ (E. tauvina)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



อาหารสูตรที่ 1 $\ln W = 1.78 + 0.60 A$

$r = 0.99$

อาหารสูตรที่ 2 $\ln W = 2.00 + 0.55 A$

$r = 1.00$

รูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในรูปลอการิทึม กับ อายุของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 และอาหารสูตรที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ตารางวิเคราะห์วาเรียนซ์เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของน้ำหนักปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 2 สูตร และความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักปลากับเวลาทดลอง

Source of Variations	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F Colculated	F-table = 0.05
treatment	1	28.9878	28.9878	0.363	4.75
time	5	73991.5166	14798.3053	185.50	3.11*
treatment x time	5	219.2196	43.84392	0.549	3.11
error	12	957.2600	79.7716		
total	23	75197.0503			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความเรียนซ์เพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างน้ำหนักปลาที่เลี้ยงในเวลา 6 เดือน ด้วยอาหารทั้ง 2 สูตร

Source of Variation	df	SS xx	SS xy	SS yy	df	Adjusted SS SS	Adjusted SS MS	F
Among group	1	0	0	0	-			
Within group(E)	12	56	33.11	20.41	11	0.833	0.075	
Total (T)	13	56	33.11	20.41	12	0.833	0.069	
Adjust Among group					1	0	0	0

$F_{.05}$, df (1,11) = 4.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 อัตราการเพิ่มของความยาวและน้ำหนักปลาแต่ละเดือนคิดเป็นเปอร์เซนต์ (%)

เดือน	อาหารสูตรที่ 1				อาหารสูตรที่ 2			
	ความยาวเริ่มต้น ซ.ม.	ความยาวเพิ่มขึ้น %	น้ำหนักเริ่มต้น กรัม	น้ำหนักเพิ่มขึ้น %	ความยาวเริ่มต้น ซ.ม.	ความยาวเพิ่มขึ้น %	น้ำหนักเริ่มต้น กรัม	น้ำหนักเพิ่มขึ้น %
0	7.08	-	5.87	-	7.04	-	5.89	-
1	8.14	14.97	7.53	28.27	8.32	18.18	8.41	42.78
2	11.45	40.66	24.53	225.76	11.98	43.99	28.79	242.33
3	14.54	26.98	51.41	109.58	14.99	25.13	54.05	87.74
4	16.60	14.18	69.40	34.99	16.61	10.80	72.24	33.65
5	20.37	22.71	132.95	91.57	20.31	22.28	125.21	73.33
6	21.79	6.97	172.06	29.42	21.85	7.58	159.24	27.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปลาที่เลี้ยงจะมีอัตราการตายร้อยละ 21.5 อัตราการตายของปลาทดลองทั้งหมดจะมีค่าสูงในระหว่างเดือนเมษายน คือร้อยละ 7 – 12.5 โดยประมาณ (รูปที่ 11) ส่วนอัตราการอยู่รอดของปลาทดลองคือ ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 (HPLF) จะมีอัตราการอยู่รอด 78.50 % ส่วนปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 (HFLP) จะมีอัตราการอยู่รอด 76.00 % (ตารางที่ 8)

4. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับความยาวของปลากะรังปากแม่น้ำ

จากการเลี้ยงปลากะรังปากแม่น้ำในกระชังด้วยอาหารที่ใช้ในการทดลอง (Semi-moist feed) เพื่อทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวปลา (body Weight) กับความยาวของปลา (Total length) และทำการสุ่มตัวอย่างขึ้นมาทำการชั่งน้ำหนักและวัดค่าเฉลี่ยความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวเฉลี่ยของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ดังนี้

- เลี้ยงด้วยอาหารผสมสูตรที่ 1 (HPLF)

$\ln W = -4.2405 + 3.0372 \ln L$

หรือ $W = 0.0144\ L^{3.0372}$

$r = 0.9987$

- เลี้ยงด้วยอาหารผสมสูตรที่ 2 (HFLP)

$\ln W = -4.1475 - 3.001 \ln L$

หรือ $W = 0.0158\ L^{3.0001}$

$r = 0.991$

ดังแสดงในรูปที่ 12,13,14 จะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างน้ำหนักและความยาวของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 2 สูตร

5. การศึกษาประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหาร เป็นน้ำหนักปลา (Feed Conversion Efficency) or FCE

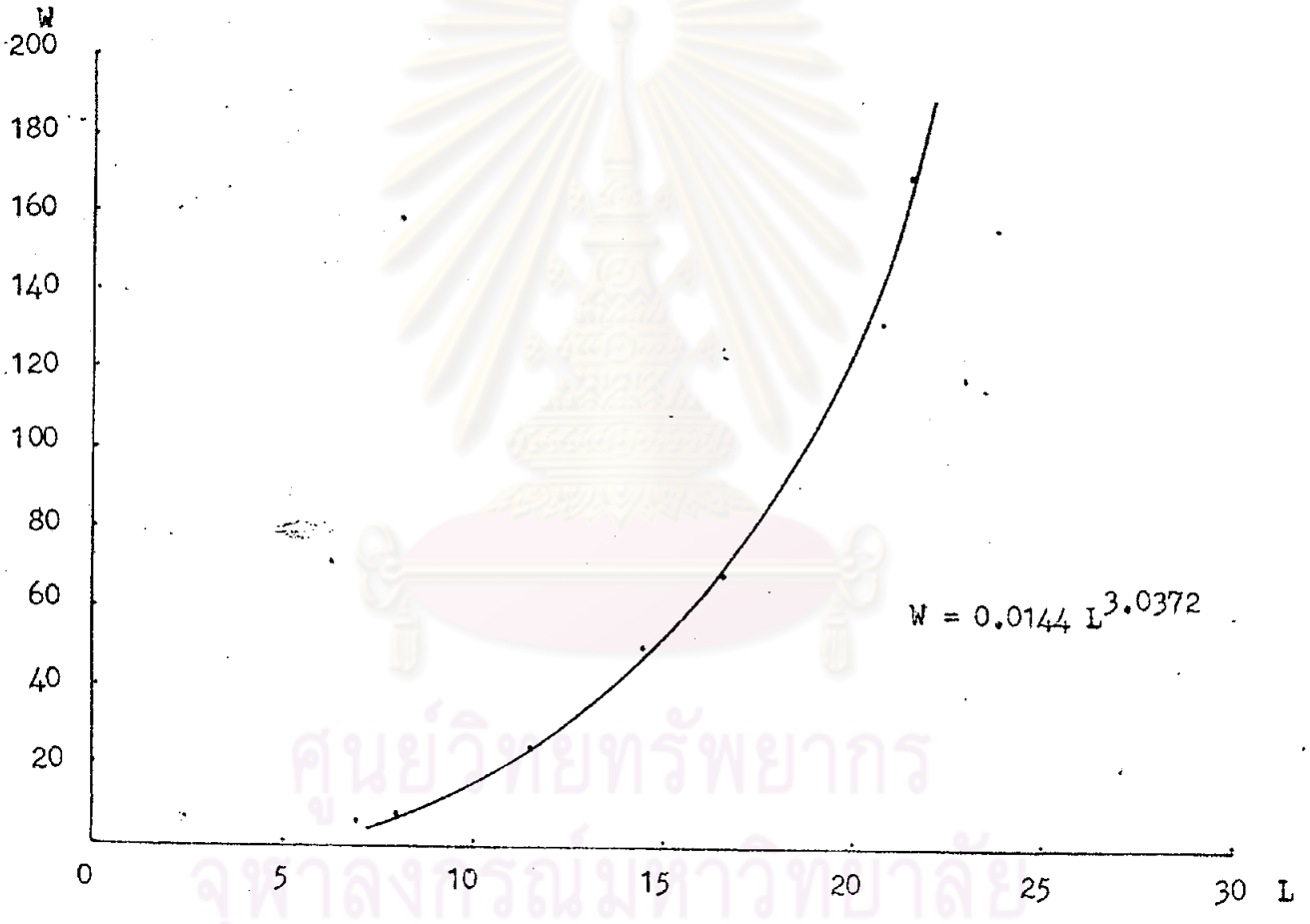
เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหาร เป็นน้ำหนัก หรืออัตราการ เปลี่ยนอาหาร เป็นน้ำหนักปลา (food conversion ratio) or FCR โดยใช้สูตรของ Venkataramiah et al 1975 ปรากฏว่าการทดลองเลี้ยงด้วย อาหารผสมสูตรที่ 1 (HPLF) จะมีค่าประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหาร เป็นน้ำหนักปลา ร้อยละ 28.53 ส่วนสูตรที่ 2 (HFLP) จะมีค่าประสิทธิภาพการ เปลี่ยนอาหาร เป็น น้ำหนักปลาร้อยละ 28.45 (ตารางที่ 9) หรือคิดเป็นอัตราการ เปลี่ยนอาหาร เป็น น้ำหนักปลาของอาหารสูตรที่ 1 และ ที่ 2 คือ 3.5 และ 3.5 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 น้ำหนักปลาตายที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมทั้ง 2 สูตร ในเวลา 6 เดือน

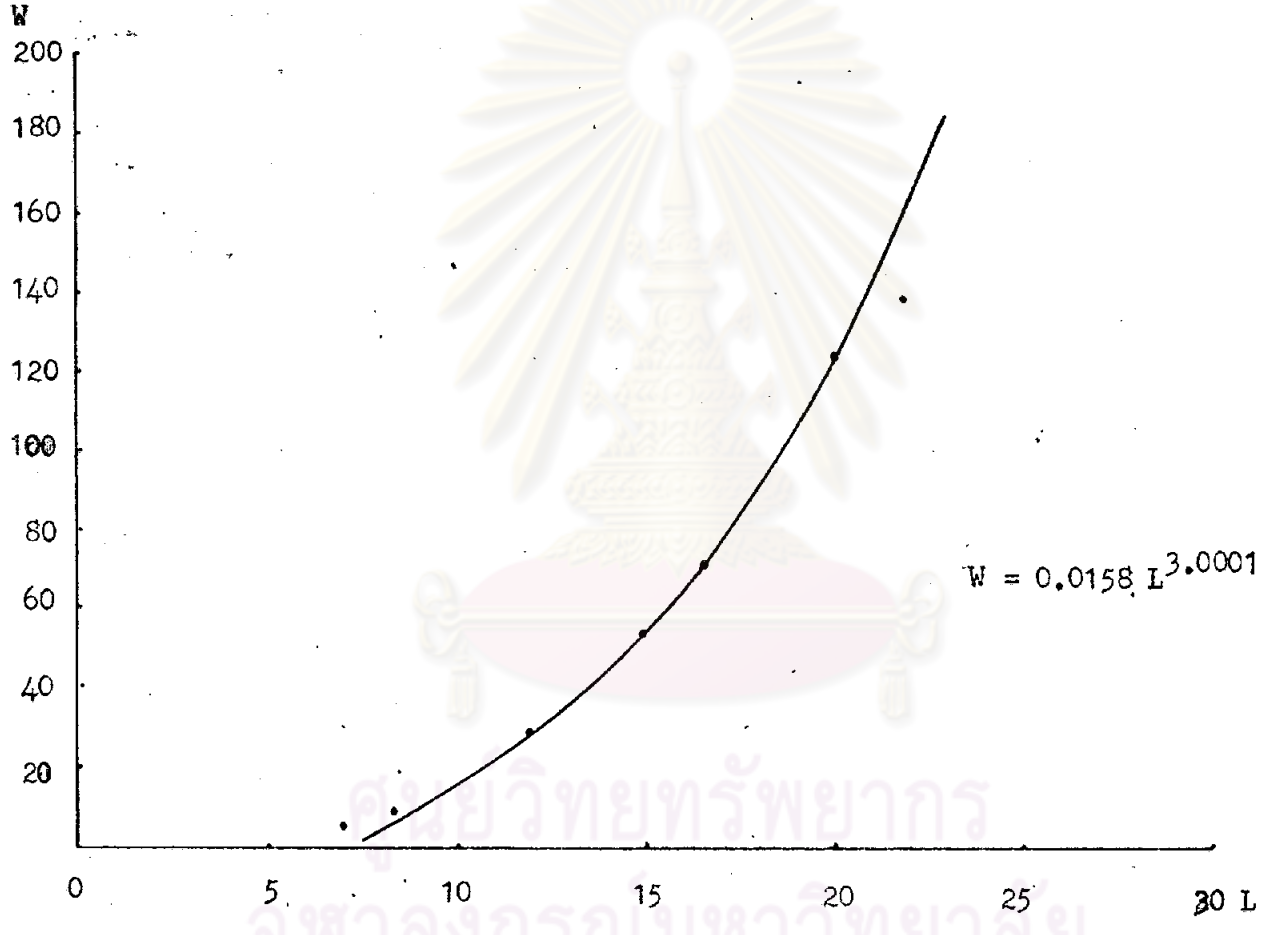
เดือน	น้ำหนักปลาที่ตายที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 HPLF (กรัม)	น้ำหนักปลาตายที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 HFLP (กรัม)
1	28.8	50.8
2	89.8	92.4
3	532.9	395.2
4	375.1	468.0
5	741.0	1708.4
6	1975.9	2850.2
รวม	3743.5	5585.0
เฉลี่ยปลาตาย%	21.50	24.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



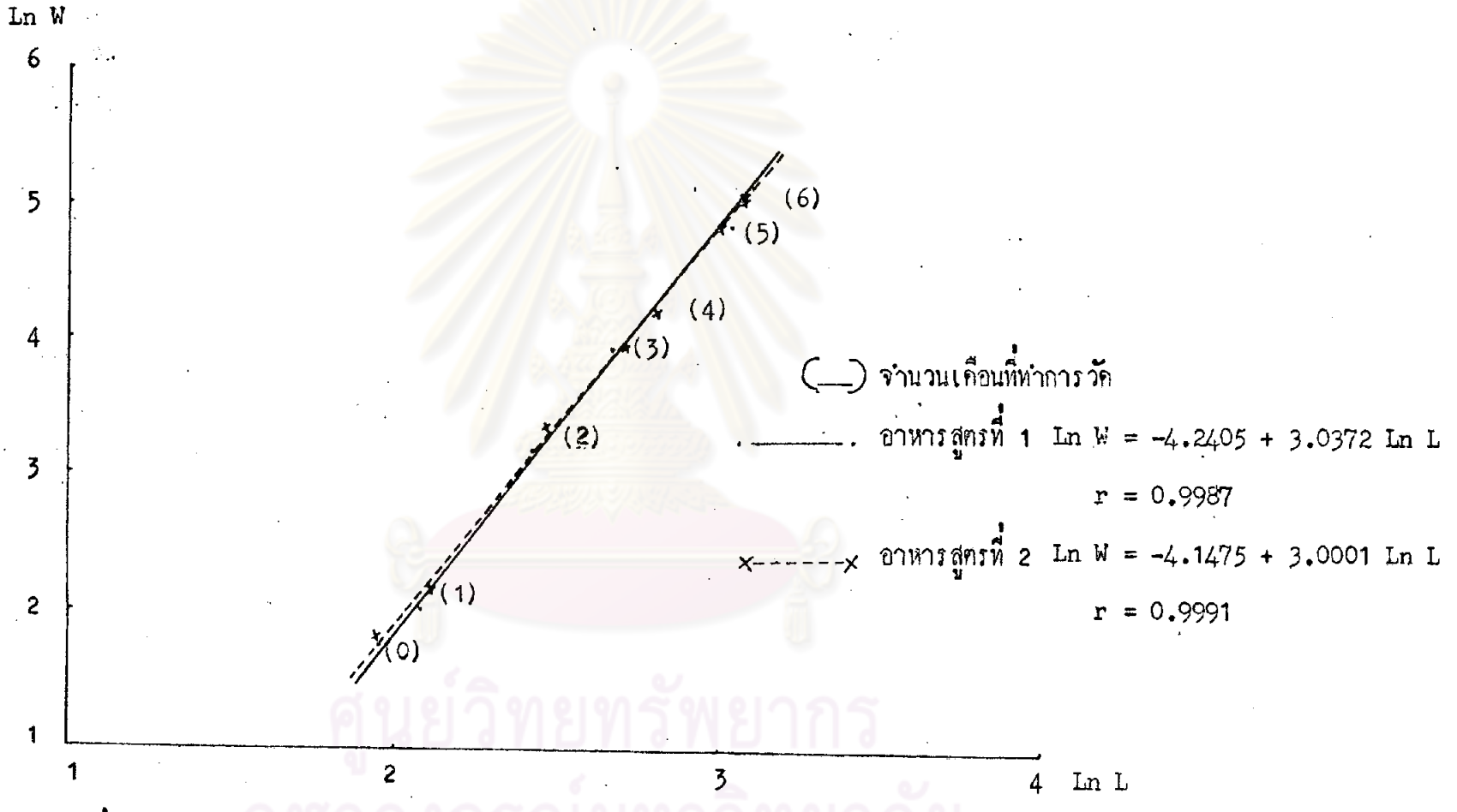
รูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว (เฉลี่ย) ของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 ในระยะเวลาที่ทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



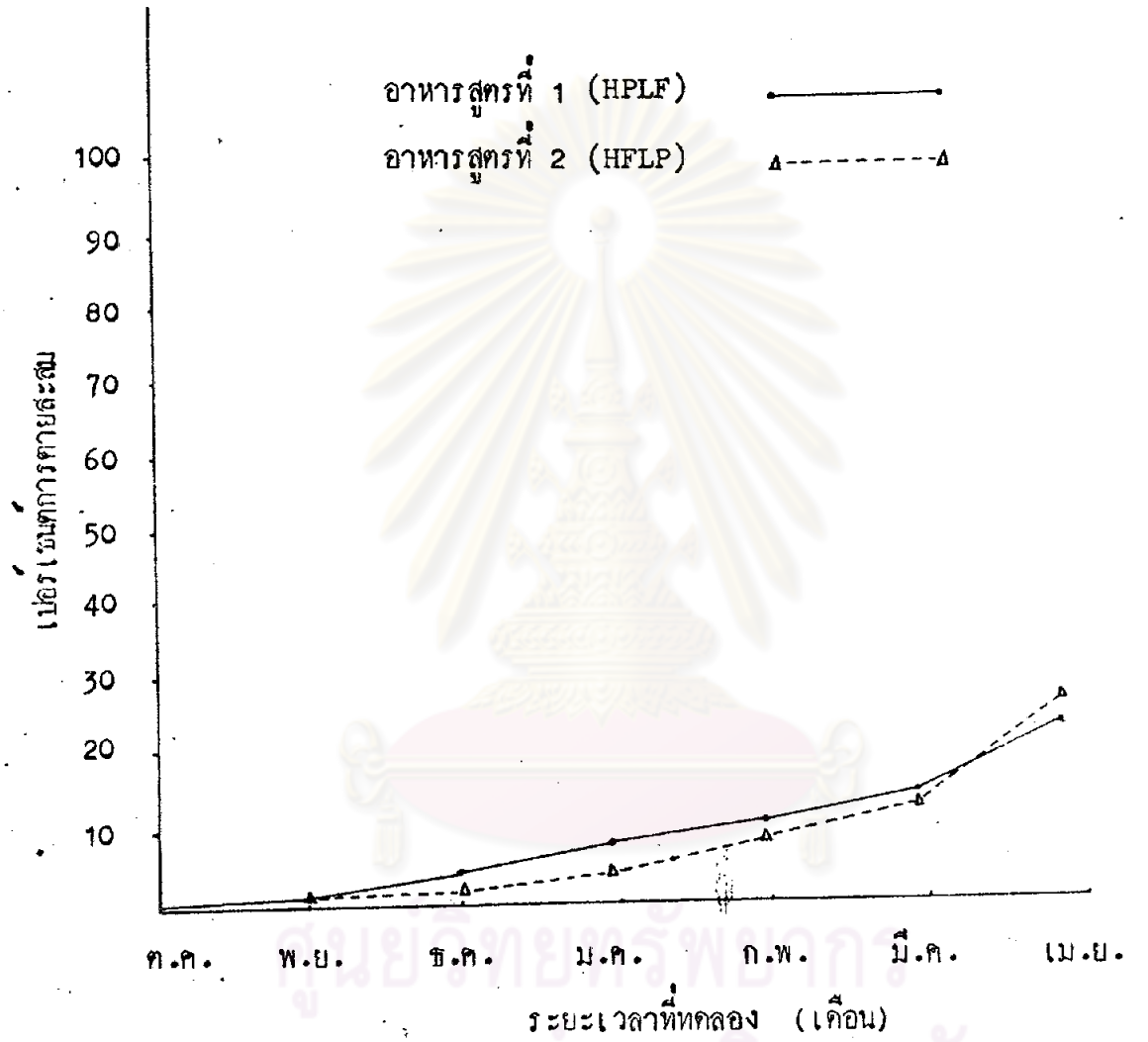
รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาว(เฉลี่ย) ของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 2 ในระยะเวลาที่ทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างน้ำหนักและความยาว (เฉลี่ย) ของปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรที่ 1 และอาหารสูตรที่ 2 ในระยะเวลา 6 เดือน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 14 อัตราการตายของปลากะรังปากแม่น้ำที่เลี้ยงด้วยอาหารผสม 2 สูตร

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักปลา (FCE) ของอาหารทั้ง 2 สูตร ในเวลา 6 เดือน

อาหารผสม สูตรที่	กระชังที่	น้ำหนักปลาเริ่มต้น (กรัม) $=W_1$	น้ำหนักปลาหลังการทดลอง(กรัม	น้ำหนักปลาตาย (กรัม) =D	น้ำหนักอาหารที่ใช้ทั้งหมด(กรัม)=F	FCE ร้อยละ
1 HPLF	1	586.50	14436.20	1511.9	52092.70	28.53
	2	583.80	12593.80	2232.0	51615.20	
2 HFLP	3	589.40	13326.90	2171.4	51175.20	28.46
	4	595.20	10792.32	3463.6	49125.00	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ส่วนประกอบอัตราส่วน (เปอร์เซนต์) และราคา (บาท) ของอาหารทั้ง 2 สูตร

ส่วนผสม	ราคา	อาหารสูตรที่ 1		อาหารสูตรที่ 2	
	กก.	%	ราคา	%	ราคา
ปลาป่น	12	86.77	10.41	50.90	6.10
น้ำมันปลา	8	2.37	0.18	7.52	0.60
แป้งอัลฟา	10	6.63	0.60	9.46	0.94
รำละเอียด	2.50	1.23	0.03	29.09	0.72
เกลือแร่ผสม	150	1.00	1.50	1.00	1.50
วิตามินผสม + Cholin Chloride	30	2.00	0.60	2.00	0.60
รวม		100	13.32	100	10.46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. อาหารและต้นทุนการผลิตของอาหารที่ใช้เลี้ยงปลา

อาหารที่ใช้ทดลองซึ่งมี 2 สูตร มีความแตกต่างกันที่อัตราส่วนผสมของปลาป่น รำละเอียด และน้ำมันปลา ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น วิตามินผสม เกลือแร่ผสม และ choline chloride ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 10)

อาหารสูตรที่ 1 มีส่วนประกอบของปลาป่น 86.77 % น้ำมันปลา 2.37 % รำละเอียด1.23% ดังนั้นอาหารสูตรที่ 1 จึงมีโปรตีนสูง ไขมันต่ำ (HPLF) โปรตีนของอาหารชนิดนี้จึงได้จากปลาป่นและรำละเอียด ส่วนน้ำมันปลามีปริมาณน้อย

อาหารสูตรที่ 2 มีส่วนประกอบของปลาป่น 50.90 % รำละเอียด 29.09 เปอร์เซนต์ น้ำมันปลา7.52% ดังนั้นอาหารสูตรงที่ 2 จึงมีโปรตีนต่ำกว่าอาหารสูตรที่ 1 แต่จะมีปริมาณไขมันสูงกว่าสูตรที่ 1

ความแตกต่างกันระหว่างปริมาณไขมันที่ใช้ระหว่างอาหารทั้ง 2 สูตร คือ 5 และ 15 เปอร์เซ็นต์ นี้ จากการทดลองและคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหารพบว่า อาหารสูตรที่ 1 (HPLF) ที่ใช้ทดลองเลี้ยงปลามีราคาสูงกว่าคือ กิโลกรัมละ 13.32 บาท ใช้อาหารไปทั้งหมด 97.71 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 1301.49 บาท อาหารสูตรที่ 2 (HPLP) ราคาอาหารที่ผลิตกิโลกรัมละ10.46 บาท ใช้อาหารไปทั้งหมด 94.30 กิโลกรัม คิดเป็นเงิน 986.37 บาท (ตารางที่ 10, 11)ปรากฏว่าอาหารสูตรที่ 1 (HPLF) ให้ผลผลิตของปลาทั้งหมดคือ 27.03 กิโลกรัม/2กระชัง ส่วนอาหารสูตรที่ 2 ให้ผลผลิตของปลาทั้งหมดคือ 24.11 กิโลกรัม/2 กระชัง

ถ้าพิจารณาในแง่ผลการเลี้ยงทางเศรษฐกิจของอาหารทั้ง 2 สูตร อาหารสูตรที่ 2 ซึ่งมีส่วนประกอบของอาหารที่มีไขมันมากสามารถประหยัดต้นทุนทางการผลิตอาหารกว่า อาหารสูตรที่ 1 ถึง 21.4 เปอร์เซ็นต์ ในแง่เศรษฐกิจการเลี้ยงปลาด้วยอาหารสูตรที่ 2 จึงดีกว่าการเลี้ยงปลาด้วยอาหารสูตรที่ 1 ซึ่งจะให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน แต่ต้นทุนการผลิตอาหารต่างกันดังที่กล่าวมาแล้ว

ตารางที่ 11 น้ำหนักและราคาอาหารปลาที่ใช้ในการทดลองเลี้ยงปลากะรังปากแม่น้ำเป็นระยะเวลา 6 เดือน

ชนิดอาหาร	น้ำหนัก (กก.)	ราคาอาหาร กก.ละ(บาท)	ราคาอาหารทั้งหมด
อาหารสูตรที่ 1	97.71	13.32	1301.49
อาหารสูตรที่ 2	94.30	10.46	986.37

7. การวิเคราะห์คุณภาพของอาหารและเนื้อปลา

อาหารผสมทั้ง 2 สูตร สูตรละ 4 ชุด ได้นำไปวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารที่กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง ได้ผลดังนี้คือ

อาหารผสมสูตรที่ 1 มีปริมาณเฉลี่ยของโปรตีน ร้อยละ 49.4, ไขมันร้อยละ 4.8 และคาร์โบไฮเดรทร้อยละ 9.3

อาหารสูตรที่ 2 มีปริมาณเฉลี่ยของโปรตีนร้อยละ 34.5 ไขมันร้อยละ 14.5 และคาร์โบไฮเดรทร้อยละ 9.7 ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 12

การวิเคราะห์หาส่วนประกอบของไขมันในเนื้อปลา ซึ่งไขมันที่ได้นำไปวิเคราะห์ใช้เฉพาะไขมันในเนื้อปลา (body fats) ซึ่งไม่พบว่ามีกลุ่มของไขมัน (fats body) ในช่องท้องและลำไส้ ผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีไขมันสูง (15 %) และไขมันต่ำ (5 %) มีไขมันในเนื้อเฉลี่ย 15.9 และ 10.4 % ตามลำดับ ส่วนปลาที่จับได้จากธรรมชาติมีไขมันในเนื้อเฉลี่ย 7.9 % (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของอาหารทดลองทั้ง 2 สูตร

อาหารสูตรที่	โปรตีน (%)	ไขมัน(%)	คาร์โบไฮเดรท
1	49.6	4.8	9.6
	48.9	4.9	9.4
	50.0	4.9	9.2
	49.4	4.7	9.1
เฉลี่ย	49.4	4.8	9.3
2	33.9	13.8	10.1
	34.7	14.6	9.4
	35.1	15.6	10.2
	34.4	14.2	9.2
เฉลี่ย	34.5	14.5	9.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์หาส่วนประกอบของไขมันในเนื้อปลากะรังปากแม่น้ำ (E. tauvina) ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีไขมันสูง (15 %) และไขมันต่ำ (5 %) ในเวลา 6 เดือน

เนื้อปลาจากธรรมชาติ	ส่วนประกอบของไขมัน (%)	
	เนื้อปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีไขมันสูง (15 %)	เนื้อปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีไขมันต่ำ (5 %)
7.2	14.4	9.8
8.3	16.9	10.4
8.6	18.4	10.7
7.6	14.0	11.0
เฉลี่ย 7.9	15.9	10.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. ผลการศึกษาวิธีการเลี้ยงและปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลาการทดลองเลี้ยงปลากะรังในกระชัง

ผลจากการศึกษาวิธีการเลี้ยงปลาตลอดระยะเวลาการทดลอง สามารถสรุปได้ดังนี้

8.1 ปลาที่นำไปเลี้ยงในบ่อทดลองไม่ค่อยชอบกินอาหารผสม ซึ่งทำเป็นเม็ด ๆ แต่ชอบกินเนื้อปลาสับมากกว่า ทำให้ปลาโตช้ากว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงในกระชังในทะเล

8.2 ปลาชอบหลบหนีแสงเข้าไปอยู่ตามซอกมุมมืด ๆ และชอบรวมกลุ่มเมื่อเวลาตื่นตกใจ

8.3 สีบริเวณลำตัวของปลาจะถูกปรับเป็นสีขาว ดูไม่ค่อยเห็นจุดบนลำตัว ชอบว่ายน้ำขึ้นมาใกล้ ๆ ผิวน้ำ เมื่อไม่มีสิ่งรบกวนและตกใจง่ายเมื่อเข้าไปใกล้ ๆ บ่อ

8.4 ปลาที่มีอาการไม่ปกติจะมีสีของลำตัวเข้มเกือบดำชอบว่ายน้ำไปมาไม่กินอาหาร และจะตายในที่สุด

8.5 การกินอาหารปลาจะรีบขึ้นมากินอาหาร บริเวณที่มีแสงสว่างมากกว่าที่มืด หากเป็นที่มืดปลาจะเลือกอาหาร

8.6 การเลี้ยงปลาที่มีความหนาแน่นมาก ๆ ปลาจะมีพฤติกรรมการกินอาหารดีกว่าเลี้ยงปลาที่มีความหนาแน่นน้อย ๆ

8.7 ปลาจะกินอาหารที่มีความชื้นมากกว่าอาหารที่มีความชื้นน้อย ๆ ความชื้นอาหารไม่ควรน้อยกว่า 35 %

8.8 เวลาปลากะรังหิวอาหาร ปลาจะมีนิสัยดุร้าย จะพุ่งขึ้นมาจากพื้นกระชังอย่างรวดเร็ว เพื่อฮุบอาหารไม่ควรแย่นิ้วมือลงไปจนจมน้ำอาจได้รับอันตรายจากฟันของปลา

8.9 ปลาตัวเล็ก ๆ จะกินอาหารก้อนเล็ก และกินอาหารบ่อยกว่าปลาตัวใหญ่ ปลาตัวใหญ่ ๆ จะกินอาหารก้อนโต ๆ และจะไม่กินอาหารก้นเล็ก ๆ เช่นกัน

8.10 ปลาที่เลี้ยงบางตัวจะกินอาหารผสมดีคือ จะกินแล้วกินอีกเป็นเหตุให้ปลาบางตัวโตเร็วผิดปกติกว่าปลาตัวอื่น ๆ ทำให้ปลาที่เลี้ยงมีขนาดต่างกัน ซึ่งเป็นสาเหตุให้ปลากินกันเอง (cannibalism) ได้

8.11 การเลี้ยงปลาด้วยอาหารที่ทำขึ้นในรูป Semi-moist Pellet นั้นต้องเสริมอาหารพวกเนื้อปลาสับบางโอกาส เพื่อลดอาหารเมื่ออาหารของปลาที่เลี้ยงบ้าง

8.12 เมื่ออุณหภูมิลดลง ปลาจะไม่ค่อยกินอาหาร เช่น เมื่ออุณหภูมิ 30°ซ ปลาจะกินอาหาร 100 กรัม เมื่ออุณหภูมิ 26°ซ ปลาจะกินอาหาร 30 กรัม เป็นต้น

8.13 บริเวณที่เลี้ยงหากมีแสงสว่างมากและคลื่นลมจัด ปลาจะไม่ค่อยกินอาหาร การเลี้ยงปลาบริเวณดังกล่าวต้องมีที่กำบังคลื่นลมและแสงสว่าง

8.14 การให้อาหารควรให้เป็นเวลา การให้อาหารต้องให้อาหารบริเวณที่มีแสงสว่างพอสมควร ปลาจะรีบแย่งอาหารที่ให้โดยไม่มีโอกาสเลือกอาหารที่กิน

8.15 การให้อาหารควรพิจารณาให้ขนาดเหมาะสมกับขนาดของปลา การให้อาหารปลาในกระชังครั้งแรก ๆ จะต้องทำเป็นก้อนใหญ่ ๆ ไว้ก่อนเสมอ เพราะปลาตัวใหญ่ ๆ ที่แข็งแรงกว่าจะแย่งอาหารได้ก่อนปลาตัวเล็ก เมื่อได้อาหารก้อนใหญ่ ๆ ปลาตัวใหญ่มักจะอิ่มเร็ว และไม่รบกวนปลาตัวอื่นที่เล็กกว่ายังลดปัญหาเรื่องการกินกันเองได้อีกด้วย

8.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงปลากะรังในกระชังบริเวณเกาะสีชัง

8.2.1 บริเวณเกาะสีชังไม่มีที่กำบังคลื่นลม เมื่อเกิดพายุ กระชังง่ายต่อการถูกพัดทำลายได้ง่าย

8.2.2 บริเวณที่เลี้ยงไม่สงบเงียบ อยู่ใกล้การสัญจรทางเรือ ทั้งนี้เนื่องจากปลากะรังตกใจง่ายมักไม่กินอาหาร เมื่อมีเสียงรบกวน

8.2.3 บริเวณที่เลี้ยงใกล้แหล่งท่องเที่ยว ปลาจึงถูกรบกวนมาก นักท่องเที่ยวทางเรือและอาจถูกลักขโมยได้ง่าย เพราะปลากะรังมีราคาสูงมากบริเวณเกาะสีชัง อีกทั้งนักท่องเที่ยวนิยมกินปลาชนิดนี้มากอีกด้วย

8.2.4 บริเวณเกาะสีชังเป็นบริเวณที่มีขยะ และสิ่งมีชีวิตของเกาะคิด (Fouling Organism) ชุกชุมมากทำให้ กระชังอุดตันง่ายและรวดเร็ว สิ่งมีชีวิตที่ชอบเกาะคิดที่พบมีดังนี้

8.2.4.1 สิ่งมีชีวิตชอบเกาะคิดพวกพืชที่พบบริเวณเกาะสีชัง ได้แก่

- สาหร่ายสีแดง Acanthophora sp. มีลักษณะเป็นลายคล้าย ๆ ลูกปัดฉับอยู่เป็น colonies บริเวณตาข่ายอวน เชือกสมอ ตัวกระชัง พบได้ในเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ พบไม่มากนักสามารถกำจัดได้ง่าย

- สาหร่ายสีน้ำตาล Padina sp. รูปร่างคล้ายเห็ดหูหนู ชอบเกาะคิดบริเวณตาข่ายอวน (net cages), ตัวโครงกระชังโดยเฉพาะบริเวณทุ่นกำจัดได้ง่าย

- สาหร่ายสีน้ำตาล Ectocarpus sp. รูปร่างเป็นเส้นเล็ก ๆ จับอยู่เป็นใหญ่ ๆ พบทั่วไปบริเวณทุ่นและโครงกระชัง เชือกสมอและตาข่ายอวน พบสาหร่ายชนิดนี้มากที่สุด กำจัดโดยถูด้วยแปรงขนพลาสติกแข็งทุก ๆ สัปดาห์

8.2.4.2 สิ่งมีชีวิตที่ชอบเกาะคิดพวกสัตว์พบบริเวณกระชังเลี้ยงปลาได้แก่

- หอย (shell fish) พบหลายชนิดส่วนใหญ่ชอบเกาะคิดบริเวณอวนตาข่าย แยกตาม Family ดังนี้

Family Ostreidae	ได้แก่	หอยนางรมปากจีบ Crassostrea Commercialis
Family Mytilidae	ได้แก่	หอยแมลงภู่ Perna viridis (linneaus)
Family Pinnidae	ได้แก่	หอยจอบ Atrina pectinata
Family Pectinidae	ได้แก่	Chlamys sp.
Family Pterildae	ได้แก่	Pteria cypsellus (Dunker) และหอยนางรมลอย Pinetada spp.
Family Trapeziidae	ได้แก่	Coralliophaga coralliophoga (Gmelin)

– เม่นทะเล (Sea Urchins), Class Echinoidae พบมากที่เป็น Dominant Species และมีชนิดเดียวชอบเกาะอยู่ตามอวนตาข่ายมากที่สุด รองลงมาคือบริเวณหุ่น คือ Temnopieurus toreumaticus

– ปู พบมากบริเวณตาข่ายอวน และตามซอกหุ่น ๆ รอบกระชัง ซึ่งคอยกินเศษอาหารที่ตกค้างบริเวณตาข่ายอวน พบชนิดเดียวคือ ปูหิน Family Grapsidae, Metapograpsus Oecanicus

– เพรียง (Barnacle) พบมากตามหุ่นและขอบกระชังใต้น้ำพบชนิดเดียวคือ Balanus sp. จะพบมาในช่วงเดือนมกราคม – เมษายน ส่วนเดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน พบบ้างแต่มีส่วน

นอกจากจะพบสิ่งมีชีวิตที่ชอบเกาะติดตามกระชังแล้วยังพบว่า ขยะบางชนิดที่ลอยมาตามน้ำซึ่งเป็นปัญหาต่อการเลี้ยงปลาในกระชังบริเวณเกาะสีชัง ขยะเหล่านี้ได้แก่ ถุงพลาสติก เศษไม้ กอจาก ไม้รวกเป็นลำ ๆ กาบมะพร้าว เศษเชือก และอวน เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย