

ผลของการวิจัย

1. ผลของการศึกษาการวัดสัดส่วนภายนอกและลักษณะภายในของปลาตะกรับ

1.1 ผลของการศึกษาการวัดสัดส่วนภายนอก

1.1.1 ผลจากการวัดความยาวเหยียด ความยาวมาตรฐาน ความกว้างลำตัว และชั่งน้ำหนักตัว ใต้น้ำมาแจกแจงความถี่โดยแยกเป็นแต่ละเดือนและแยกเพศตั้งแผนภูมิรูปที่ 7, 8, 9 และ 10 ตามลำดับ และนำค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละเดือนของแต่ละกลุ่มมาทดสอบความแตกต่างระหว่างเดือน โดยไม่มีการแยกเพศ จากการวิเคราะห์ analysis of Variance ได้ผลดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยต่อเดือนของความยาวเหยียด (TL.) ความยาวมาตรฐาน (SL.) ความกว้างลำตัว (BD.) และน้ำหนักตัว (BW.) ของปลาตะกรับที่ไต่จากเรือประมง-อวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518 พร้อมทั้งค่าของ F ในแต่ละกลุ่ม

| เดือน ปี | จำนวนตัว | TL.เฉลี่ย (ซม.) | SL.เฉลี่ย (ซม.) | BD.เฉลี่ย (ซม.) | BW.เฉลี่ย (กรัม) |
|-------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| พ.ค.17 | 46 | 11.707 | 9.680 | - | 56.398 |
| มิ.ย.17 | 50 | 11.704 | 9.514 | - | 45.186 |
| ก.ค.17 | 50 | 12.124 | 9.578 | 5.862 | 63.902 |
| ส.ค.17 | 50 | 11.830 | 9.312 | 5.610 | 51.882 |
| ก.ย.17 | 50 | 11.668 | 9.050 | 6.032 | 50.604 |
| ต.ค.17 | 50 | 11.710 | 9.214 | 6.080 | 53.676 |
| ธ.ค.17 | 50 | 11.102 | 8.570 | 5.610 | 40.462 |
| ก.พ.18 | 35 | 11.705 | 9.131 | 5.754 | 37.337 |
| พ.ค.17-ก.พ.18 | 381 | 11.693 | 9.256 | 5.828 | 50.359 |
| F ค่าพหุ | - | 1.28 | 2.37 | 2.42 | 8.231 |
| degree of freedom | | (7;373) | (7;373) | (5;279) | (7;373) |

จากการเปิดตารางค่าของ F พบว่า

$$F_{\alpha=0.01}(7, \infty) = 2.64$$

$$F_{\alpha=0.01}(5, \infty) = 3.02$$

สรุปได้ว่า ความยาวเหยียด ความยาวมาตรฐาน และความกว้างของลำตัวในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับแห่งความเชื่อมั่น 99% แต่ค่าของน้ำหนักตัวในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับแห่งความเชื่อมั่น 99% โดยจะเห็นว่า ปลาจะมีน้ำหนักต่อเดือนมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม 2517 และน้อยที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2518

1.1.2 การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความยาวเหยียดกับความยาวมาตรฐาน ความยาวเหยียดกับความกว้างของลำตัว และความยาวเหยียดกับน้ำหนักตัว ในแต่ละเดือน ได้ค่าของจุดตัดแกน สัมประสิทธิ์ความถดถอยหรือความชัน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังในตารางที่ 2, 3, และ 4 ตามลำดับ และเขียนเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 11, 12 และ 13 ตามลำดับ และได้อสมการแสดงความสัมพันธ์ คือ

ก. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับความยาวมาตรฐานได้อสมการเส้นตรง

$$SL. = -0.2223 + 0.8106 TL.$$

ข. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับความกว้างของลำตัวได้อสมการเส้นตรง

$$BD. = -0.1041 + 0.5075 TL.$$

และ ค. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและน้ำหนักตัวได้อสมการเส้นโค้ง

$$\log BW. = -1.6209 + 3.0856 \log TL.$$

เนื่องจากค่าความชันของความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและน้ำหนักมีค่าเข้าใกล้ 3 ซึ่งควรจะเป็นไปตามกฎของ "cube law" จึงได้ทำการพิสูจน์ความเบี่ยงเบนจากกฎกำลังสามโดยใช้ t-test ได้ผลดังในตารางที่ 4 ปรากฏว่าความสัมพันธ์นี้เป็นไปตามกฎของ "cube law" ที่ระดับแห่งความเชื่อมั่น 95% ยกเว้นในเดือนธันวาคม 2517 เท่านั้นที่ไม่เป็นไปตามกฎอันนี้

ตารางที่ 2. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียด (TL.) และความยาวมาตรฐาน (SL.) ของปลาตะกรับที่ไคจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลาชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518

| เดือน ปี | จำนวนตัว | TL. เฉลี่ย, \bar{x} (ซม.) | SL. เฉลี่ย, \bar{y} (ซม.) | จุดตัดแกน a. | สปส. ความ ถดถอย, b. | สหสัมพันธ์ r. |
|-------------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|
| พ.ค.17 | 46 | 11.707 | 9.860 | 0.8869 | 0.7505 | 0.8670 |
| มิ.ย.17 | 50 | 11.704 | 9.514 | -0.7726 | 0.8789 | 0.9902 |
| ก.ค.17 | 50 | 12.124 | 9.578 | -0.1330 | 0.8010 | 0.9985 |
| ส.ค.17 | 50 | 11.830 | 9.312 | -0.3680 | 0.8183 | 0.9046 |
| ก.ย.17 | 50 | 11.668 | 9.050 | -0.5049 | 0.8189 | 0.9507 |
| ต.ค.17 | 50 | 11.710 | 9.214 | -0.7804 | 0.8535 | 0.9951 |
| ธ.ค.17 | 50 | 11.102 | 8.570 | -0.2638 | 0.7957 | 0.9838 |
| ก.พ.18 | 35 | 11.705 | 9.131 | -0.1419 | 0.8029 | 0.9897 |
| พ.ค.17- ก.พ.18 | 381 | 11.693 | 9.256 | -0.2223 | 0.8106 | 0.9518 |

ตารางที่ 3. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียด (TL.) และความกว้างของลำตัว (BD.) ของปลาตะกรับที่ไคจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลาชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518

| เดือน ปี | จำนวนตัว | TL. เฉลี่ย, \bar{x} (ซม.) | BD. เฉลี่ย, \bar{y} (ซม.) | จุดตัดแกน a. | สปส. ความ ถดถอย, b. | สหสัมพันธ์ r. |
|-------------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|
| ก.ค.17 | 50 | 12.124 | 5.862 | -0.8146 | 0.5507 | 0.9791 |
| ส.ค.17 | 50 | 11.830 | 5.610 | -0.4599 | 0.5131 | 0.9359 |
| ก.ย.17 | 50 | 11.668 | 6.032 | -0.5720 | 0.5666 | 0.9114 |
| ต.ค.17 | 50 | 11.710 | 6.080 | 0.5939 | 0.4685 | 0.9435 |
| ธ.ค.17 | 50 | 11.102 | 5.610 | 1.3180 | 0.3866 | 0.8181 |
| ก.พ.18 | 35 | 11.705 | 5.754 | 1.3401 | 0.3770 | 0.8575 |
| ก.ค.17- ก.พ.18 | 285 | 11.689 | 5.828 | -0.1041 | 0.5075 | 0.9200 |

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียด (TL.) และน้ำหนักตัว (BW.) ในรูปของลอการิทึมของปลา-ตะกรับที่ไต่จากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518

| เดือน ปี | จำนวนตัวอย่าง | $\log_{10} TL.$ เฉลี่ย, \bar{x} | $\log_{10} BW.$ เฉลี่ย, \bar{y} | จุดตัดแกน a. | ความชัน b. | ความเบี่ยงเบน M.S. | t-test |
|---------------|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------|----------|
| พ.ค.17 | 46 | 1.061 | 1.657 | -1.7114 | 3.1752 | 0.00165 | +2.3015 |
| มี.ย.17 | 50 | 1.065 | 1.632 | -1.5981 | 3.0321 | 0.00112 | +0.3322 |
| ก.ค.17 | 50 | 1.075 | 1.697 | -1.5665 | 3.0362 | 0.00135 | +0.5751 |
| ส.ค.17 | 50 | 1.070 | 1.686 | -1.6559 | 3.1228 | 0.00221 | +0.8812 |
| ก.ย.17 | 50 | 1.064 | 1.668 | -1.7215 | 3.1864 | 0.00220 | +1.4407 |
| ต.ค.17 | 50 | 1.065 | 1.690 | -1.5899 | 3.0811 | 0.00137 | +0.8892 |
| ธ.ค.17 | 50 | 1.044 | 1.597 | -1.0264 | 2.5137 | 0.00157 | -3.0712* |
| ก.พ.18 | 35 | 1.067 | 1.663 | -1.7322 | 3.1831 | 0.00852 | +0.4481 |
| พ.ค.17-ก.พ.18 | 381 | 1.064 | 1.661 | -1.6209 | 3.0856 | 0.00242 | +1.9811 |

หมายเหตุ

t-test

เป็นค่าที่ทดสอบความเบี่ยงเบนจากกฎกำลังสาม
* ีระดับของความเชื่อมั่น P น้อยกว่า 0.01

1.1.3 การหาสัดส่วนระหว่างความกว้างของลำตัวในความยาวเหยียด (BD. in TL.) และความกว้างของลำตัวในความยาวมาตรฐาน (BD. in SL.) โดยทำการแจกแจงความถี่และไคแสดงไว้ในแผนภูมิรูปที่ 14 และ 15 ตามลำดับ พบว่า ปลาตะกรับส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนดังนี้

| ปลาที่แยกเพศไม่ได้ | ปลาเพศผู้ | ปลาเพศเมีย |
|----------------------|------------------|----------------------|
| Depth 2.2-1.9 in TL. | Depth 2.2 in TL. | Depth 2.0-1.7 in TL. |
| " 1.7-1.5 in SL. | " 1.7 in SL. | " 1.6-1.3 in SL. |

แสดงว่า ปลาเพศเมียมีลำตัวป้อมกว่าปลาที่แยกเพศไม่ได้และปลาเพศผู้

1.2 ผลของการศึกษาลักษณะภายในของปลาตะกรับ

จากการศึกษาอวัยวะภายในโดยการผ่าท้องปลา (รูปที่ 16) พบว่ามีระบบทางเดินอาหารจากบริเวณคอหอย ต่อจากนั้นจะเป็นหลอดอาหารที่มีลักษณะตรงและสั้นมาก ซึ่งมาสิ้นสุดที่ส่วนต้นของกระเพาะอาหาร ลักษณะของกระเพาะอาหารเป็นรูป J-shaped (รูปที่ 17) มีผนังหนา และยืดหดได้มาก ภายในกระเพาะอาหารมีลักษณะเป็นลูกกลิ้งมากมาย ทางส่วนต้นของลำไส้เล็กมี pyloric caeca อยู่รอบ ๆ ทูรค ม้ามจะอยู่ระหว่างงามของกระเพาะอาหารและมีขนาดเท่า ๆ กับถุงน้ำดี (รูปที่ 17) ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่จะเรียงกันเป็นวงซ้อนจากข้างนอกเข้าไปข้างใน (รูปที่ 16 ล่าง) และไปเปิดออกที่รูทวาร ขนาดความยาวของลำไส้เล็กเป็น 2.5 เท่าของความยาวมาตรฐานของปลาและเป็น 70% ของความยาวทางเดินอาหารทั้งหมด (วัดจากปลาที่มีความยาวมาตรฐาน 10 เซนติเมตร) ตับมีสี่ส่วนซ้อนข้างคลำ ประกอบด้วย 2 พู พูทางด้านซ้ายมีขนาดใหญ่กว่าทางด้านขวา ถุงน้ำดีมีขนาดใหญ่ และมีเยื่อยึดติดกับส่วนของผนังลำไส้เล็ก และมีท่อเปิดเข้าสู่ตับ จากตับจะมีท่อเปิดเข้าสู่ส่วนต้นของลำไส้เล็ก แต่เมื่อไข่เจริญ ไข่จะครอบคลุมเต็มช่องท้องของปลา ปลาตะกรับไม่มีกระเพาะลม

2. ผลของการศึกษาการเจริญเติบโตของอวัยวะสืบพันธุ์

2.1 ใคทำการวัดความยาวเหยียด น้ำหนักตัว และน้ำหนักไข่ของปลาตะกรับ และหากาเฉลี่ยในแต่ละเดือน นำมาเขียนเป็นแผนภูมิดังในรูปที่ 18 ซึ่งจะเห็นว่า น้ำหนักไข่เฉลี่ยของปลาจะมีมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม 2517 และน้อยที่สุดในเดือนสิงหาคม 2517

ในปลาเพศผู้นั้น จะพบปลาที่มีอวัยวะเพศเจริญจนจำแนกเพศได้ชัดเพียง 2 ตัว ในเดือนสิงหาคม 2517 ซึ่งมีความยาวเหยียดเฉลี่ย 13.15 เซนติเมตร ความยาวมาตรฐานเฉลี่ย 10.4 เซนติเมตร ความกว้างของลำตัวเฉลี่ย 5.95 เซนติเมตร และน้ำหนักตัวเฉลี่ย 71.75 กรัม มีน้ำหนักของอวัยวะเพศเฉลี่ย 0.85 กรัม ส่วนในปลาที่แยกเพศไม่ได้ โดยการดูอวัยวะเพศควยตาเปล่านั้น พบว่า อวัยวะเพศจะมีขนาดเล็ก มีความยาวมากกว่าอวัยวะเพศที่สามารถแยกออกเป็นรังไข่และอวัยวะเพศ และมีน้ำหนักไม่เกิน 0.2 กรัม

2.2 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับน้ำหนักรังไข่ และน้ำหนักตัวกับน้ำหนักรังไข่ ไคคาของจุดตัดแกน สัมประสิทธิ์ความถดถอย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งในตารางที่ 5 และ 6 ตามลำดับ และในกราฟรูปที่ 19 และไคคาของสมการความสัมพันธ์ดังนี้

ก. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับน้ำหนักรังไข่ เป็นสมการเส้นโค้ง

$$\log GW. = -2.0856 + 2.9030 \log TL.$$

ข. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับน้ำหนักรังไข่ เป็นสมการเส้นตรง

$$GW. = -2.2099 + 0.2131 BW.$$

2.3 จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของรังไข่ควยตาเปล่า พบว่า ในขั้นแรก จะไม่สามารถแยกเพศได้ ต่อมารังไข่จะมีสีเหลืองส้ม พอถึงระยะที่ไข่แก่จัดจะกลายเป็นสีส้มจัดจนถึงสีส้มแดง และครอบคลุมเกือบตลอดของท้อง (รูปที่ 20) ส่วนในเพศผู้นั้น เมื่ออวัยวะเพศเจริญเต็มที่แล้วจะมีสีขาวขุ่นเห็นชัดเจน

3. ผลของการศึกษาสิ่งที่อยู่ภายในกระเพาะอาหารของปลาตะกรับ

จำนวนตัวอย่างกระเพาะอาหารที่เก็บมาศึกษาในแต่ละเดือนมีจำนวนไม่เท่ากัน และมีทั้งหมด 84 ตัวอย่าง ขนาดของปลามีความยาวเหยียดตั้งแต่ 9.3 - 18.6 เซนติเมตร ทั้งนี้ได้แสดงจำนวนตัวอย่าง วัสดุที่พบภายในกระเพาะ และความเต็มของกระเพาะอาหารของปลาในแต่ละเดือนตามตารางที่ 7

จากตารางที่ 8 ซึ่งแสดงชนิดของวัสดุที่พบภายในกระเพาะ และจำนวนกระเพาะปลาที่ตรวจพบวัสดุชนิดนั้น พบว่า กระเพาะอาหารที่ตรวจพบ hydroids มีมากที่สุดถัดมาเป็น amphipods, lucifers และ copepods ตามลำดับ และในตารางที่ 9 แสดงจำนวน

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียด (TL.) และน้ำหนักรังไข่ (GW.) ในรูปของลอการิทึมของปลาตะกรับที่ได้จากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคม 2517

| เดือน ปี | จำนวนตัว | log TL. เฉลี่ย, \bar{x} | log GW. เฉลี่ย, \bar{y} | จุดตัดแกน a. | ความชัน b. | สหสัมพันธ์ r. |
|-------------|----------|------------------------------|------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| พ.ค.17 | 9 | 1.1640 | 1.3630 | -2.4470 | 3.2734 | 0.9431 |
| มิ.ย.17 | 5 | 1.1650 | 1.2836 | -1.3402 | 2.2522 | 0.8114 |
| ก.ค.17 | 11 | 1.1856 | 1.2677 | -2.5654 | 3.2324 | 0.7207 |
| ส.ค.17 | 10 | 1.1255 | 1.1658 | -2.2530 | 3.0376 | 0.8327 |
| ก.ย.17 | 10 | 1.1301 | 1.2438 | -1.9682 | 2.8423 | 0.8469 |
| ต.ค.17 | 11 | 1.1260 | 1.1865 | -1.5207 | 2.4043 | 0.7949 |
| พ.ค.-ต.ค.17 | 56 | 1.1481 | 1.2472 | -2.0856 | 2.9030 | 0.7876 |

ตารางที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัว (BW.) และน้ำหนักรังไข่ (GW.) ของปลาตะกรับที่ได้จากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคม 2517

| เดือน ปี | จำนวนตัว | BW.เฉลี่ย, \bar{x} (กรัม) | GW.เฉลี่ย, \bar{y} (กรัม) | จุดตัดแกน a. | ความชัน b. | สหสัมพันธ์ r. |
|-------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|------------------|
| พ.ค.17 | 9 | 127.255 | 29.444 | -2.9731 | 0.2547 | 0.9792 |
| มิ.ย.17 | 5 | 97.320 | 20.140 | 0.4796 | 0.2020 | 0.9153 |
| ก.ค.17 | 11 | 145.954 | 26.981 | -2.6833 | 0.2032 | 0.9852 |
| ส.ค.17 | 10 | 83.780 | 15.820 | -1.8608 | 0.2110 | 0.9598 |
| ก.ย.17 | 10 | 85.890 | 18.520 | -0.2313 | 0.2183 | 0.9130 |
| ต.ค.17 | 11 | 86.527 | 16.445 | 0.1214 | 0.1887 | 0.8635 |
| พ.ค.-ต.ค.17 | 56 | 105.105 | 21.193 | -1.2099 | 0.2131 | 0.9651 |

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลจากการศึกษาวัสดุที่พบภายในกระเพาะอาหารของปลาตะกรับที่ได้จากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518

| เดือน ปี | จำนวนตัวอย่าง (ตัว) | ความยาวเหยียด (ซม.) | วัสดุที่พบภายในกระเพาะเฉลี่ย | | ความเต็มของกระเพาะ(จำนวนตัว) | | | |
|---------------|------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|---------------|-------|------|
| | | | ปริมาตร (ลบ.ซม.) | น้ำหนัก (กรัม) | 0 | น้อยกว่าครึ่ง | ครึ่ง | เต็ม |
| พ.ค.17 | 5 | 18.6 - 8.7 | 0.108 | 0.100 | - | 4 | - | 1 |
| มิ.ย.17 | 3 | 14.2 - 10.6 | 0.106 | 0.100 | - | 3 | - | - |
| ก.ค.17 | 23 | 15.8 - 9.3 | 0.578 | 0.452 | 2 | 12 | 2 | 7 |
| ส.ค.17 | 8 | 14.0 - 11.1 | 0.868 | 0.662 | - | 4 | - | 4 |
| ก.ย.17 | 15 | 12.5 - 10.8 | 1.195 | 0.845 | - | 1 | 2 | 12 |
| ต.ค.17 | 11 | 16.2 - 10.1 | 0.979 | 0.736 | - | 3 | 2 | 6 |
| ธ.ค.17 | 11 | 13.7 - 10.3 | 1.459 | 1.436 | - | 1 | 4 | 6 |
| ก.พ.18 | 8 | 13.7 - 11.3 | 0.860 | 0.962 | - | 6 | 2 | - |
| พค.17 - กพ.18 | 84 | - | - | - | 2 | 34 | 12 | 36 |

ตารางที่ 8 แสดงวัสดุและอาหารที่พบในกระเพาะ และส่วนย่อยของจำนวนกระ-
เพาะปลาที่พบวัสดุชนิดนั้น ๆ ของปลาตะกรับในแต่ละเดือนในธรรมชาติ

| ชนิดของวัสดุ | % ของจำนวนกระเพาะปลาที่พบวัสดุชนิดนั้น | | | | | | | |
|------------------|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | พค.17 | มิย.17 | กค.17 | สค.17 | กย.17 | ตค.17 | ธค.17 | กพ.18 |
| Diatoms | — | — | 8.7 | — | 20.0 | 9.1 | — | — |
| เศษแก้ว | — | — | 4.3 | — | — | — | — | — |
| เส้นใยพืช | — | — | — | 12.5 | — | — | — | 12.5 |
| เศษไม้ | — | — | 8.7 | — | — | 9.1 | — | — |
| ฟองน้ำสีส้ม | — | — | 4.3 | — | — | — | — | — |
| Hydroids | 20.0 | 66.7 | 43.5 | 50.0 | 46.7 | 54.5 | — | 37.5 |
| Nematods | 20.0 | — | 8.7 | 12.5 | 6.7 | 9.1 | — | — |
| เนื้อปลาหมึก | — | — | — | — | 13.3 | 27.3 | — | — |
| เปลือก chitin | — | — | 21.7 | 12.5 | 20.0 | — | — | — |
| Amphipods | 60.0 | 33.3 | 21.7 | 50.0 | 46.7 | 36.4 | — | 12.5 |
| Copepods | — | 33.3 | 21.7 | — | 33.3 | 27.3 | — | 12.5 |
| Euphausiids | — | — | 4.3 | — | — | — | — | — |
| Mysids | 20.0 | — | — | — | 6.7 | — | — | — |
| Ostracods | — | — | 4.3 | — | 6.7 | — | — | — |
| Lucifers | 40.0 | 100.0 | 30.4 | 50.0 | 33.3 | — | — | — |
| ลูกกุ้ง | 20.0 | — | 13.0 | — | — | — | 18.2 | — |
| กุ้ง | 20.0 | — | — | — | 6.7 | — | — | — |
| ลูกปู | — | 33.3 | 4.3 | 12.5 | — | 9.1 | — | — |
| ลูกกิ้ง | — | — | — | 12.5 | — | — | — | — |
| เกูลีปลา | 20.0 | — | 43.5 | 25.0 | 6.7 | 27.3 | — | — |
| ไขปลา | — | — | — | 50.0 | — | 9.1 | — | — |
| ลูกปลา | — | — | 4.3 | 25.0 | 13.3 | 9.1 | — | — |
| อาหารที่ย่อยแล้ว | 60.0 | 66.7 | 91.3 | 100.0 | 80.0 | 63.6 | 90.9 | 100.0 |

ตารางที่ 9 แสดงส่วนร้อยละของอาหารแต่ละชนิดที่นับจำนวนได้ที่พบในกระเพาะของปลาตะกรับในแต่ละเดือนในธรรมชาติ

| ชนิดของอาหาร | % ของอาหารที่นับจำนวนได้ | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | พค.17 | มิย.17 | กค.17 | สค.17 | กย.17 | ตค.17 | ธค.17 | กพ.17 |
| Diatoms | — | — | 10.0 | — | 7.1 | 2.0 | — | — |
| Nematods | 17.4 | — | 2.0 | 3.3 | 2.4 | 6.1 | — | — |
| Amphipods | 17.4 | 30.8 | 27.0 | 23.3 | 42.9 | 65.3 | — | 91.7 |
| Copepods | — | 7.7 | 25.0 | — | 23.8 | 20.4 | — | 8.3 |
| Euphausiids | — | — | 1.0 | — | — | — | — | — |
| Mysids | 4.3 | — | — | — | 2.4 | — | — | — |
| Ostracods | — | — | 2.0 | — | 2.4 | — | — | — |
| Lucifers | 52.2 | 53.8 | 25.0 | 51.7 | 11.9 | — | — | — |
| ลูกกุ้ง | 4.3 | — | 6.0 | — | — | — | 100.0 | — |
| กุ้ง | 4.3 | — | — | — | 2.4 | — | — | — |
| ลูกปู | — | 7.7 | 1.0 | 3.3 | — | 2.0 | — | — |
| ลูกกั้ง | — | — | — | 1.7 | — | — | — | — |
| ไขปลา | — | — | — | 8.3 | — | 2.0 | — | — |
| ลูกปลา | — | — | 1.0 | 8.3 | 4.8 | 2.0 | — | — |

หมายเหตุ อาหารและวัสดุที่ไม่สามารถนับจำนวนได้ คือ เศษแก้ว เส้นใยพืช เศษไม้ ฟองน้ำ, hydroids , เนื้อปลาหมึก เปลือก chitin , เกล็ดปลา และอาหารที่ย่อยแล้ว

ร้อยละของอาหารที่นับจำนวนได้ที่พบในกระเพาะอาหาร พบว่า มี amphipods มากที่สุดถัดมาเป็น lucifers และ copepods ตามลำดับ แต่พบว่า hydroids เป็นอาหารที่พบในกระเพาะมากที่สุด ในจำนวนของอาหารทุกชนิด ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนอาหาร และจำนวนปลาที่พบอาหารชนิดนั้นภายในกระเพาะ โดยคิดเป็นจำนวนร้อยละของจำนวนตัวอย่างปลาทั้งหมด 84 ตัว

| ชนิดของอาหาร | % อาหาร | % กระเพาะปลาที่พบ อาหารชนิดนั้น |
|--------------|---------|------------------------------------|
| Hydroids | - | 38.1 |
| Amphipods | 34.84 | 29.8 |
| Lucifers | 27.87 | 25.0 |
| Copepods | 16.38 | 17.9 |

4. ผลของการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดต่าง ๆ เมื่ออยู่ในความเค็มต่าง ๆ กันในห้องปฏิบัติการ

ได้ทำการทดลองขั้นแรกโดยการเลี้ยงปลาตะกรับในน้ำทะเล เพื่อศึกษาชนิดของอาหารที่เหมาะสมและให้อัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด โดยการให้อาหาร 3 ชนิด ได้แก่ อาหารที่เป็นพืช ไซผักกาดหอม อาหารพืชปนสัตว์ให้อาหารไก่ซึ่งประกอบด้วยรำข้าวและเนื้อปลาป่น และอาหารเนื้อสัตว์ใสเนื้อปลาข้างเหลืองหั่นเป็นชิ้น ๆ ได้ผลตามตารางที่ 11 ทั้งนี้ จากการทดลองพบว่า อาหารไก่ซึ่งเป็นอาหารผงเป็นอาหารที่ให้อัตราการเติบโตจำเพาะและอัตราการมีชีวิตรอดดีที่สุด ถ้ามีการรักษาความสะอาดของอ่างเลี้ยงไม่ให้เกิดการขึ้นราได้ ฉะนั้น ในการทดลองขั้นต่อไป จึงใช้รำข้าวและปลาป่นอันเป็นส่วนประกอบของอาหารไก่เลี้ยงแทนอาหารจำพวกผักกาดหอม และเนื้อปลาข้างเหลือง ซึ่งมีความสะอาดทั้งในการเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารและการเตรียมอาหาร นอกจากนี้ ยังพบว่า ปลาที่มีขนาดเล็ก เลี้ยงโตไวกว่าปลาที่มีขนาดใหญ่

ดังนั้น ตัวอย่างปลาที่นำมาทดลองจึงใช้ขนาดต่าง ๆ ดังนี้
ปลากลุ่ม a จะมีขนาดความยาวมาตรฐานเฉลี่ยไม่เกิน 2 เซนติเมตร (ระหว่าง 1.0-2.1)

ตารางที่ 11 แสดงข้อมูลต่าง ๆ ของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยผักกาดหอม อาหารไก่ และเนื้อปลาข้างเหลือง ในน้ำทะเลในห้วงปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 6 สัปดาห์

| อาหาร, กลุ่ม | 5 ก.ค.2517 | | | 20 ก.ค.2517 | | | | 3 ส.ค.2517 | | | | 17 ส.ค.2517 | | | |
|--------------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------------|---|-------------|--------|-------------|-------------------------------|-------------|--------|
| | No. No. | TL. ซม. | BW. กรัม | No. | TL. ซม. | BW. กรัม | SPGR. | No. | TL. ซม. | BW. กรัม | SPGR. | No. | TL. ซม. | BW. กรัม | SPGR. |
| ผักกาดหอม | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | 4 | 5.2 | 4.20 | 3 | 5.1 | 4.00 | -1.055 | 2 | 5.1 | 3.80 | -1.115 | 1 | 5.2 | 4.30 | 2.685 |
| M | 4 | 6.4 | 8.20 | 3 | 6.4 | 8.20 | 0 | 3 | 6.6 | 9.20 | 2.500 | 3 | 6.4 | 8.20 | -2.500 |
| L | 4 | 8.3 | 16.80 | 4 | 8.0 | 15.30 | -2.030 | 4 | 8.2 | 16.10 | 1.105 | 4 | 8.3 | 17.00 | 1.180 |
| อาหารไก่ | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | 4 | 5.9 | 6.45 | 4 | 5.9 | 6.75 | 0.985 | 4 | 6.4 | 8.70 | 5.510 | - | | | |
| M | 4 | 7.7 | 15.15 | 4 | 7.7 | 15.50 | 0.495 | 4 | 8.0 | 16.70 | 1.620 | - | (เกิดราขึ้นที่อวัยวะเลี้ยง) | | |
| L | 4 | 8.5 | 19.30 | 4 | 8.6 | 18.70 | -0.690 | 4 | 8.8 | 21.20 | 2.725 | - | | | |
| เนื้อปลาข้างเหลือง | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | 4 | 5.5 | 5.20 | 1 | 5.0 | 5.50 | 1.220 | - | | | | | | | |
| M | 4 | 7.8 | 14.29 | 4 | 7.8 | 14.73 | 0.410 | - | (เกิดตัวเบียดบนตัวปลาและราขึ้นในอวัยวะเลี้ยง) | | | | | | |
| L | 4 | 8.9 | 22.20 | 3 | 8.6 | 21.40 | -0.800 | - | | | | | | | |

หมายเหตุ SPGR. คัดต่อสัปดาห์, S เป็นปลาขนาดระหว่าง 4.9 - 6.0 ซม., M เป็นปลาขนาด 6.1 - 7.9 ซม., L เป็นปลาขนาด 8.0 - 10.0 ซม.

ปลากลุ่ม b. จะมีขนาดความยาวมาตรฐานเฉลี่ยไม่เกิน 3 เซนติเมตร (ระหว่าง 2.1-2.6)

ปลากลุ่ม c. จะมีขนาดความยาวมาตรฐานเฉลี่ยไม่เกิน 5 เซนติเมตร (ระหว่าง 2.8-5.0)

4.1 ปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างน้ำจืดทั้ง 3 อ่าง ทายหมดภายในเวลา 2 สัปดาห์ และไม่มีการเจริญเติบโตเลยสำหรับในอ่างที่เลี้ยงด้วยรำข้าวและรำข้าวปนปลาปน ส่วนในอ่างที่เลี้ยงด้วยปลาปนมีการเติบโตน้อยมาก ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงข้อมูลต่าง ๆ ของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิดในน้ำจืด ในห้องปฏิบัติการ

| วัน เดือน ปี | | 27 พ.ย. 2517 | | | 11 ธ.ค. 2517 | | | | |
|---------------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-----|
| อุณหภูมิ | อากาศ | 26.0 °ซ | | | 26.0 °ซ | | | | |
| | น้ำ | 25.5 °ซ | | | 24.0 °ซ | | | | |
| อาหาร, กลุ่ม | | No. | SL. (cm.) | BW. (gm.) | No. | SL. (cm.) | BW. (gm.) | SPGR. | |
| รำข้าว | a. | 4 | 1.95 | 1.05 | ตาย | | | | |
| | b. | 4 | 2.43 | 1.25 | 4 | 2.40 | 0.85 | -8.38 | ตาย |
| | c. | 4 | 3.75 | 3.68 | 3 | 3.71 | 2.98 | -4.58 | ตาย |
| รำข้าวปนปลาปน | a. | 4 | 1.73 | 0.46 | ตาย | | | | |
| | b. | 4 | 2.43 | 1.13 | 2 | 2.48 | 0.93 | -4.23 | ตาย |
| | c. | 4 | 3.58 | 3.03 | 1 | 3.58 | 2.83 | -1.48 | ตาย |
| ปลาปน | a. | 4 | 1.58 | 0.33 | ตาย | | | | |
| | b. | 4 | 2.53 | 1.15 | 2 | 2.53 | 1.15 | 0 | ตาย |
| | c. | 4 | 3.55 | 3.02 | 1 | 3.55 | 3.12 | 0.71 | ตาย |

หมายเหตุ SPGR. คือตัวสัปดาห์

4.2 ปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างน้ำกร่อย ได้ผลดังในตารางที่ 13 ซึ่งได้นำน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานมาเขียนเป็นกราฟดังในรูปที่ 21, 22 และ 23 ตามลำดับ โดยการเลี้ยงด้วยอาหารรำข้าว รำข้าวปนปลาปน และปลาปน ตามลำดับ และหาค่าของอัตราการเติบโต

ตารางที่ 13. แสดงข้อมูลค่าต่างๆ ของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด ในน้ำกร่อย (15 ppt.) ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลานาน 10 สัปดาห์

| วัน เดือน ปี | | 27 พ.ย. 17 | | | | 11 ธ.ค. 17 | | | | 25 ธ.ค. 17 | | | | 8 ม.ค. 18 | | | | 29 ม.ค. 18 | | | | 5 ก.พ. 18 | | | |
|--------------|-------|------------|--------------|---------------|-----|--------------|---------------|-------|-----|--------------|---------------|--------|-----|--------------|---------------|--------|-----|--------------|---------------|-------|-----|--------------|---------------|-------|--|
| ชนิด | อากาศ | 30.5 °ซ. | | | | 26.0 °ซ. | | | | 24.5 °ซ. | | | | 24.0 °ซ. | | | | 24.0 °ซ. | | | | 28.0 °ซ. | | | |
| | น้ำ | 25.5 °ซ. | | | | 24.0 °ซ. | | | | 24.5 °ซ. | | | | 25.0 °ซ. | | | | 25.0 °ซ. | | | | 27.5 °ซ. | | | |
| อาหาร | ขนาด | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | |
| ขาว | a. | 4 | 1.35 | 0.25 | 2 | 1.30 | 0.30 | 3.96 | 1 | 1.30 | 0.40 | 6.25 | ตาย | | | | | | | | | | | | |
| | b. | 4 | 2.38 | 1.00 | 4 | 2.44 | 1.10 | 2.07 | 3 | 2.48 | 1.00 | - 2.07 | 3 | 2.53 | 1.14 | 2.85 | 2 | 2.53 | 1.14 | 0 | 2 | 2.60 | 1.44 | 10.15 | |
| | c. | 4 | 3.03 | 1.93 | 4 | 3.08 | 2.15 | 2.34 | 4 | 3.08 | 2.23 | - 0.80 | 4 | 3.14 | 2.20 | - 0.30 | 3 | 3.19 | 2.43 | 1.44 | 3 | 3.97 | 2.66 | 3.93 | |
| ขาวปน | a. | 4 | 1.38 | 0.38 | 1 | 1.48 | 0.68 | 12.64 | 1 | 1.68 | 0.78 | 2.98 | 1 | 2.03 | 1.33 | 11.59 | 1 | 2.28 | 1.33 | 0 | 1 | 2.38 | 1.63 | 8.83 | |
| | b. | 4 | 2.50 | 1.05 | 4 | 2.54 | 1.38 | 5.94 | 4 | 2.76 | 1.65 | 3.85 | 4 | 2.98 | 2.10 | 5.24 | 4 | 3.31 | 3.05 | 5.40 | 4 | 3.40 | 3.55 | 6.59 | |
| | c. | 4 | 3.15 | 2.13 | 4 | 3.19 | 2.53 | 3.74 | 4 | 3.33 | 3.00 | 3.70 | 4 | 3.49 | 3.40 | 2.72 | 4 | 3.85 | 4.40 | 3.73 | 4 | 3.98 | 5.00 | 5.55 | |
| ขาวปน | a. | 4 | 1.45 | 0.30 | 1 | 1.70 | 0.40 | 6.25 | 1 | 1.85 | 0.70 | 12.15 | 1 | 2.00 | 0.80 | 2.90 | 1 | 2.70 | 1.90 | 12.52 | 1 | 2.75 | 2.20 | 6.36 | |
| | b. | 4 | 2.40 | 1.03 | 4 | 2.41 | 1.13 | 2.02 | 3 | 2.46 | 1.06 | - 1.39 | 2 | 2.56 | 1.16 | 1.96 | 2 | 3.31 | 2.81 | 12.81 | 2 | 3.46 | 3.36 | 7.76 | |
| | c. | 4 | 3.05 | 1.98 | 4 | 3.19 | 2.33 | 3.54 | 4 | 3.30 | 2.68 | 3.04 | 4 | 3.38 | 2.85 | 1.34 | 4 | 3.96 | 4.53 | 6.71 | 4 | 4.19 | 5.13 | 5.40 | |

หมายเหตุ: SPGR. คือกอสลัปดาห์

จำเพาะเฉลี่ย อัตราการมีชีวิตรอด ดังในตารางที่ 14 พบว่า ปลาขนาดเล็กที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาปนมีการเจริญเติบโตมากที่สุดโดยมีค่าอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยถึง 8.036 ปลาที่มีการเติบโตลดลงมา คือ ปลาขนาดเล็กที่เลี้ยงด้วยรำข้าวปนปลาปน มีค่าอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ย 7.208 ในส่วนของอัตราการมีชีวิตรอด พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยรำข้าวปนปลาปน มีอัตราการรอดมากที่สุดถึง 75% และปลาที่เลี้ยงด้วยรำข้าวมีอัตราการรอดน้อยที่สุด คือ 41.7% นอกจากนี้ ยังพบว่า ปลาที่อยู่ในกลุ่มซึ่งมีอัตราการรอดมากที่สุด คือ 91.7% และปลาในกลุ่มเอจะมีอัตราการรอดต่ำสุดคือ 16.7%

4.3 ปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างน้ำทะเลซึ่งมีความเค็มระหว่าง 30-32 ppt. ได้ผลออกมาดังในตารางที่ 15 ซึ่งได้นำน้ำหนักและความยาวมาตรฐานมาเขียนเป็นกราฟดังในรูปที่ 24 และ 25 โดยเลี้ยงด้วยรำข้าวปนปลาปน และปลาปนตามลำดับ (อ่างที่เลี้ยงด้วยรำข้าวปนนั้นตายหมดภายใน 4 สัปดาห์แรก) และหาค่าอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยและอัตราการมีชีวิตรอดดังในตารางที่ 14 ซึ่งพบว่าปลากลุ่มเอที่เลี้ยงด้วยรำข้าวปนปลาปนมีการเติบโตมากที่สุด โดยมีค่าอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยถึง 9.550 ปลาที่มีการเติบโตลดลงมาคือปลากลุ่มบี ที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดเดียวกัน โดยมีอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ย 5.740 สำหรับอัตราการมีชีวิตรอดนั้น พบว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาปนมีอัตราการรอดมากที่สุด คือ 50%

จากการศึกษาทั้ง 3 หัวข้อนี้ พอจะสรุปได้ว่า ปลาตะกรับมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารรำข้าวปนปลาปนในน้ำทะเล และมีการเจริญเติบโตลดลงมาเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารปลาปนในน้ำกร่อย โดยการดูจากค่าของอัตราการเติบโตจำเพาะในตารางที่ 14 ส่วนอัตราการมีชีวิตรอดนั้น ได้นำมาเขียนเป็นกราฟดังในรูปที่ 26 ซึ่งจะเห็นว่า อัตราการมีชีวิตรอดของปลาตะกรับจะมี 58.3% ในน้ำกร่อย 27.8% ในน้ำทะเล และไม่รอดเลยในน้ำจืด ทั้งนี้ โดยใช้เวลาในการศึกษา 10 สัปดาห์ โดยมีอาหารและสภาพแวดล้อมแบบเดียวกัน

เนื่องจากปลาตะกรับที่นำมาเลี้ยงในน้ำจืดในการทดลองนี้ ใช้ช่วงเวลาในการลดความเค็มน้อยเกินไป คือใช้เวลาเพียง 1 สัปดาห์เท่านั้น จึงได้มีการทดลองเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติม โดยการทดลองค่อย ๆ ลดความเค็มลงจนเป็นน้ำจืด ดังผลการทดลองต่อไปนี้



ตารางที่ 14 แสดงอัตราการรอดและอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด ในน้ำกรวย (15 ส่วนในพันส่วน) และน้ำทะเลในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์

| ความเค็ม อาหาร ขนาดของปลา | จำนวน เริ่ม (ตัว) | จำนวนที่ สิ้นสุดการ ทดลอง | อัตราการ รอด (%) | อัตราการ เติบโต จำเพาะ | หมายเหตุ |
|---|-------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| น้ำกรวย, รำข้าว รำข้าวปนปลาปน ปลาปน | a. 4 | 0 | 0 | 5.105 | ปลาขนาด a. มี % การรอด 16.7 |
| | b. 4 | 2 | 50 | 2.600 | |
| | c. 4 | 3 | 75 | 1.642 | |
| | a. 4 | 1 | 25 | 7.208 | ปลาขนาด b. มี % การรอด 66.7 |
| | b. 4 | 4 | 100 | 5.410 | |
| | c. 4 | 4 | 100 | 3.888 | |
| | a. 4 | 1 | 25 | 8.036 | % การรอดในน้ำ- กรวยทั้งหมด 58.3 |
| | b. 4 | 2 | 50 | 4.632 | |
| | c. 4 | 4 | 100 | 4.006 | |
| น้ำทะเล, รำข้าว รำข้าวปนปลาปน ปลาปน | a. 4 | 0 | 0 | 4.640 | ปลาขนาด a. มี % การรอด 16.7 |
| | b. 4 | 0 | 0 | 0.390 | |
| | c. 4 | 0 | 0 | 4.160 | |
| | a. 4 | 1 | 25 | 9.550 | ปลาขนาด b. มี % การรอด 33.3 |
| | b. 4 | 1 | 25 | 5.740 | |
| | c. 4 | 2 | 50 | 3.346 | |
| | a. 4 | 1 | 25 | 2.832 | % การรอดในน้ำ- ทะเลทั้งหมด 27.8 |
| | b. 4 | 3 | 75 | 5.370 | |
| | c. 4 | 2 | 50 | 3.050 | |

ตารางที่ 15. แสดงข้อมูลค่าต่างๆ ของปลาตะกรับที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 ชนิด ในน้ำทะเลในห้องปฏิบัติการเป็นเวลานาน 10 สัปดาห์

| วัน เดือน ปี | | 27 พ.ย. 17 | | 11 ธ.ค. 17 | | | | 25 ธ.ค. 17 | | | | 8 ม.ค. 18 | | | | 29 ม.ค. 18 | | | | 5 ก.พ. 18 | | | | | |
|---------------|-------|------------|--------------|---------------|-----|--------------|---------------|------------|-----|--------------|---------------|-----------|-----|--------------|---------------|------------|-----|--------------|---------------|-----------|-----|--------------|---------------|--------|--|
| อุณหภูมิ | อากาศ | 30.5 °ซ. | | 26.5 °ซ. | | | | 24.5 °ซ. | | | | 24.0 °ซ. | | | | 24.0 °ซ. | | | | 28.0 °ซ. | | | | | |
| | น้ำ | 26.5 °ซ. | | 26.5 °ซ. | | | | 26.0 °ซ. | | | | 23.0 °ซ. | | | | 24.0 °ซ. | | | | 27.0 °ซ. | | | | | |
| ความเค็ม | | 30 ppt. | | 30 ppt. | | | | 30 ppt. | | | | 31 ppt. | | | | 32 ppt. | | | | 32 ppt. | | | | | |
| อาหาร | ขนาด | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | |
| ข้าว | a. | 4 | 1.90 | 0.63 | 2 | 2.10 | 0.78 | 4.64 | ตาย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | b. | 4 | 2.53 | 1.10 | 4 | 2.55 | 1.13 | 0.39 | ตาย | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | c. | 4 | 3.45 | 2.98 | 4 | 3.46 | 2.78 | - 3.04 | 1 | 3.46 | 2.18 | - 5.28 | ตาย | | | | | | | | | | | | |
| ข้าวป่นปลาป่น | a. | 4 | 1.70 | 0.43 | 4 | 1.85 | 0.60 | 7.24 | 3 | 2.04 | 1.04 | 11.94 | 3 | 2.44 | 1.34 | 5.51 | 1 | 2.65 | 1.84 | 4.59 | 1 | 2.70 | 2.05 | 18.47 | |
| | b. | 4 | 2.40 | 0.95 | 4 | 2.64 | 1.33 | 7.31 | 4 | 3.02 | 1.95 | 8.31 | 4 | 3.31 | 2.55 | 5.83 | 2 | 3.50 | 3.40 | 4.17 | 1 | 3.60 | 3.65 | 3.08 | |
| | c. | 4 | 3.10 | 2.50 | 4 | 3.25 | 2.75 | 2.07 | 4 | 3.60 | 3.58 | 5.73 | 4 | 3.90 | 4.30 | 3.98 | 2 | 4.13 | 5.00 | 2.18 | 2 | 4.15 | 5.33 | 2.77 | |
| ปลาป่น | a. | 4 | 1.78 | 0.40 | 2 | 1.86 | 0.50 | 4.85 | 1 | 1.86 | 0.70 | 7.31 | 1 | 2.41 | 1.50 | 16.55 | 1 | 2.41 | 2.00 | 4.16 | 1 | 2.41 | 1.30 | -18.71 | |
| | b. | 4 | 2.23 | 0.73 | 4 | 2.50 | 1.08 | 8.51 | 3 | 2.72 | 1.41 | 5.79 | 3 | 2.80 | 1.41 | 0 | 3 | 3.19 | 2.21 | 6.51 | 3 | 3.34 | 2.54 | 6.04 | |
| | c. | 4 | 3.00 | 2.30 | 4 | 3.20 | 2.52 | 1.99 | 3 | 3.37 | 2.82 | 2.44 | 3 | 3.65 | 3.16 | 2.48 | 3 | 4.32 | 4.49 | 5.08 | 2 | 4.52 | 4.84 | 3.26 | |

หมายเหตุ: SPGR. คือกคอสัปดาห์

ผลการทดลองเพิ่มเติมครั้งที่ 1

โดยการนำปลาที่เหลือจากการทดลองครั้งก่อนและอยู่ในน้ำกร่อยจำนวน 12 ตัว มาเลี้ยงไว้ในอ่างเดียวกัน และให้รำข้าวป่นปลาป่นเป็นอาหาร ใช้เวลาในการศึกษาทดลอง 6 สัปดาห์ ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 16 และน้ำหนักและความยาวมาตรฐานมาเขียนเป็นกราฟ ดังในรูปที่ 27 พบว่าในระยะที่ปลายังอยู่ในน้ำที่มีความเค็ม มันจะมีการเจริญเติบโตอยู่เรื่อย ๆ แต่พอเลี้ยงไว้ในน้ำจืด พบว่าไม่มีการเจริญเติบโต และน้ำหนักลดลง อัตราการรอดก็ลดลง จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ปลาตายทั้งหมดเนื่องจากไม่กินอาหาร (จากการผ่ากระเพาะอาหาร ไม่พบอาหารภายในกระเพาะ)

ผลการทดลองเพิ่มเติมครั้งที่ 2

ตัวอย่างปลาที่เลี้ยงได้มาจากปลายสะพานท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา

ตอนที่ 1 ใช้เวลาในการศึกษา 60 วัน และให้ปลาป่นเป็นอาหาร โดยการเลี้ยงปลาไว้ในความเค็ม 15 ppt. ซึ่งถือว่าเป็นตัวกลางเปรียบเทียบจำนวน 1 อ่าง และอีก 1 อ่างทดลองลดความเค็มจาก 15 ppt. ลงไปเรื่อย ๆ จนถึง 1 ppt. โดยการใช้น้ำที่มีความเค็มมาก ๆ จากนาเกลือมาผสมกับน้ำฝน แล้ววัดด้วย salinometer ได้ผลปรากฏในตารางที่ 17 น้ำหนักและความยาวมาตรฐานมาเขียนเป็นกราฟดังในรูปที่ 28 และค่าอัตราการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยในความเค็มต่าง ๆ และอัตราการมีชีวิตรอดดังในตารางที่ 18 พบว่า ที่ความเค็ม 15 และ 10 ppt. ปลาในอ่างทดลองเจริญดีกว่าในอ่างเปรียบเทียบ แต่ที่ความเค็ม 5, 2.5 และ 1 ppt. ปลาในอ่างเปรียบเทียบเจริญดีกว่าปลาในอ่างทดลอง ส่วนอัตราการมีชีวิตรอดนั้น พบว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลอง อ่างเปรียบเทียบมีปลาเหลืออยู่ 86.7% และอ่างทดลองมีปลาเหลืออยู่เพียง 58.1% เท่านั้น

ตอนที่ 2 โดยการนำปลาจากตอนที่ 1 ซึ่งลดความเค็มลงจนถึง 1 ppt. มาเลี้ยงไว้ในน้ำจืดโดยแยกเป็น 2 อ่าง อ่างหนึ่งให้อาหารปลาป่นเช่นเดียวกับตอนก่อน อ่างหนึ่งให้อาหารที่มีชีวิต ไคแกลูกไร และสาหร่ายน้ำจืด ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 17 ตอนที่ 2 และกราฟรูปที่ 29 นำมาหาค่าอัตราการมีชีวิตรอดและการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยดังในตารางที่ 18 พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาป่นจะตายหมดภายในเวลา 10 วัน ในขณะที่ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีชีวิตมีอัตราการรอด 100% และอัตราการเติบโตจำเพาะสูง และปลาแข็งแรงดี

ตารางที่ 16. แสดงข้อมูลต่าง ๆ ของปลาตะกรับที่เลี้ยงโดยเกษตรกร ๆ ตามความเข้มจนถึงน้ำหนักในของปฏิบัติการ ครั้งที่ 1. (อาหารรำข้าวแบบผสม)

| วัน เดือน ปี สังเกต น้ำ | 5 ก.พ. 18 | | 12 ก.พ. 18 | | 19 ก.พ. 18 | | 26 ก.พ. 18 | | 5 มี.ค. 18 | | 12 มี.ค. 18 | | | |
|-------------------------------|-----------|--------------|---------------|-------|------------|--------------|---------------|-------|------------|--------------|---------------|-------|------|-----|
| | No. | SL. (กม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (กม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (กม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | | |
| ขนาด | 15 ppt. | | 10 ppt. | | 5 ppt. | | น้ำจืด | | น้ำจืด | | น้ำจืด | | | |
| | No. | SL. (กม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (กม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (กม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | | |
| a. | 1 | 3.00 | 2.30 | 0 | 1 | 3.10 | 2.30 | 0 | 1 | 3.10 | 1.90 | 1.80 | 2.35 | ฟาย |
| b. | 4 | 3.19 | 2.60 | 10.35 | 4 | 3.48 | 3.30 | 6.13 | 4 | 3.64 | 3.48 | 3.38 | 1.27 | 1 |
| c. | 7 | 3.80 | 4.27 | 13.54 | 7 | 4.08 | 5.48 | 7.68 | 6 | 4.37 | 5.72 | 5.62 | 0.17 | 5 |

หมายเหตุ : SPGR. คิดต่อลิตร

ตารางที่ 17. แสดงข้อมูลต่าง ๆ ของปลาตะกรับที่เลี้ยงโดยการคอก ๆ ลดความเค็มจนถึงน้ำจืด ครั้งที่ 2. ในห้องปฏิบัติการ
ตอนที่ 1. การลดความเค็มจาก 15 ส่วนในพันจนถึง 1 ส่วนในพัน.

| วัน เดือน ปี | อุณหภูมิ (° ซ.) | | อ่างเปรียบเทียบในน้ำ 15 ppt. | | | | อ่างทดลอง | | | | |
|--------------|-----------------|------|------------------------------|--------------|---------------|-------|-----------|-----|--------------|---------------|-------|
| | อากาศ | น้ำ | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | ความเค็ม | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. |
| 24 พ.ค. 18 | 29.0 | 28.0 | 30 | 1.43 | 0.25 | - | 15 ppt. | 31 | 1.38 | 0.21 | - |
| 29 พ.ค. 18 | 29.0 | 28.0 | 30 | 1.55 | 0.28 | 4.93 | 15 ppt. | 31 | 1.55 | 0.25 | 7.57 |
| 3 มิ.ย. 18 | 32.0 | 30.0 | 30 | 1.65 | 0.34 | 8.43 | 15 ppt. | 29 | 1.80 | 0.32 | 10.72 |
| 8 มิ.ย. 18 | 29.5 | 28.0 | 27 | 1.76 | 0.46 | 13.13 | 10 ppt. | 28 | 2.03 | 0.47 | 16.70 |
| 13 มิ.ย. 18 | 31.0 | 30.0 | 27 | 1.95 | 0.54 | 6.96 | 10 ppt. | 28 | 2.20 | 0.60 | 10.61 |
| 18 มิ.ย. 18 | 28.0 | 27.0 | 27 | 2.10 | 0.60 | 4.58 | 10 ppt. | 26 | 2.35 | 0.69 | 6.06 |
| 23 มิ.ย. 18 | 28.0 | 27.5 | 27 | 2.28 | 0.68 | 5.43 | 5 ppt. | 24 | 2.39 | 0.79 | 5.88 |
| 28 มิ.ย. 18 | 29.0 | 28.0 | 27 | 2.35 | 0.78 | 5.96 | 5 ppt. | 24 | 2.43 | 0.84 | 2.67 |
| 3 ก.ค. 18 | 30.0 | 29.0 | 27 | 2.44 | 0.89 | 5.73 | 5 ppt. | 24 | 2.45 | 0.88 | 2.02 |
| 8 ก.ค. 18 | 28.0 | 27.5 | 26 | 2.57 | 0.98 | 4.18 | 2.5 ppt. | 24 | 2.52 | 0.94 | 2.86 |
| 13 ก.ค. 18 | 28.0 | 27.0 | 26 | 2.66 | 1.06 | 3.41 | 2.5 ppt. | 24 | 2.60 | 1.03 | 1.41 |
| 18 ก.ค. 18 | 28.0 | 27.0 | 26 | 2.78 | 1.17 | 4.29 | 1 ppt. | 21 | 2.68 | 1.10 | 2.86 |
| 23 ก.ค. 18 | 29.0 | 27.0 | 26 | 2.90 | 1.30 | 4.57 | 1 ppt. | 18 | 2.72 | 1.13 | 1.17 |

หมายเหตุ : SPGR. คิคคอก 5 วัน

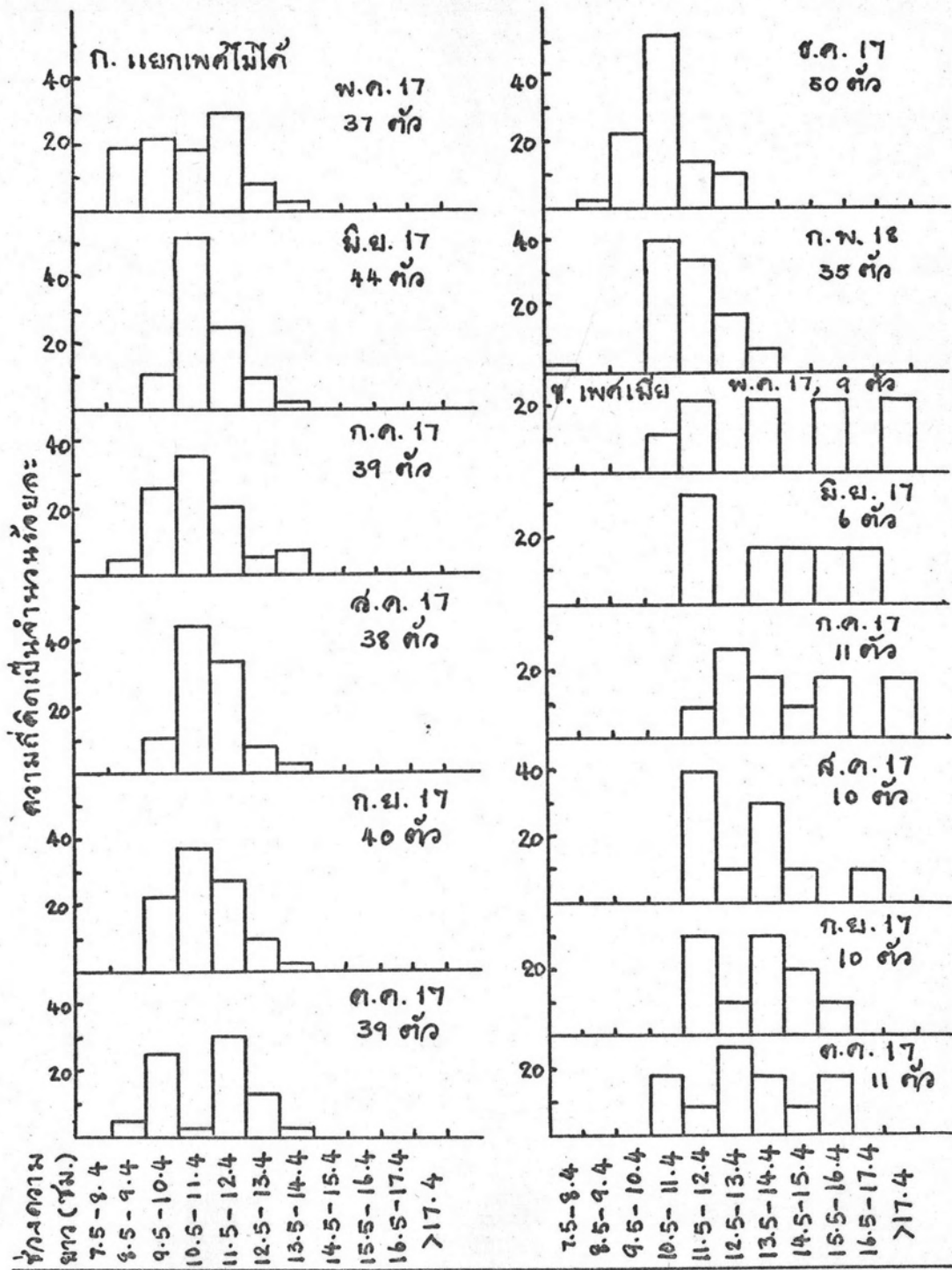
ตอนที่ 2. การเลี้ยงในน้ำจืด.

| วัน เดือน ปี | อุณหภูมิ (° ซ.) | | อ่างที่เลี้ยงควยอาหารมีชีวิต | | | | อ่างที่เลี้ยงควยอาหารปลาบ่น | | | |
|--------------|-----------------|------|------------------------------|--------------|---------------|-------|-----------------------------|--------------|---------------|--------|
| | อากาศ | น้ำ | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. | No. | SL. (ซม.) | BW. (กรัม) | SPGR. |
| 23 ก.ค. 18 | 29.8 | 28.0 | 7 | 2.65 | 0.90 | - | 10 | 2.81 | 1.41 | - |
| 28 ก.ค. 18 | 28.0 | 26.5 | 7 | 2.69 | 1.14 | 10.27 | 6 | 2.75 | 1.01 | -14.49 |
| 2 ส.ค. 18 | 28.0 | 27.0 | 7 | 2.78 | 1.32 | 6.37 | ตาย | | | |

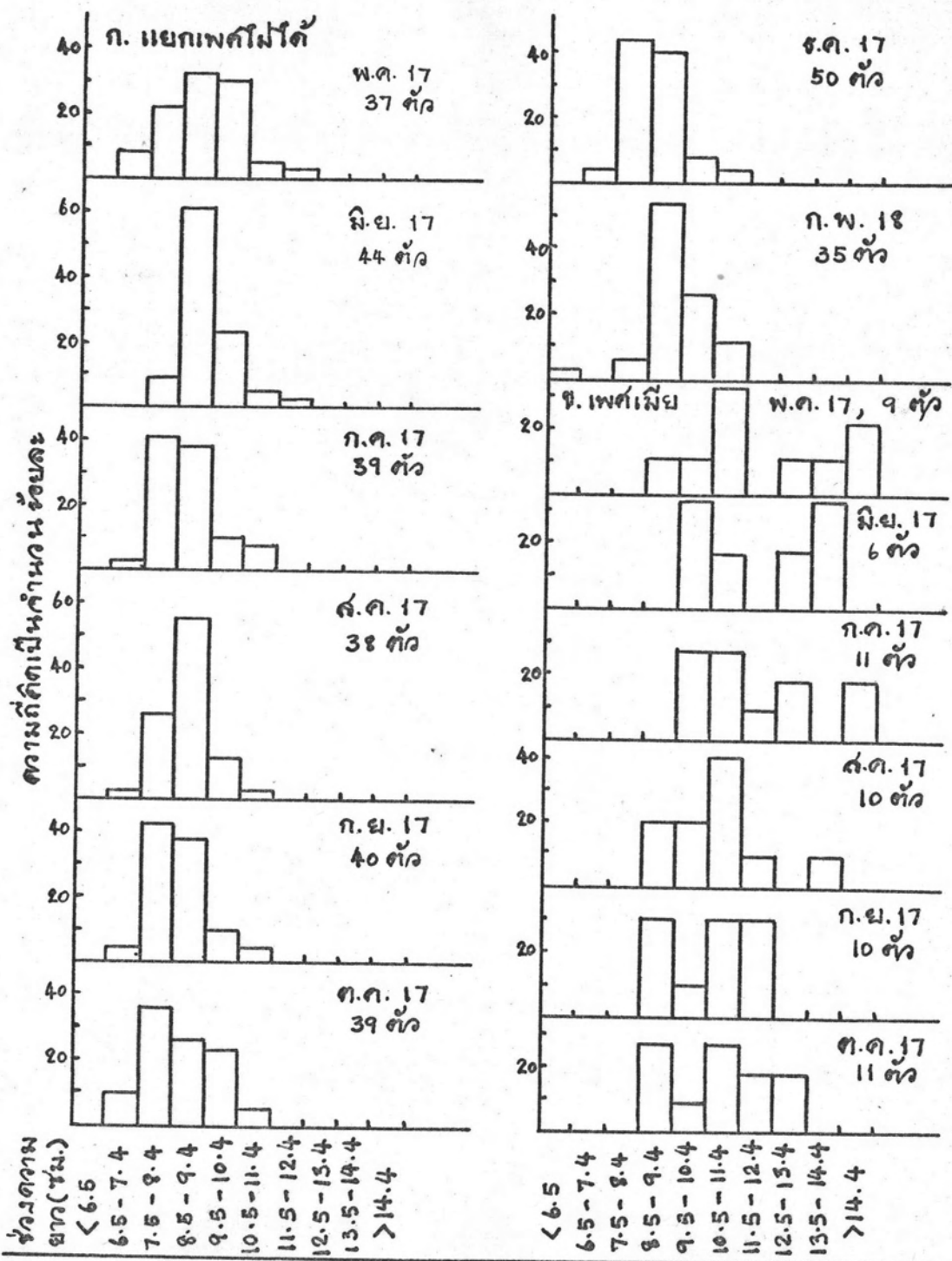
หมายเหตุ : SPGR. คิคคอก 5 วัน

ตารางที่ 18 แสดงอัตราการรอดและการเติบโตจำเพาะเฉลี่ยของปลาตะกรับที่เลี้ยงโดยการคอก ๆ ลดความเค็มลงจนถึงน้ำจืด ครั้งที่ 2 ในห้องปฏิบัติการ

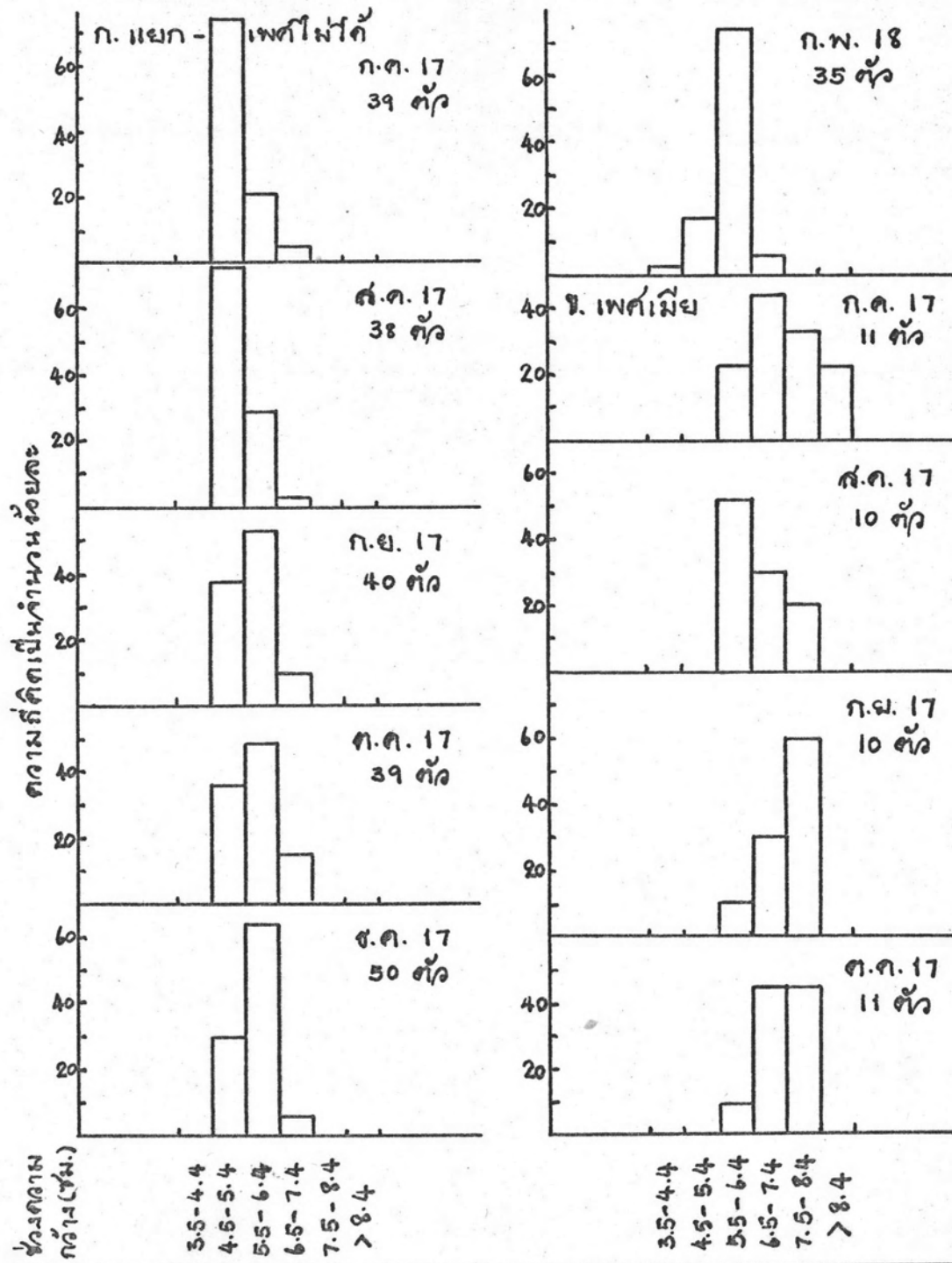
| ความเค็ม | อ่างเปรียบเทียบ (15 ppt.) | | | อ่างทดลองความเค็ม | | |
|----------|------------------------------|---------------|-----------|----------------------------|---------------|-----------|
| | No. | % จำนวนการรอด | ave.SPGR. | No. | % จำนวนการรอด | ave.SPGR. |
| 15 ppt. | 30 | 100.0 | — | 31 | 100.0 | — |
| 15 ppt. | 30 | 100.0 | 6.68 | 29 | 93.5 | 9.15 |
| 10 ppt. | 27 | 90.0 | 8.22 | 26 | 83.8 | 11.12 |
| 5 ppt. | 27 | 90.0 | 5.71 | 24 | 77.4 | 3.52 |
| 2.5 ppt. | 26 | 86.7 | 3.80 | 24 | 77.4 | 2.14 |
| 1 ppt. | 26 | 86.7 | 4.43 | 18 | 58.1 | 2.02 |
| น้ำจืด | อ่างที่เลี้ยงควยอาหารมีชีวิต | | | อ่างที่เลี้ยงควยอาหารปลาปน | | |
| เริ่ม | 7 | 100.0 | — | 10 | 100.0 | — |
| น้ำจืด 1 | 7 | 100.0 | 10.27 | 6 | 60.0 | -14.49 |
| น้ำจืด 2 | 7 | 100.0 | 6.37 | ตาย | 0 | 0 |



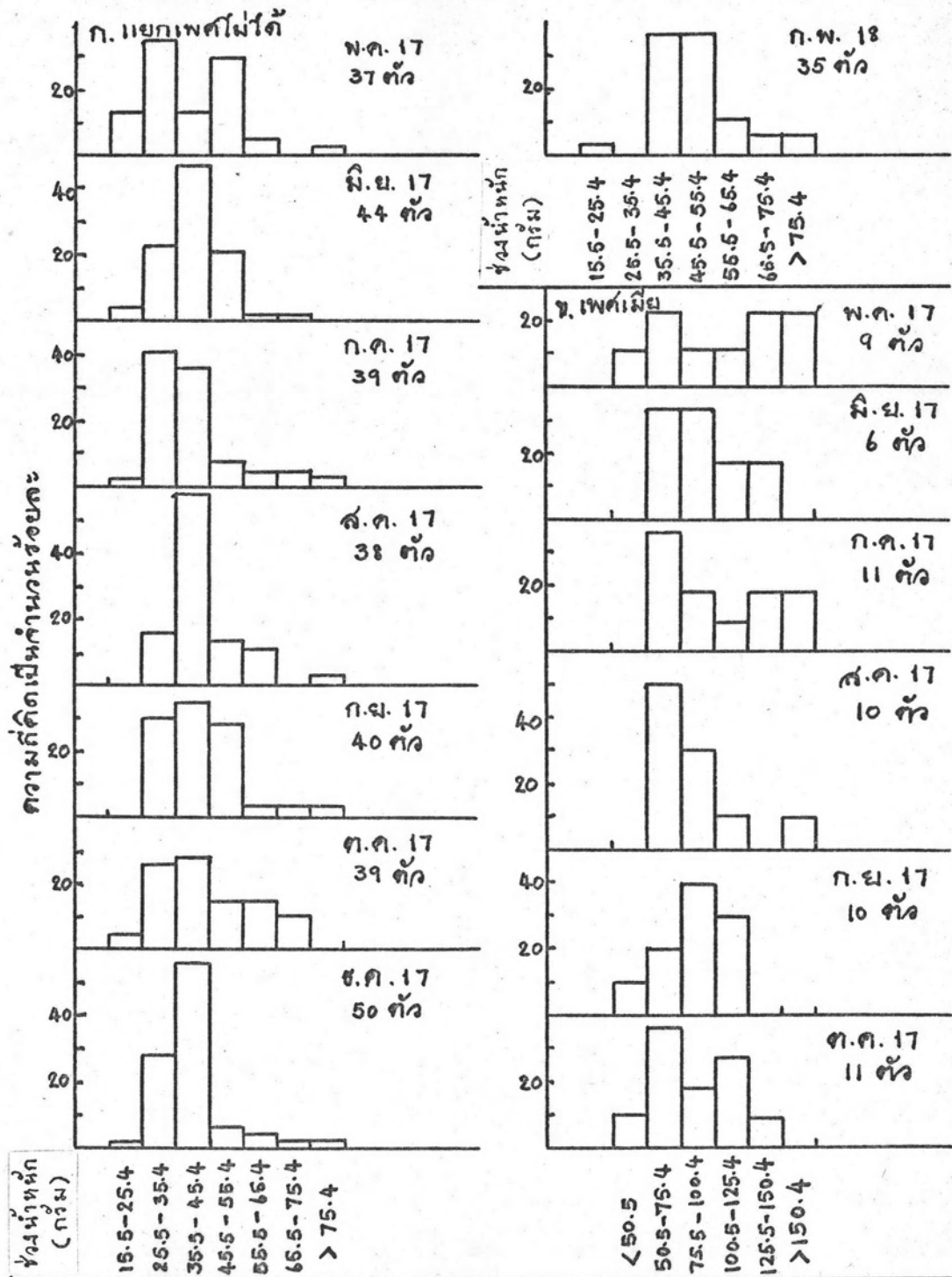
รูปที่ 7. แผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของความยาวเหยียดของปลาตะกรับที่โตจาก
 เรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม
 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



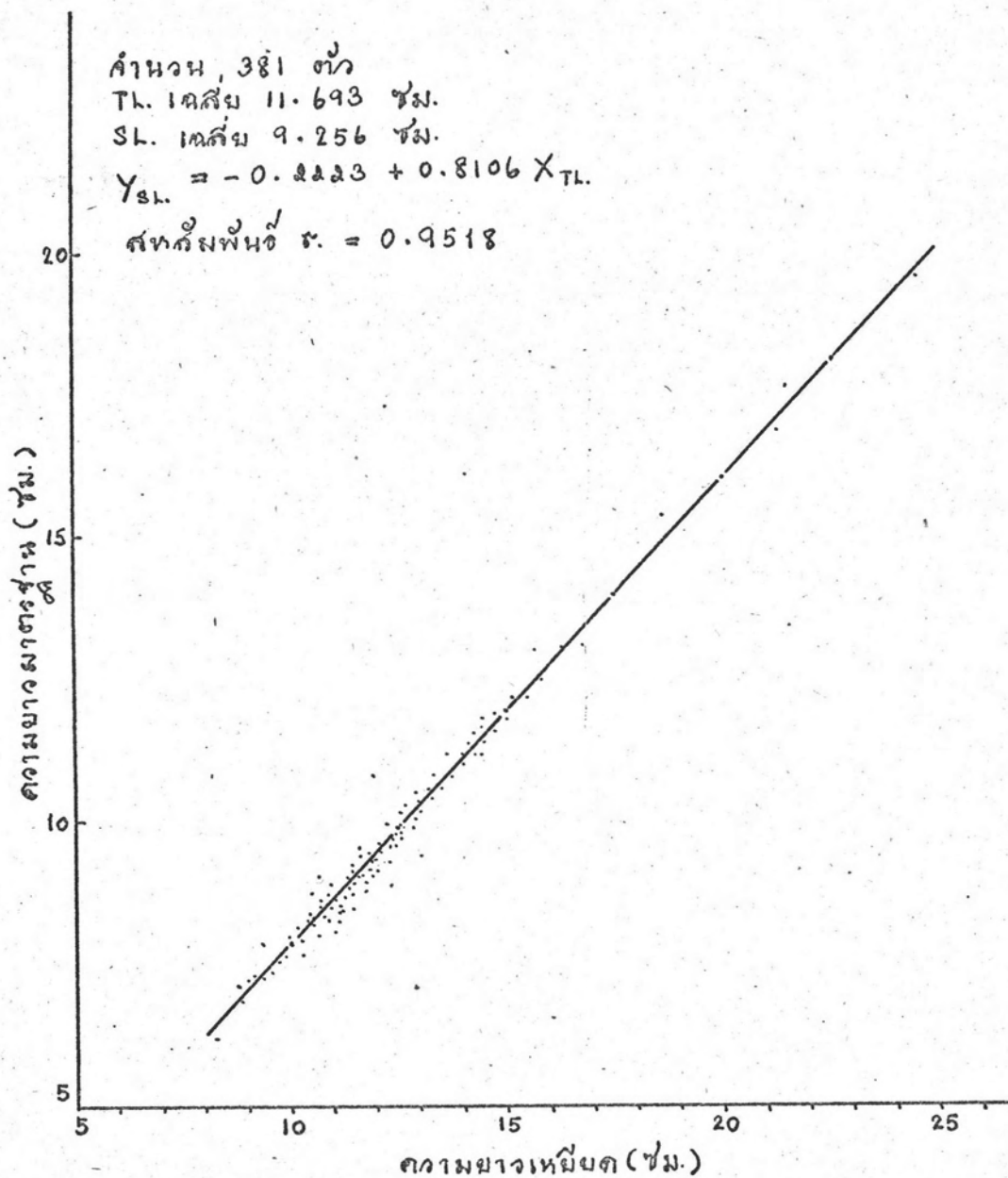
รูปที่ 8. แผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ได้จากเรือประมงวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



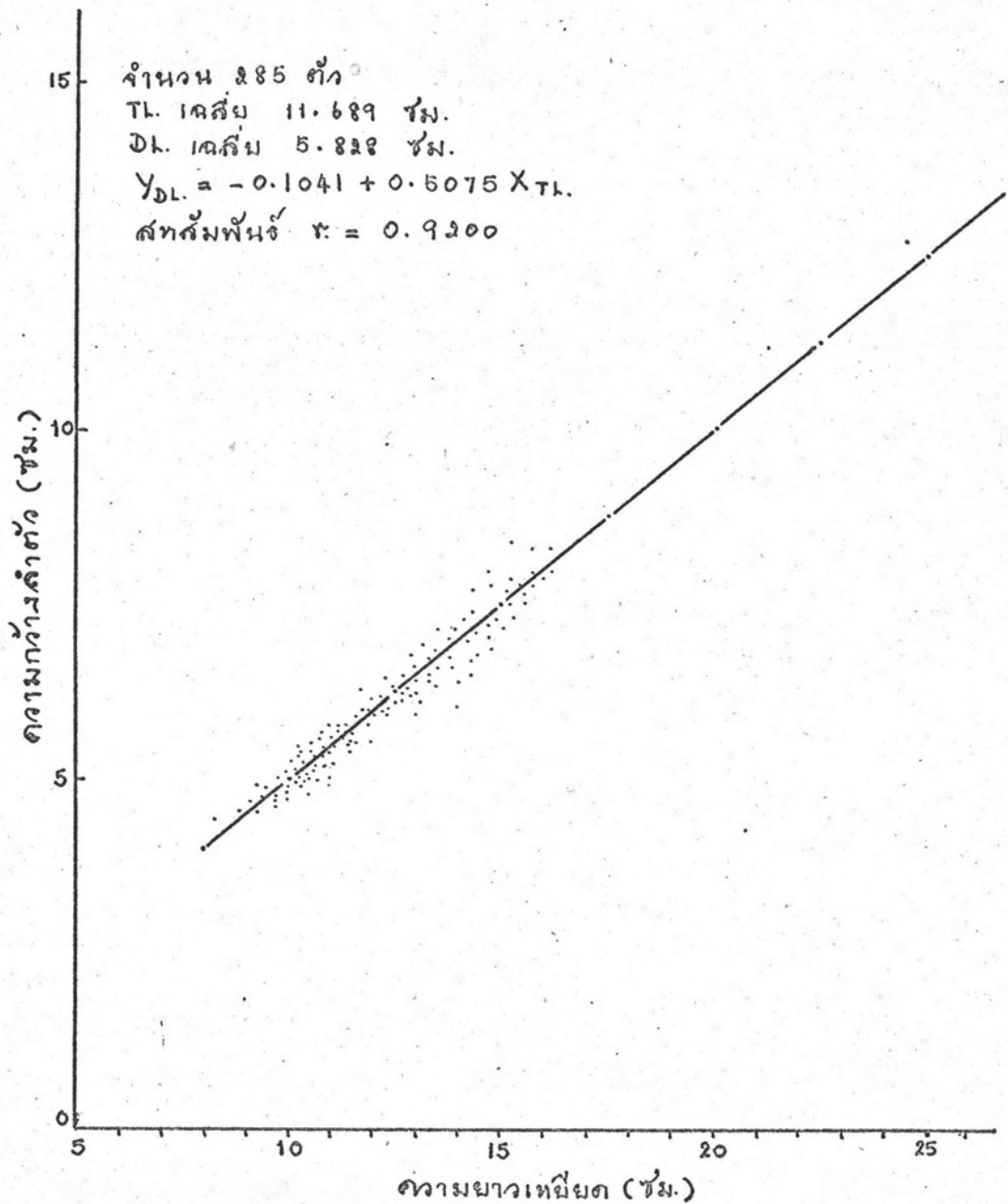
รูปที่ 9. แผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของความกว้างลำตัวของปลาตะกรับที่ไต่จากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



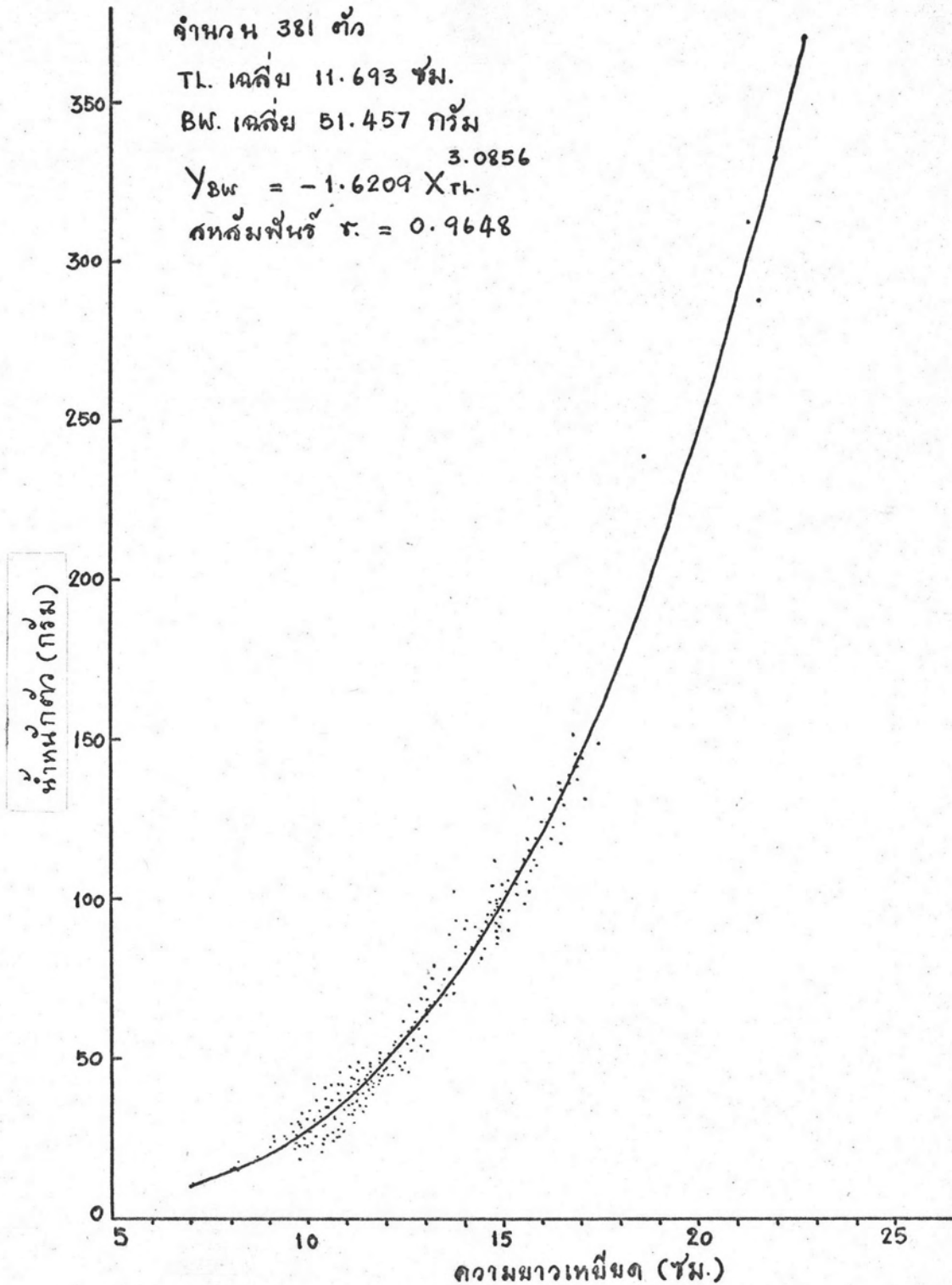
รูปที่ 10. แผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของน้ำหนักตัวของปลาตะกรับที่ไต่จากเรือประมงวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



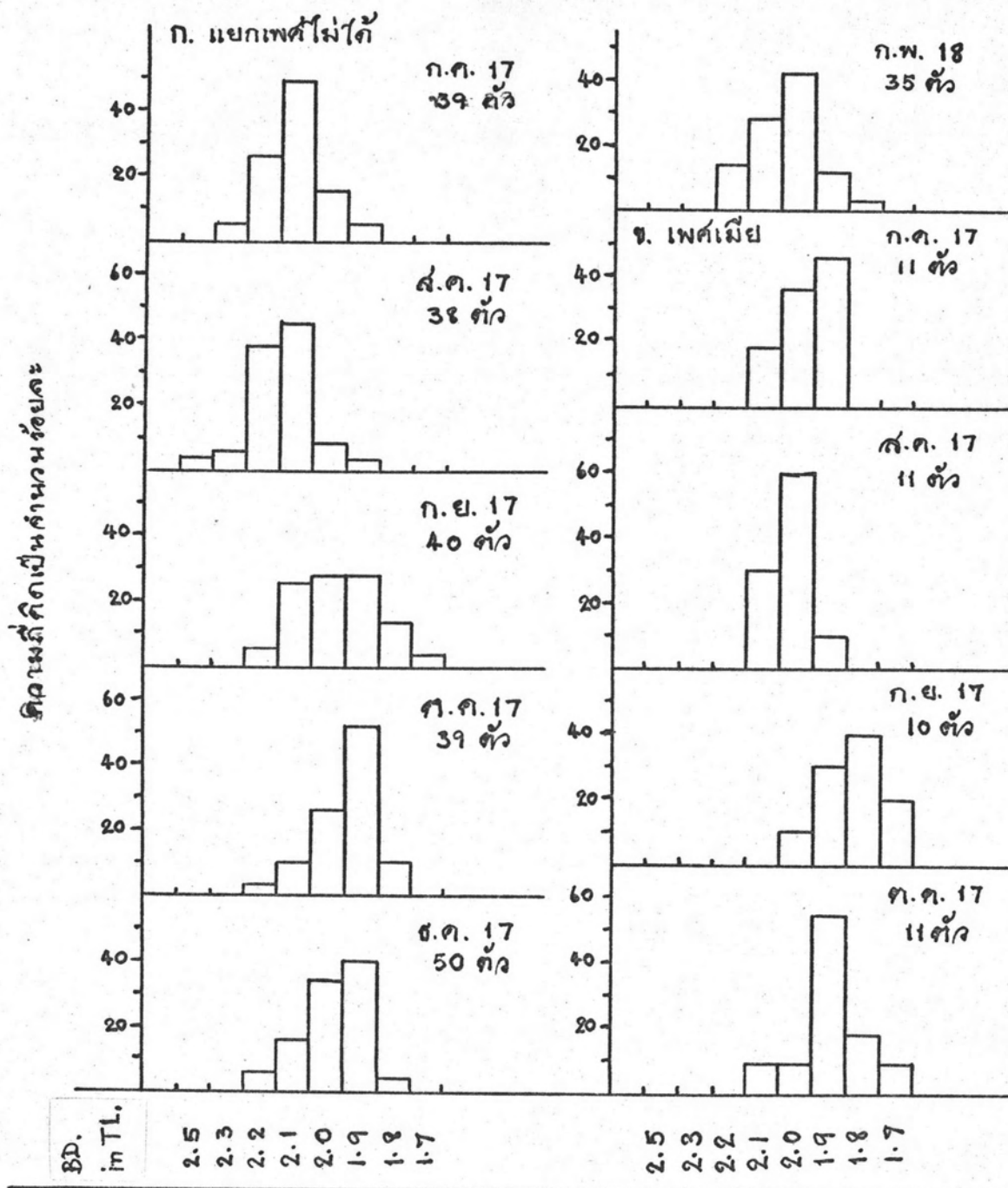
รูปที่ 11. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหี้ยบคและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ไคจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



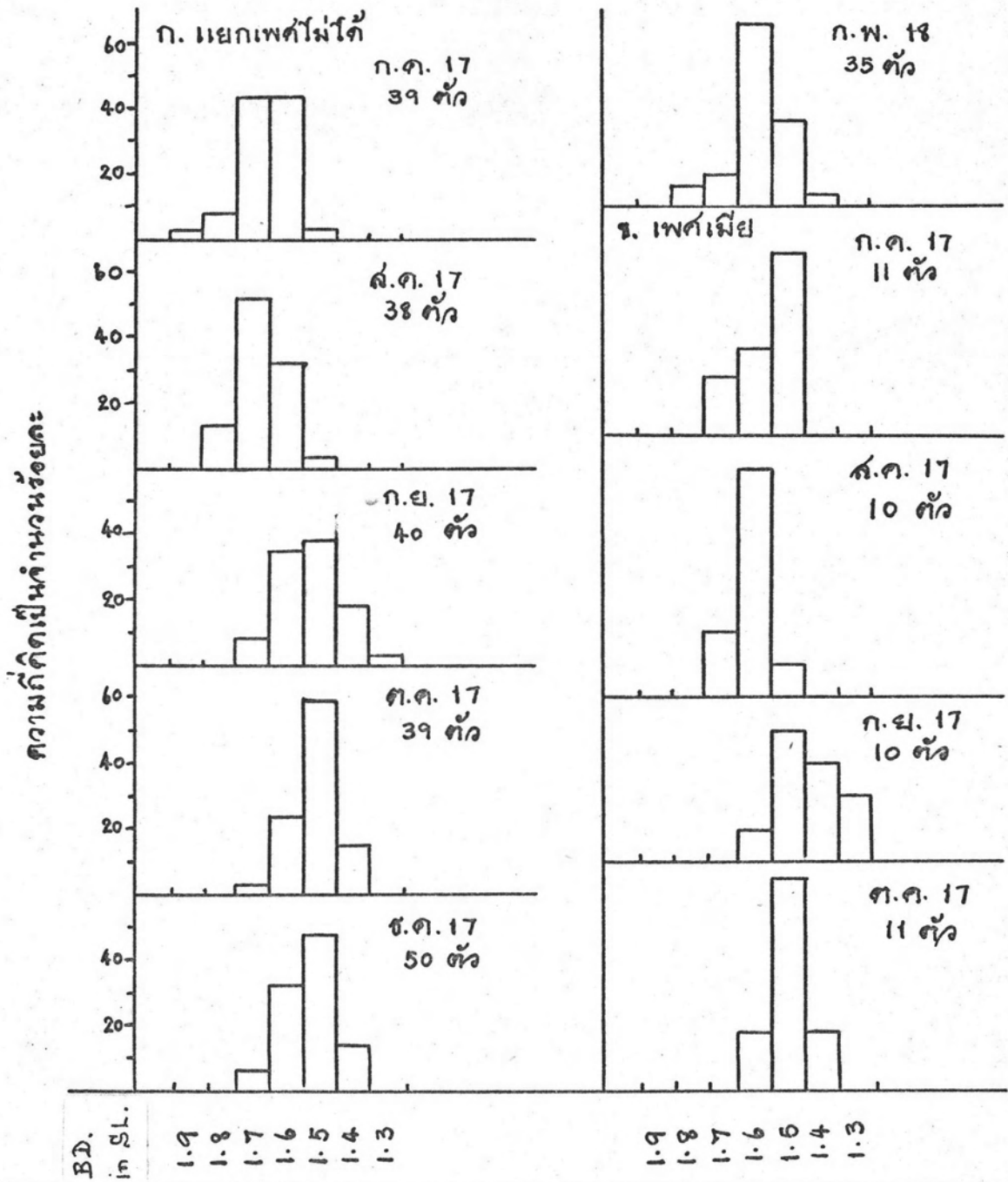
รูปที่ 12. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและความกว้างลำตัวของปลาตะกรับที่ไคจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



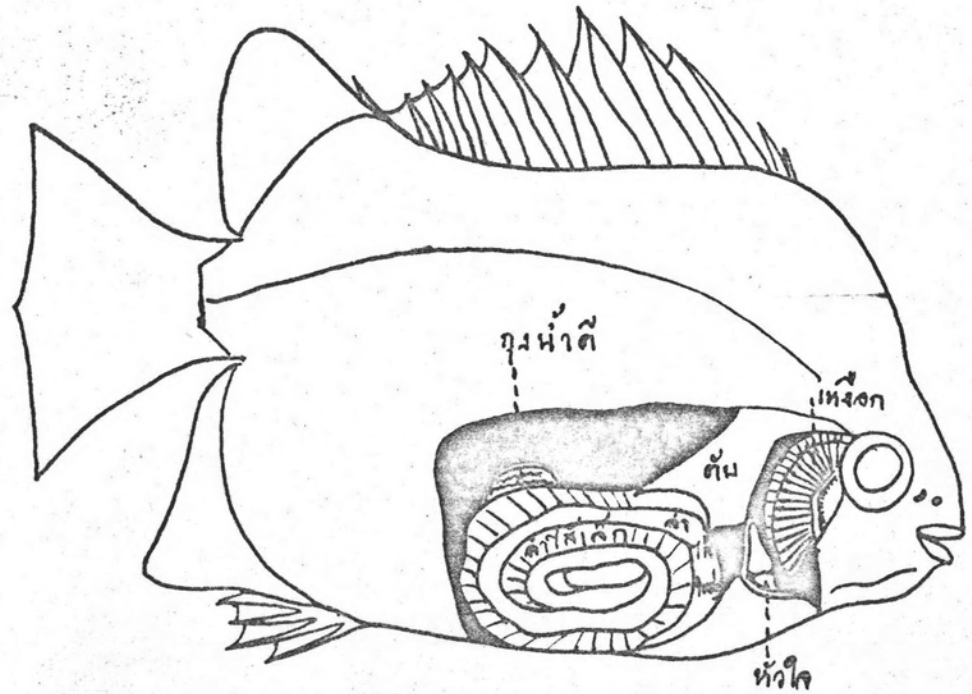
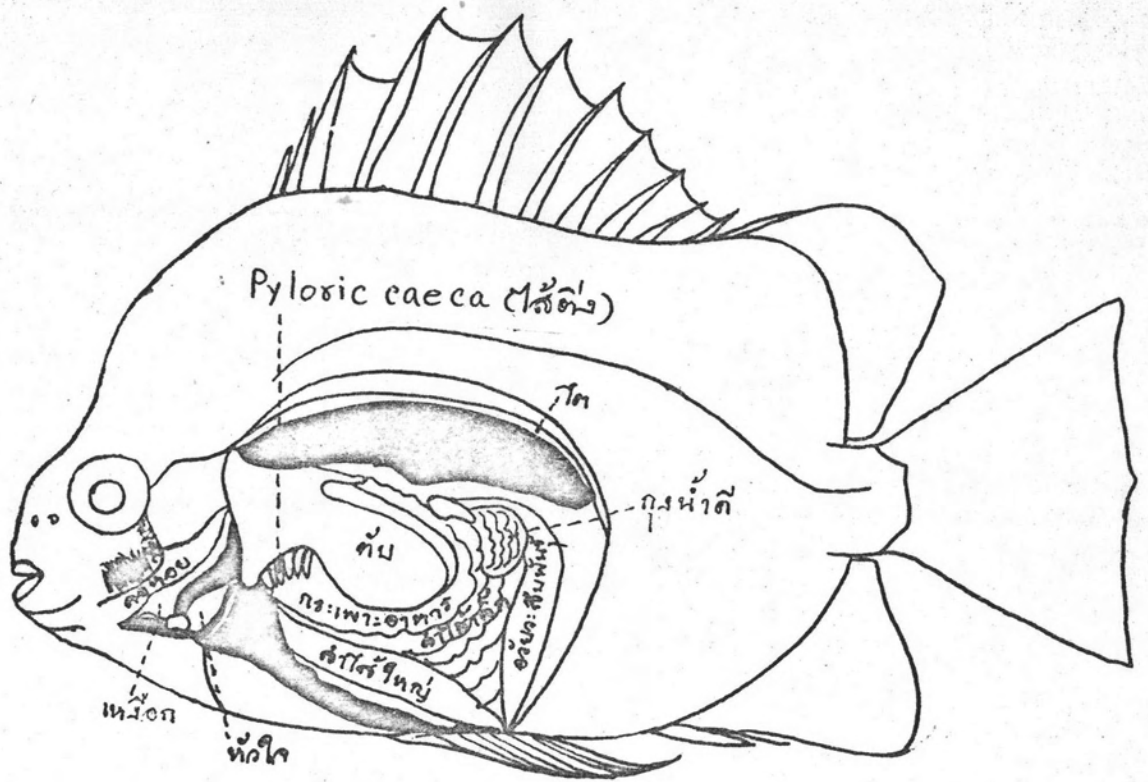
รูปที่ 13. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและน้ำหนักตัวของปลาตะกรับ
 ที่ได้จากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม
 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



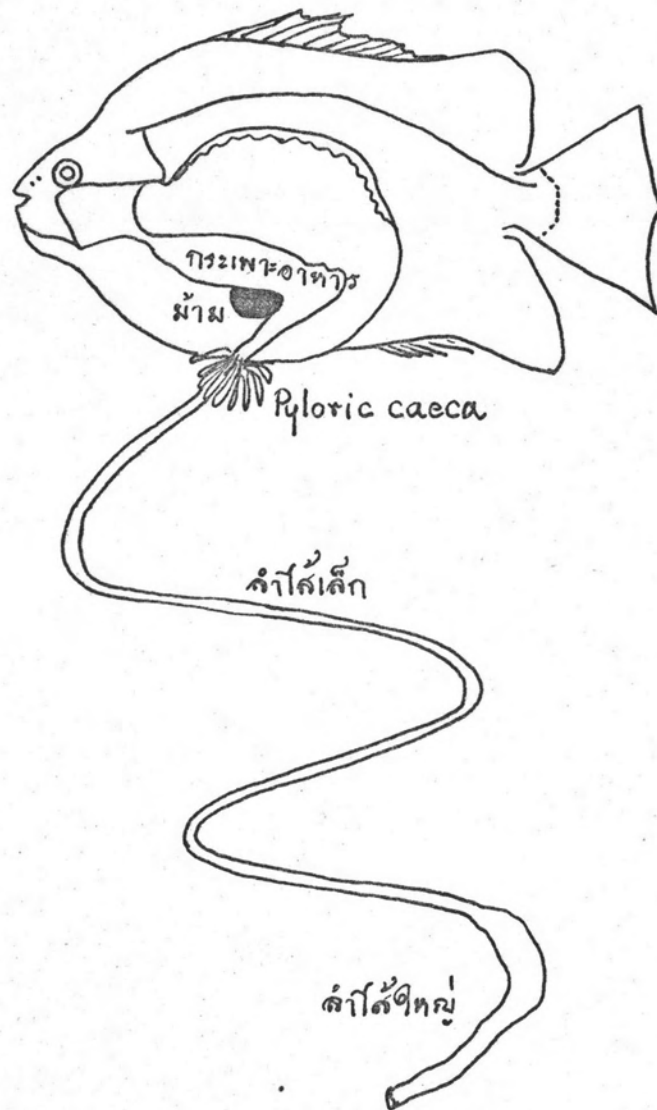
รูปที่ 14. แผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของสัดส่วนความกว้างลำตัวในความยาวเหยียด (BD. in TL.) ของปลาตะกรับที่โตจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลาชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



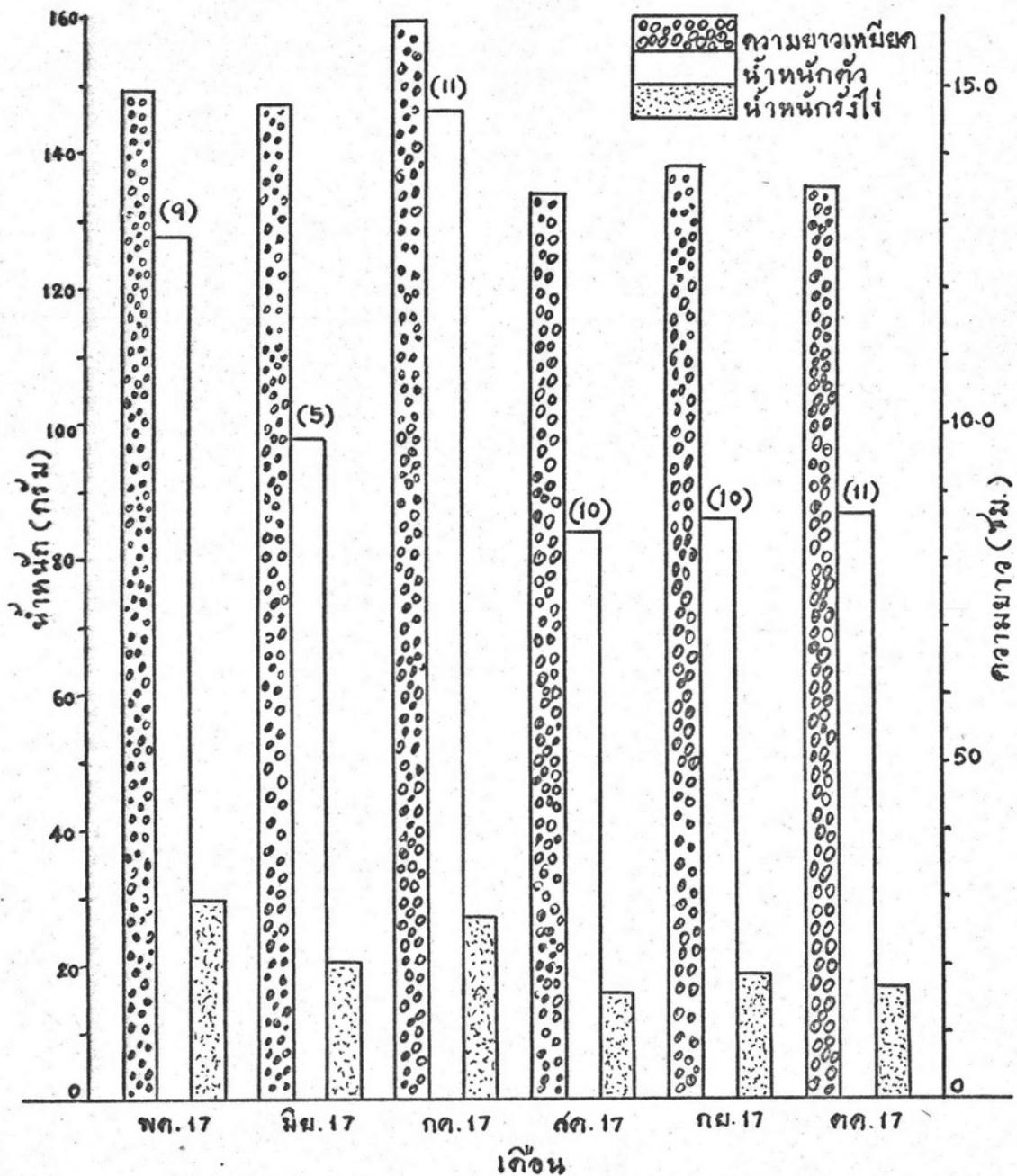
รูปที่ 15. แผนภูมิแสดงการแจกแจงความถี่ของสัดส่วนความกว้างลำตัวในความยาวมาตรฐาน (BD. in SL.) ของปลาตะกรับที่โตจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518.



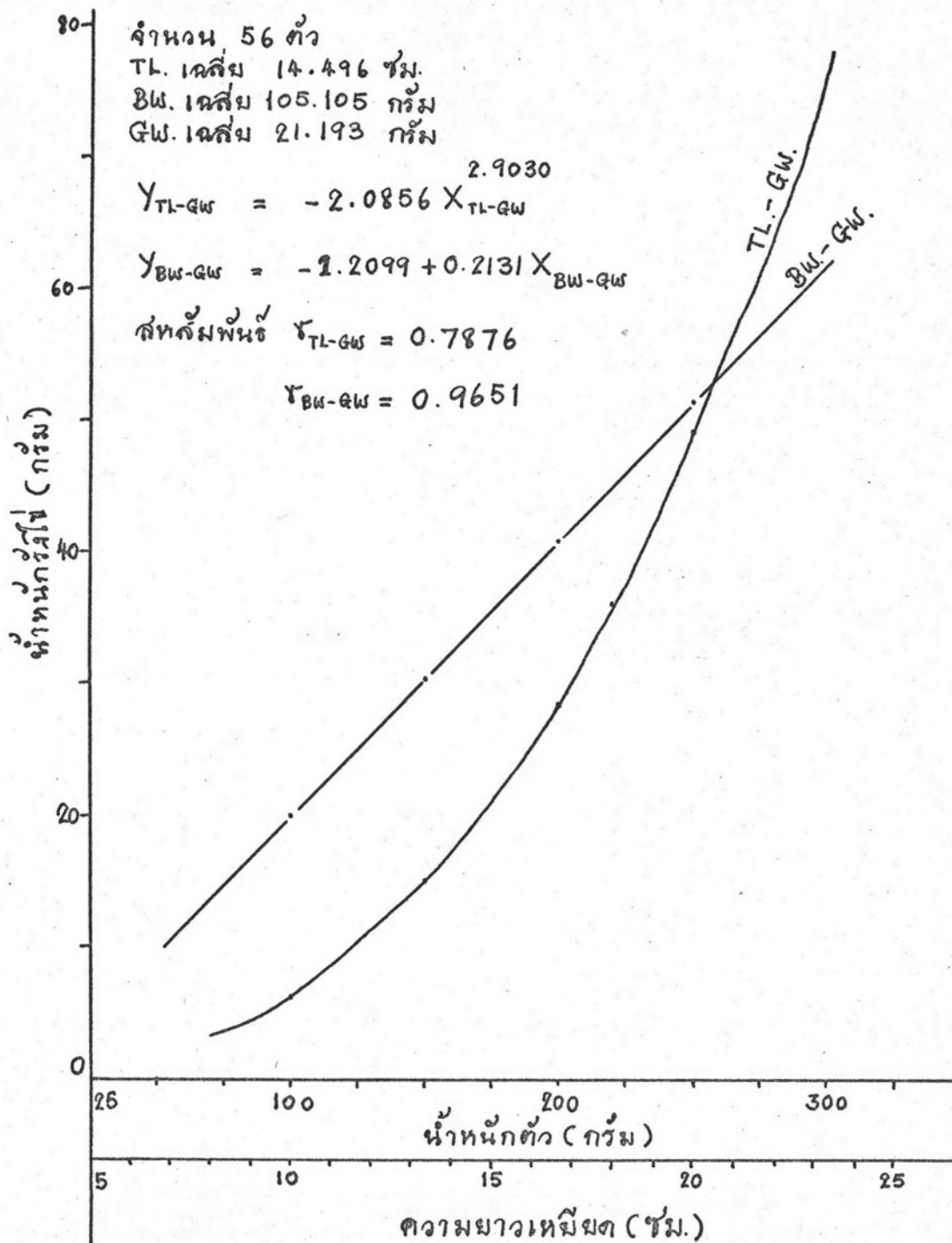
รูปที่ 16. ภาพแสดงลักษณะภายในของปลาตะกรับทั้งทางด้านซ้าย (ภาพบน) และด้านขวา (ภาพล่าง)



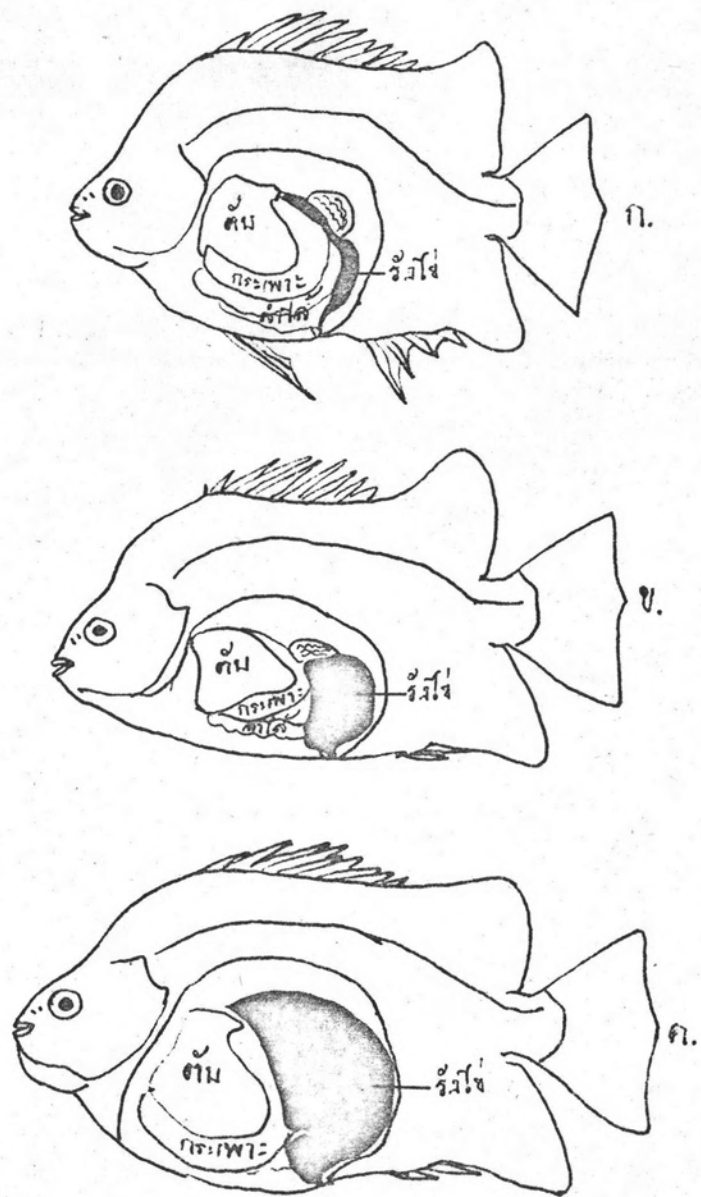
รูปที่ 17. ภาพแสดงลักษณะของกระเพาะอาหาร ตำแหน่งของม้าม, pyloric caeca, ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ของปลาตะกรับ



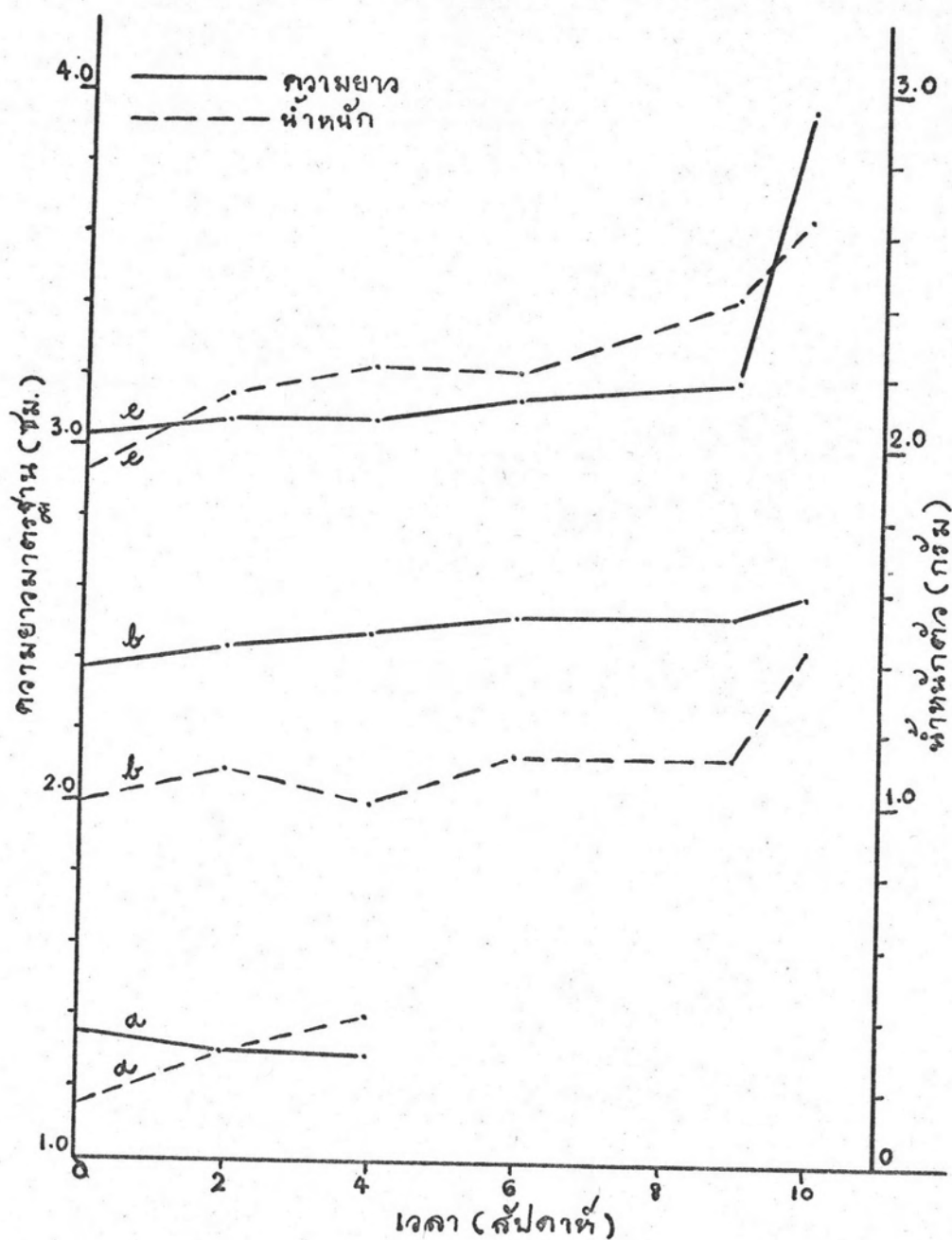
รูปที่ 18. แผนภูมิแสดง ความยาวเหยียด น้ำหนักตัว และน้ำหนักรังไร โดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนของปลาตะกรับเพศเมียที่ไคจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลาชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนตุลาคม 2517. (เลขภายในวงเล็บหมายถึงถึงจำนวนตัวอย่างในแต่ละเดือน)



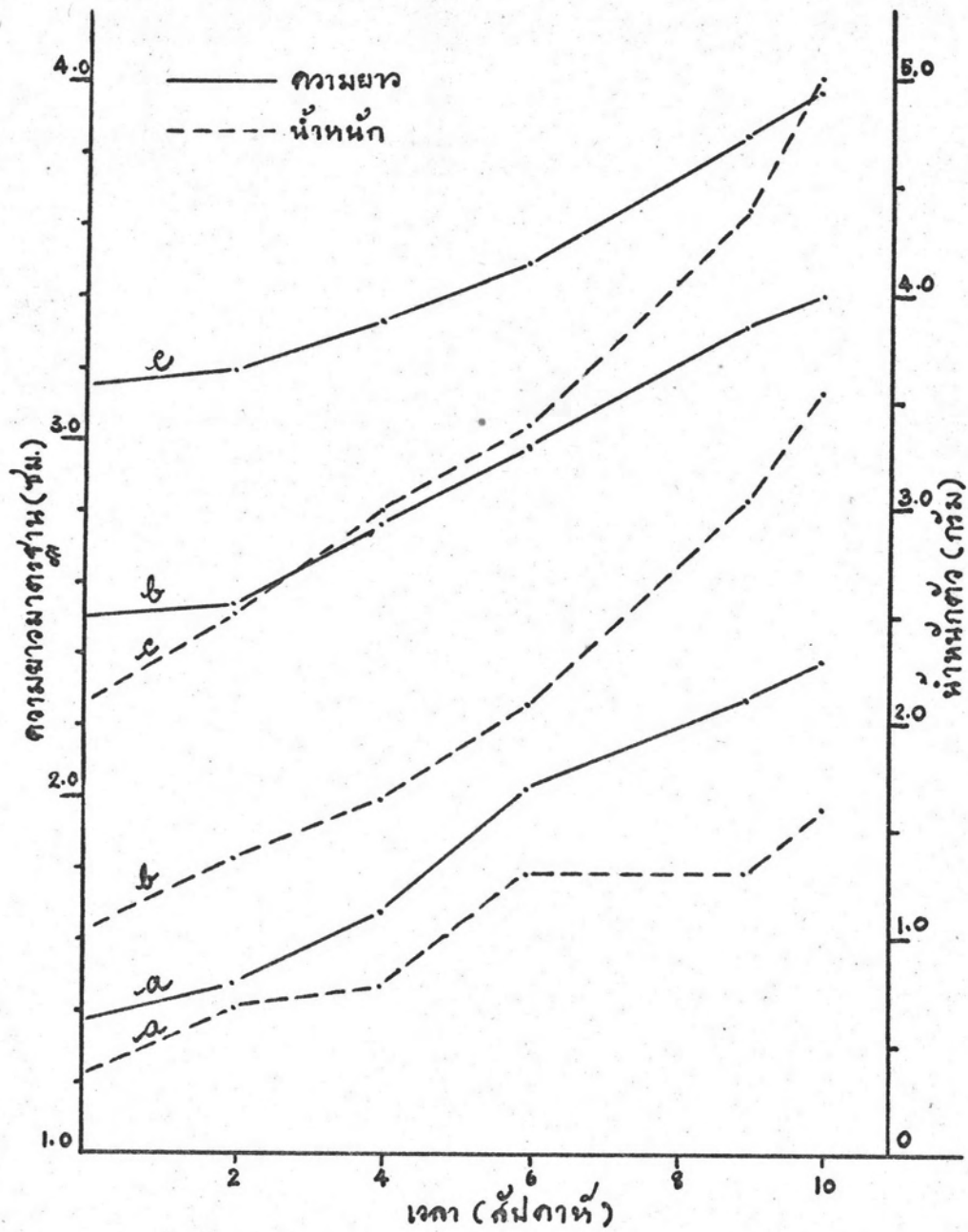
รูปที่ 19. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเฉลี่ย (TL.) กับน้ำหนักรังไข่ (GW.) และระหว่างน้ำหนักตัว (BW.) กับน้ำหนักรังไข่ของปลาตะกรับที่ไคจากเรือประมงอวนลาก ณ ท่าเทียบเรือประมงอ่างศิลา ชลบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2517 ถึงเดือนตุลาคม 2517.



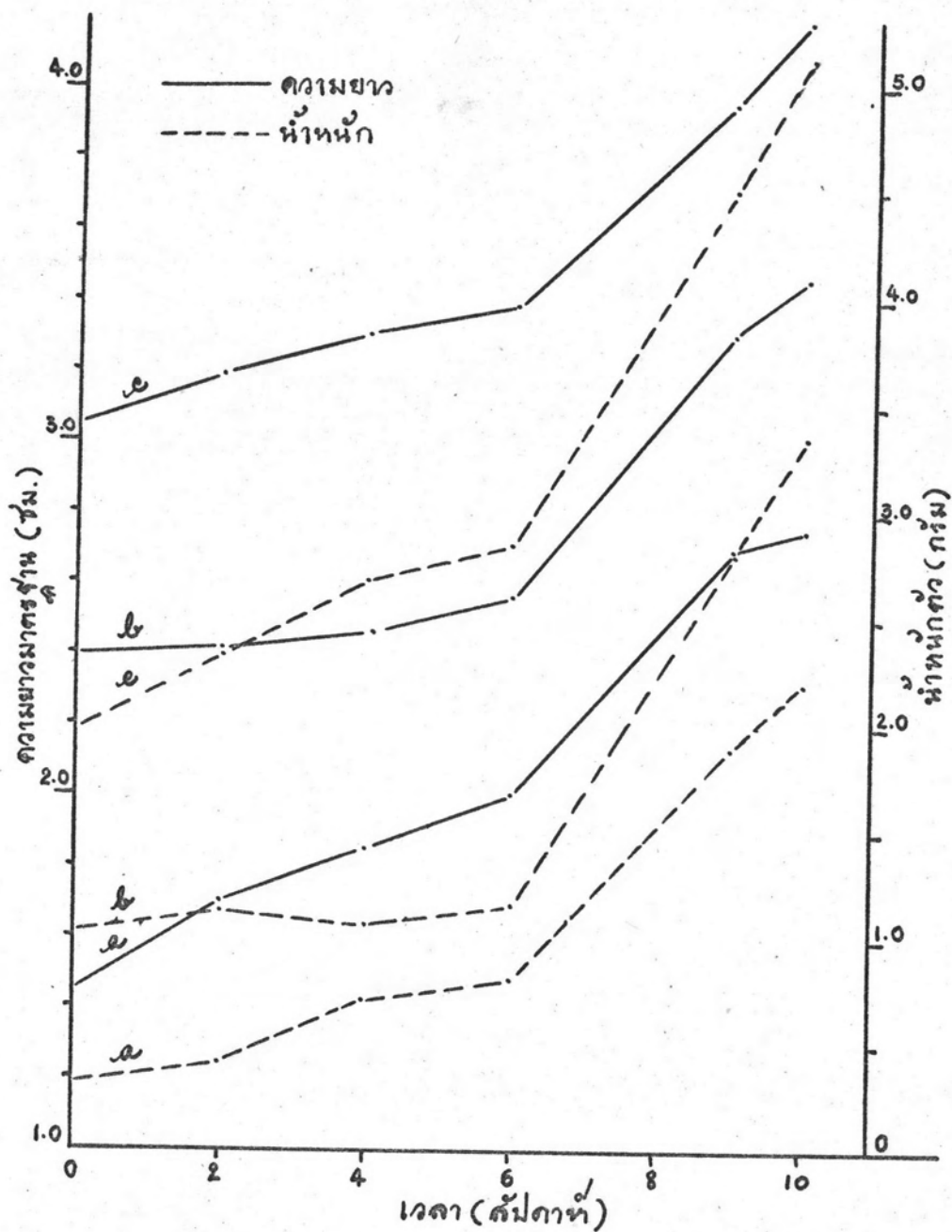
รูปที่ 20. ภาพแสดงการเจริญเติบโตของรังไข่ของปลาตะกรับ ก. ระยะที่แยกเพศไม่ได้
 ควบตาเปล่า ข. เริ่มเห็นเป็นรังไข่มีสีเหลืองส้ม ค. รังไข่เจริญเต็มที่มีสีเหลืองส้มแก่ของ
 ไข่เต็มช่องท้อง



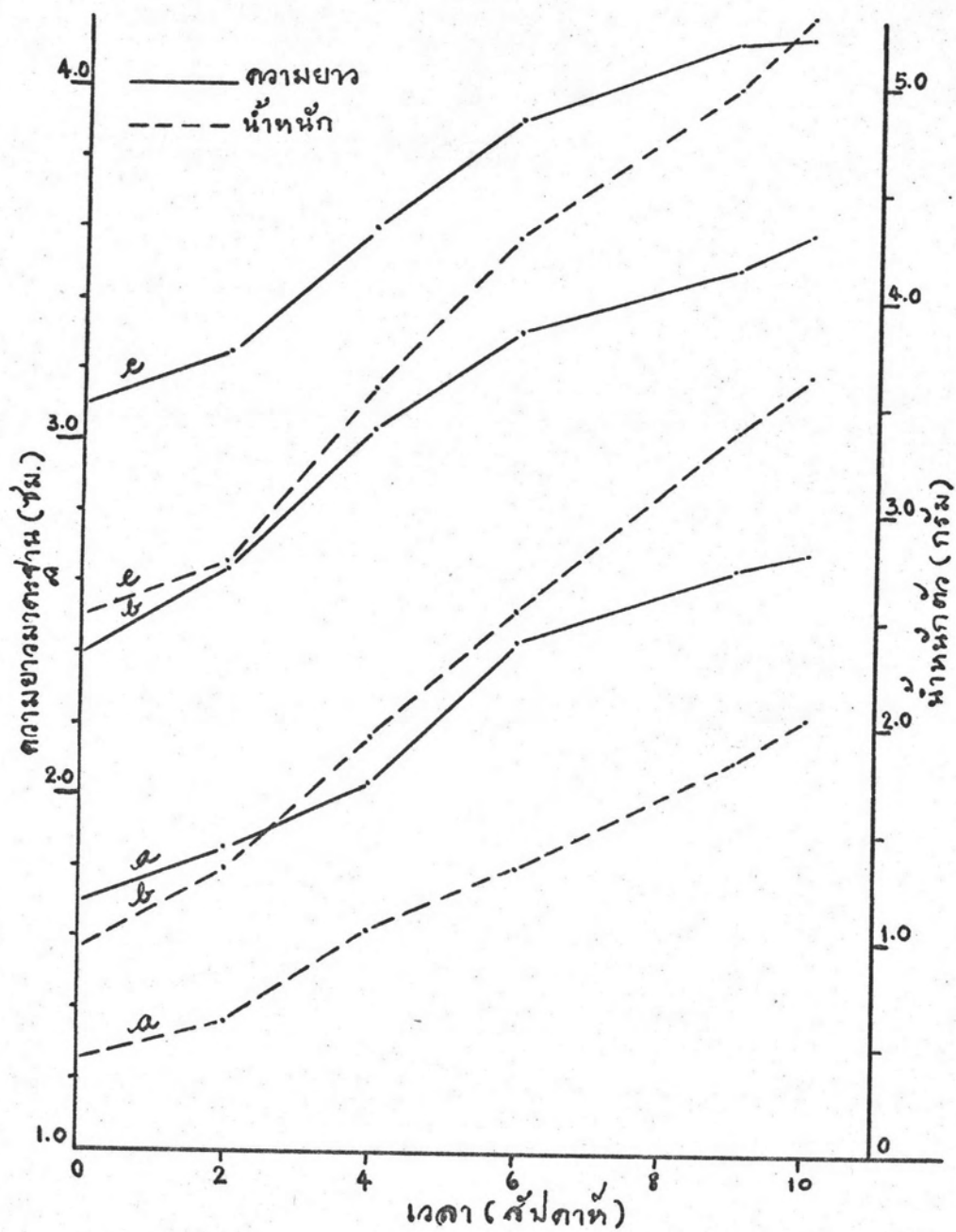
รูปที่ 21. กราฟแสดงการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ไทร่ขาวเป็นอาหาร ในน้ำกรวย (15 ppt) ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์



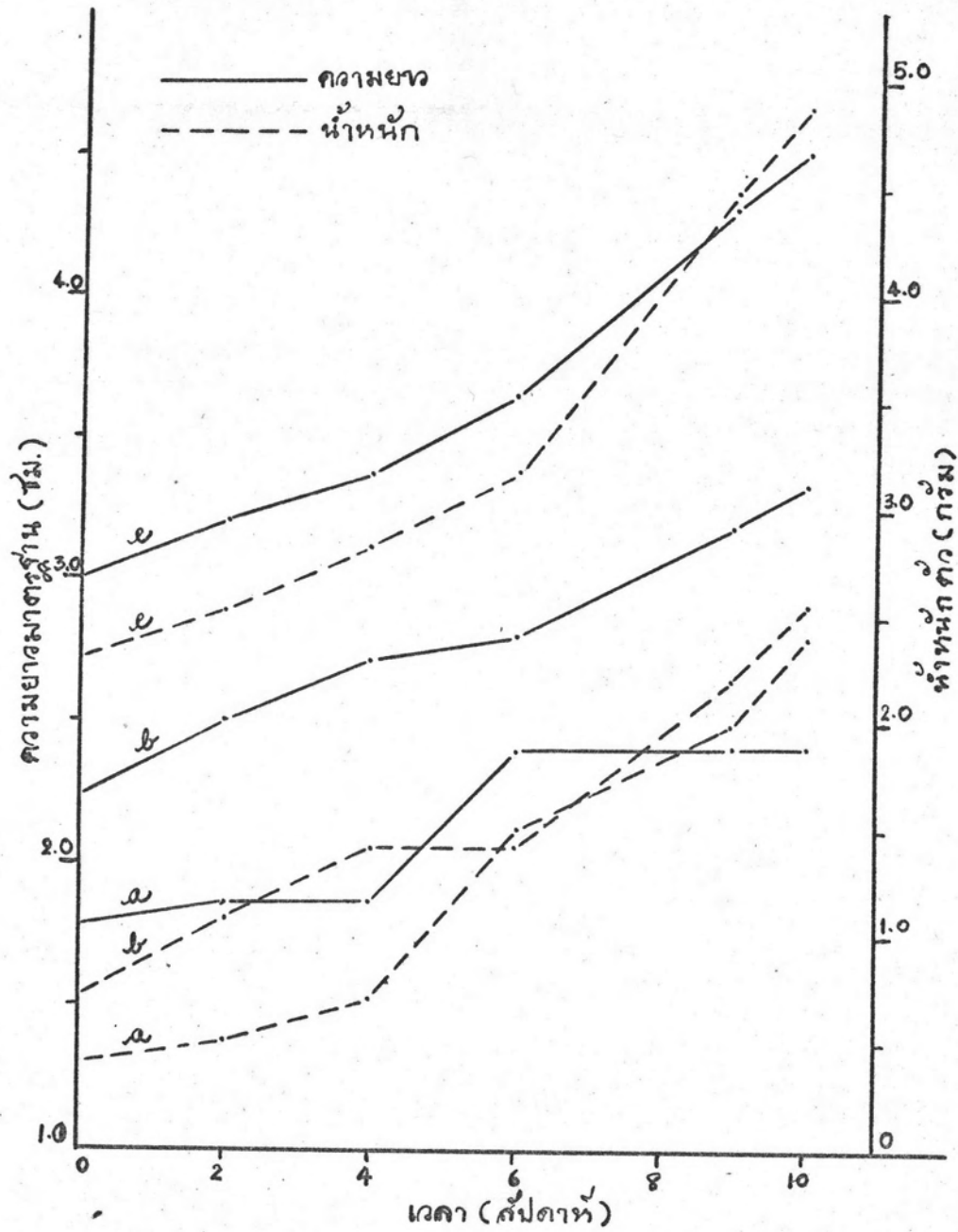
รูปที่ 22. กราฟแสดงการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ให้อาหารปลาเป็นอาหาร ในน้ำกรวย (15 ppt.) ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์



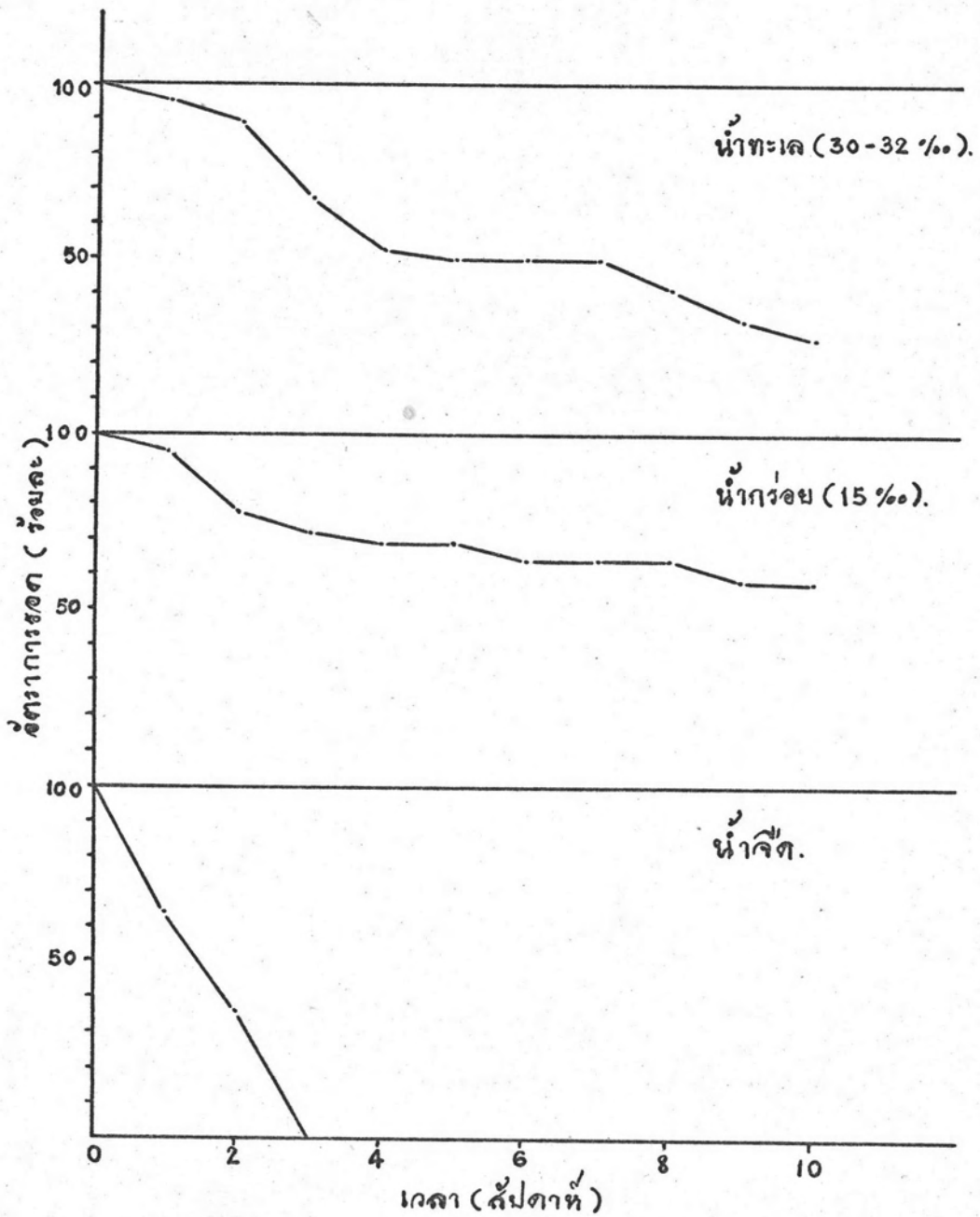
รูปที่ 23. กราฟแสดงการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ไหลปลานเป็นอาหาร ในน้ำกรวย (15 ppt.) ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์



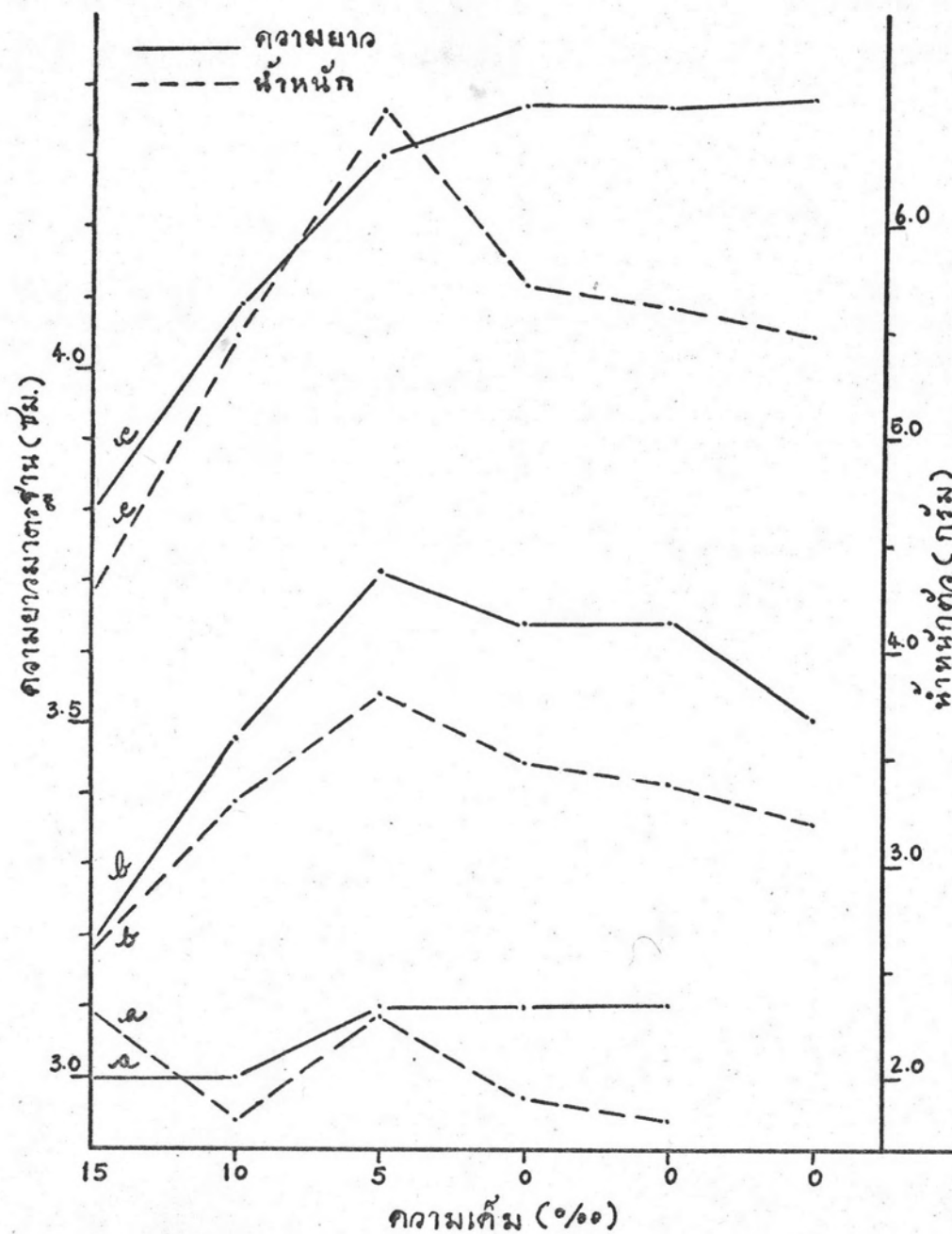
รูปที่ 24. กราฟแสดงการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ไทร่ชาวบนปลาดิบเป็นอาหาร ในน้ำทะเลในท้องปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์



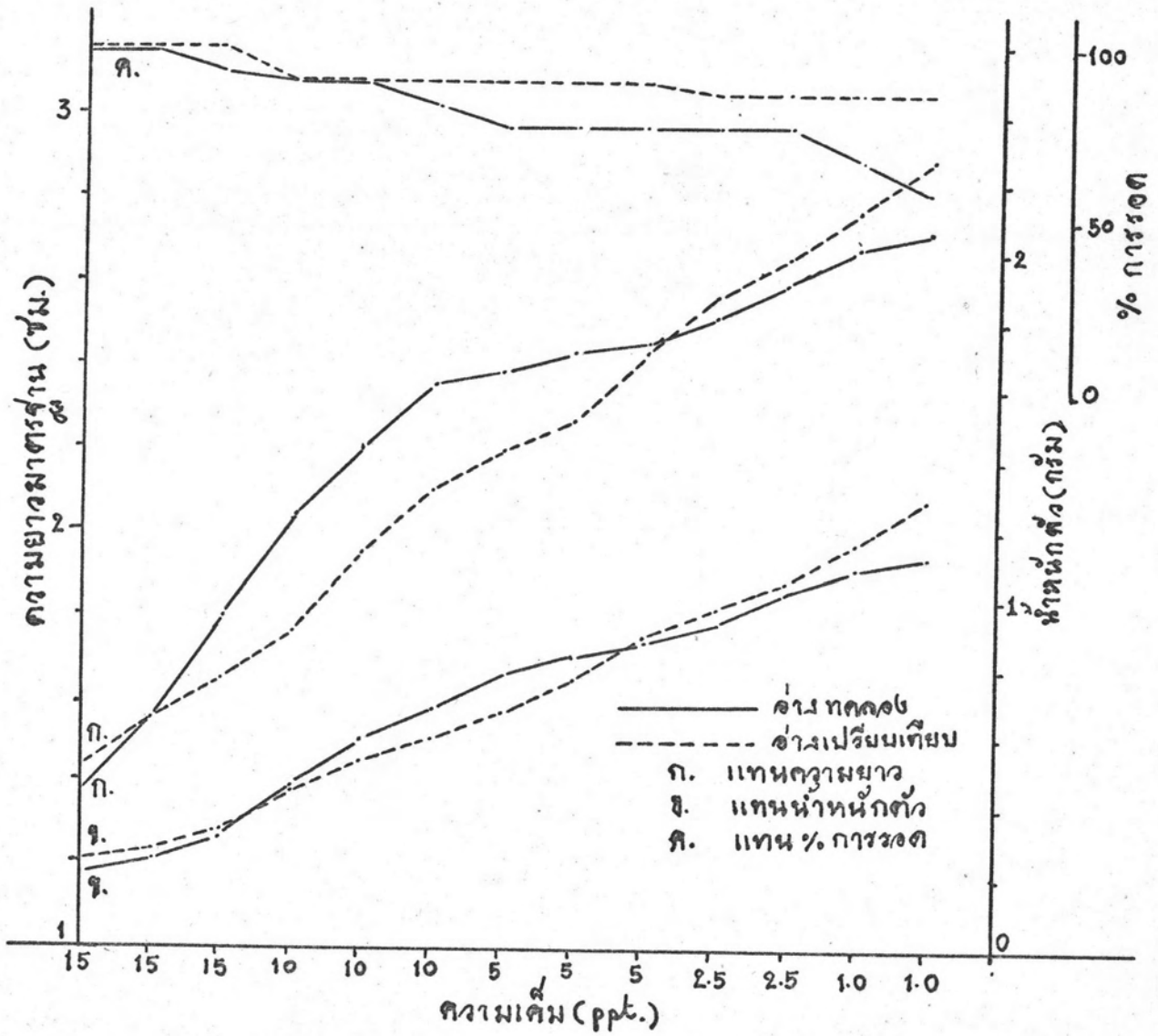
รูปที่ 25. กราฟแสดงการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับที่ไหลปลานเป็นอาหาร ในน้ำทะเลในหองปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์



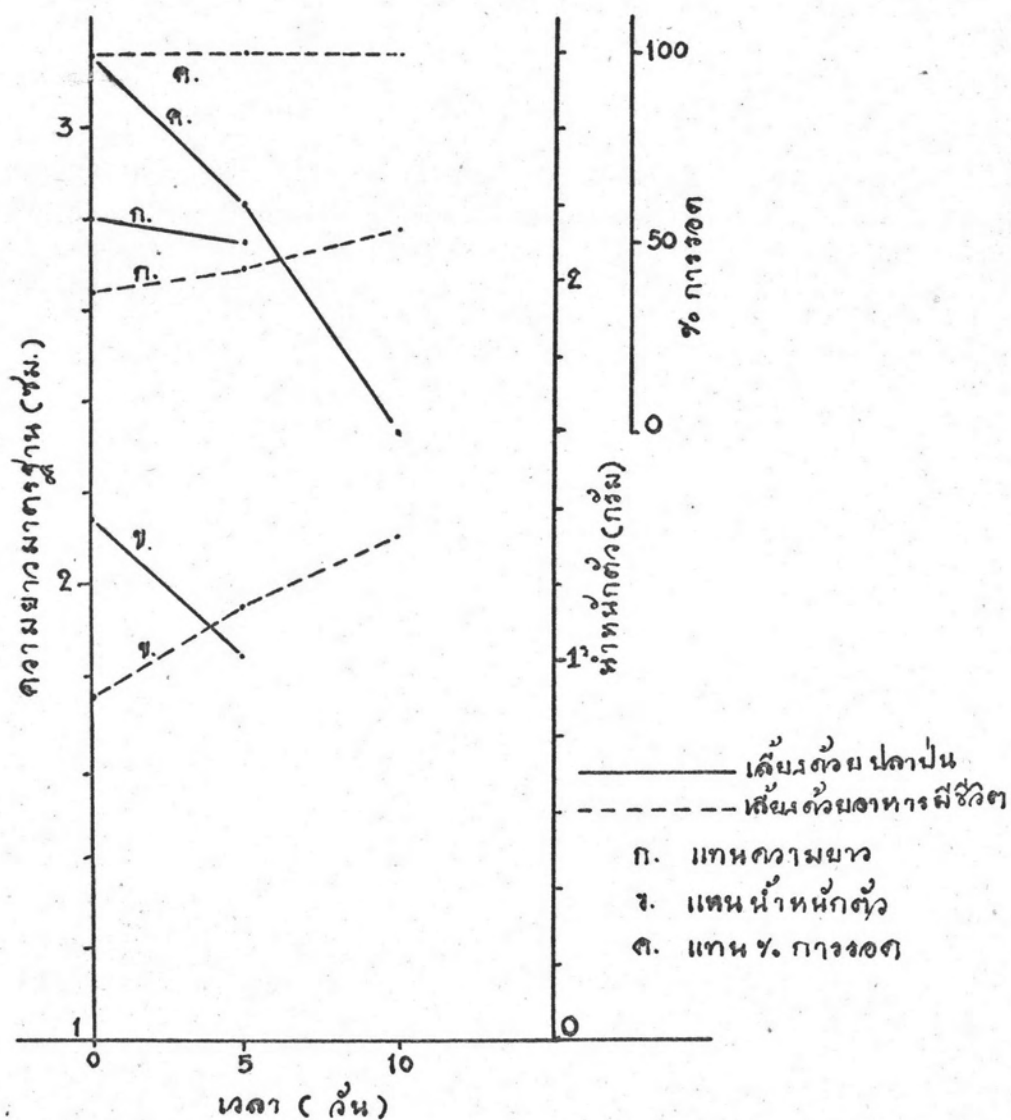
รูปที่ 26. กราฟแสดงอัตราการรอดชีวิตเป็นจำนวนร้อยละของปลาตะกรับที่เลี้ยงในน้ำจืด น้ำกร่อย (15ppt) และน้ำทะเล ในห้องปฏิบัติการ เป็นเวลานาน 10 สัปดาห์



รูปที่ 27. กราฟแสดงการเจริญเติบโตทั้งน้ำหนักตัวและความยาวมาตรฐานของปลาตะกรับ
 ที่มีการคอย ๆ ลดความเค็มลงจนถึงน้ำจืดในของปฏิบัติการครั้งที่ 1. ระหว่างวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2518 ถึงวันที่ 12 มีนาคม 2518.



รูปที่ 28. กราฟแสดงการเจริญเติบโตของปลาตะกรับโดยการคอย ๆ ลดความเค็มลง จนถึงน้ำจืดในท้องปฏิบัติการครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 24 พฤษภาคม 2518 ถึงวันที่ 23 กรกฎาคม 2518 (ระยะเวลาที่วัดแต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน)



รูปที่ 29. กราฟแสดงการเจริญเติบโตของปลาทะกรับที่เลี้ยงในน้ำจืดโดยการให้อาหาร
 2 ชนิด ระหว่างวันที่ 23 กรกฎาคม 2518 ถึงวันที่ 2 สิงหาคม 2518

5. ผลของการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิต่อการมีชีวิตรอดของปลาตะกรับในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดลองซ้ำกัน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 14-15 ธันวาคม 2517 และครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 21-22 ธันวาคม 2517 โดยได้ทำการทดลองขั้นแรกเพื่อหาช่วงของอุณหภูมิที่ปลาสามารถมีชีวิตอยู่ได้ โดยการค่อย ๆ เพิ่มหรือลดอุณหภูมิจากอุณหภูมิห้องจนถึงจุดที่ปลาไม่สามารถทนได้ คือ สลบ ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย (15 ส่วนในพัน) และน้ำทะเล จากการทดลองได้ผลดังนี้ คือ

ปลาตะกรับที่อยู่ในน้ำจืดสามารถทนอุณหภูมิในช่วงประมาณ 17-36 °ซ

ปลาตะกรับที่อยู่ในน้ำกร่อยสามารถทนอุณหภูมิในช่วงประมาณ 17-38 °ซ

ปลาตะกรับที่อยู่ในน้ำทะเลสามารถทนอุณหภูมิในช่วงประมาณ 17-39 °ซ

จากผลที่ได้ทำให้ทราบว่า การศึกษานี้จะทดลองได้เฉพาะที่อุณหภูมิ 17 °ซ, 20 °ซ, 25 °ซ, 30 °ซ, 35 °ซ, และ 39 °ซ เท่านั้น ส่วนอุณหภูมิที่ไม่ได้อยู่ในช่วงนี้ ปลาจะสลบหมดจึงไม่ได้ทำการทดลอง อนึ่ง ในการทดลองนี้ จะมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเนื่องจากอุปกรณ์ประมาณ ± 0.5 °ซ

5.1 ผลของการเพิ่มอุณหภูมิในน้ำจืด

| ขนาดของปลาที่ใส่ทดลอง | ความยาวมาตรฐาน (ซม.) | | น้ำหนัก (กรัม) | |
|-----------------------|----------------------|------------|----------------|------------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 |
| เล็ก | 4.2 | 5.8 | 2.8 | 7.1 |
| กลาง | 9.5 | 9.8 | 25.0 | 28.9 |
| ใหญ่ | 12.7 | 14.5 | 65.0 | 94.0 |

| อุณหภูมิ | พฤติกรรมของปลา |
|---------------------|---|
| 27 °ซ (ห้อง) | สภาพของปลาสมบูรณ์ มีอาการสงบ |
| ที่ 30 °ซ (15 นาที) | ตอนแรกตื่นเล็กน้อย แล้วก็สงบเช่นเดิม |
| ที่ 35 °ซ (15 นาที) | ปลาจะกระวนกระวายใน 5 นาทีแรก จากนั้นจะสงบลง ในระยะหลังๆ จะสงบ |
| ที่ 38 °ซ (5 นาที) | ปลาทุกตัวมีความกระวนกระวายและค่อย ๆ อ่อนตัวลง เสียการทรงตัว สลบภายใน 5 นาทีแรกของการทดลอง |

5.2 ผลของการเพิ่มอุณหภูมิในน้ำกรวย

| ขนาดของปลาที่ไซทคลอง | ความยาวมาตรฐาน(ซม.) | | น้ำหนัก(กรัม) | |
|----------------------|---------------------|------------|---------------|------------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 |
| เล็ก | 4.6 | 5.2 | 3.3 | 6.2 |
| กลาง | 9.8 | 10.3 | 28.8 | 32.5 |
| ใหญ่ | 14.7 | 12.7 | 86.0 | 65.0 |

อุณหภูมิ

พฤติกรรมของปลา

| | |
|---------------------|---|
| 27.5 °ซ (ห้อง) | สภาพของปลาสมบูรณ์ทุกอย่าง มีอาการสงบว่ายน้ำช้า ๆ และ ฟังกับขอบอ่างในบางครั้ง |
| ที่ 30 °ซ (15 นาที) | มีปฏิกิริยาตื่นเล็กน้อย จากนั้นก็สงบ |
| ที่ 35 °ซ (15 นาที) | มีอาการกระวนกระวายอยู่ตลอดเวลา แต่ไม่มากนัก |
| ที่ 39 °ซ (1 นาที) | ปลาทุกตัวสลบภายในเวลา 1 นาที |

5.3 ผลของการเพิ่มอุณหภูมิในน้ำทะเล (32 ส่วนในพัน)

| ขนาดของปลาที่ไซทคลอง | ความยาวมาตรฐาน(ซม.) | | น้ำหนัก(กรัม) | |
|----------------------|---------------------|------------|---------------|------------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 |
| เล็ก | 5.8 | 4.6 | 7.0 | 3.3 |
| กลาง | 11.8 | 9.7 | 49.5 | 25.5 |
| ใหญ่ | 14.5 | 13.0 | 94.0 | 78.1 |

อุณหภูมิ

พฤติกรรมของปลา

| | |
|---------------------|---|
| 27.5 °ซ (ห้อง) | สภาพของปลาสมบูรณ์ สงบและนิ่ง |
| ที่ 30 °ซ (15 นาที) | มีอาการตื่นเล็กน้อยจากนั้นจะสงบ |
| ที่ 35 °ซ (15 นาที) | มีอาการกระวนกระวายมาก และว่ายวนรอบ ๆ ขวดโคล ตลอดเวลา |
| ที่ 39 °ซ | ปลาทุกตัวสลบภายในเวลา 1 นาที 45 วินาที |

5.4 ผลของการลดอุณหภูมิในน้ำจืด

| ขนาดของปลาที่ไซท์ทดลอง | ความยาวมาตรฐาน(ซม.) | | น้ำหนัก(กรัม) | |
|------------------------|---------------------|------------|---------------|------------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 |
| เล็ก | 4.2 | 3.3 | 5.4 | 2.5 |
| กลาง | 10.1 | 8.0 | 30.7 | 25.5 |
| ใหญ่ | 13.0 | 12.4 | 78.1 | 69.0 |

| อุณหภูมิ | พฤติกรรมของปลา |
|---------------------|--|
| 26.5 °ซ (ห้อง) | สภาพของปลาสมบูรณ์ทุกอย่าง มีอาการสงบเงียบ |
| ที่ 20 °ซ (15 นาที) | ไม่มีปฏิกิริยาเพียงแต่ในคอนแรกคืนเล็กน้อยเท่านั้น |
| ที่ 17 °ซ (15 นาที) | แตกตื่นมาก ครีบสั่นเร็วและกระวนกระวายมาก |
| ที่ 15 °ซ | ทุกตัวสลบภายในเวลา 1 นาที โดยตัวเล็กสลบภายในเวลา 30 วินาที ตัวขนาดกลางสลบภายในเวลา 45 วินาที และตัวขนาดใหญ่สลบภายในเวลา 1 นาที |

5.5 ผลของการลดอุณหภูมิในน้ำกร่อย

| ขนาดของปลาที่ไซท์ทดลอง | ความยาวมาตรฐาน(ซม.) | | น้ำหนัก(กรัม) | |
|------------------------|---------------------|------------|---------------|------------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 |
| เล็ก | 5.1 | 4.3 | 6.0 | 3.0 |
| กลาง | 8.0 | 10.1 | 25.5 | 30.7 |
| ใหญ่ | 12.1 | 12.1 | 52.7 | 52.7 |

| อุณหภูมิ | พฤติกรรมของปลา |
|---------------------|---|
| 26.5 °ซ (ห้อง) | สภาพของปลาสมบูรณ์ทุกอย่าง มีอาการสงบเงียบ |
| ที่ 20 °ซ (15 นาที) | มีปฏิกิริยาเล็กน้อย ภายหลังก็สงบนิ่ง |
| ที่ 17 °ซ (15 นาที) | มีอาการแตกตื่นมาก ครีบสั่นเร็ว และว่ายน้ำตลอดเวลา |
| ที่ 15 °ซ | ปลาขนาดเล็กสลบในเวลา 30 วินาที ขนาดกลางในเวลา 45 วินาที และขนาดใหญ่ในเวลา 90 วินาที |

5.6 ผลของการลอคอนทรมิในน้ำทะเล

| ขนาดของปลาที่ไซทคลอง | ความยาวมาตรฐาน(ซม.) | | น้ำหนัก(กรัม) | |
|----------------------|---------------------|------------|---------------|------------|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 |
| เล็ก | 5.3 | 4.4 | 6.5 | 5.8 |
| กลาง | 10.0 | 9.5 | 32.1 | 30.8 |
| ใหญ่ | 12.4 | 14.8 | 68.5 | 86.5 |

| อุณหภูมิ | พฤติกรรมของปลา |
|---------------------|---|
| 26.5 °ซ (ห้อง) | สภาพของปลาสมบูรณ์ทุกอย่าง มีการว่ายน้ำช้า ๆ ตลอดเวลา |
| ที่ 20 °ซ (15 นาที) | ยังคงว่ายน้ำช้า ๆ แมววาในตอนแรกจะแตกตื่นเล็กน้อย |
| ที่ 17 °ซ (15 นาที) | ครีบสั้น ว่ายน้ำเร็วและว่ายวนรอบ ๆ ตลอดเวลา |
| ที่ 15 °ซ | ปลาขนาดเล็กและขนาดกลางสลบภายในเวลา 1 นาที ปลาขนาดใหญ่สลบในเวลา 2 นาที |

6. ผลของการศึกษาพฤติกรรมการตอบโต้ต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

6.1 พฤติกรรมการตอบโต้ต่อแสงสว่าง

ลักษณะของอ่างเลี้ยงปลามีคานหนึ่งหันออกสู่แสงสว่าง อีกคานหนึ่งอยู่ภายในซึ่งมีคอกว่า พบว่า ปลาตะกรับชอบอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างมืด เช่น บริเวณคานในและตามมุมต่าง ๆ ไม่ชอบแสงที่จ้า ทคลองโดยการเอาดวงไฟส่องที่บริเวณเหนือน้ำ มันจะหลบลงก้นอ่างกันหมด หรือเอาดวงไฟส่องที่มุมใดมุมหนึ่งของอ่างซึ่งตามปกติจะมีคอก ปรากฏว่ามันจะหลบไปอยู่ที่มุมอื่น ๆ ที่มีแสงสว่างน้อยกว่า เวลาให้อาหารสังเกตพบว่า ถ้าวางอาหารไว้ตามมุมที่ค่อนข้างมืด จะไม่ค่อยมีเศษอาหารเหลืออยู่ เพราะมันจะกินอยู่ตลอดเวลา แต่ถ้าวางอาหารไว้ในบริเวณที่สว่าง เศษอาหารจะมีมากโดยมันจะออกมากินอาหารเป็นระยะ ๆ เมื่อมีเงาผ่านมามันจะหลบเข้ามุมกันหมด สรุปว่า ปลาตะกรับชอบอยู่ในที่มีแสงสว่างน้อย

6.2 พฤติกรรมการตอบโต้ต่อความเค็ม

จากการสังเกตปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างน้ำทะเลซึ่งถือว่าเป็นความเค็มที่เหมะกะแกมัน

มากที่สุด ในธรรมชาติ พบว่าปลาที่มีอาการราเริง แข็งแรง ว่องไว วายน้ำอยู่ตลอดเวลา และกินอาหาร สำหรับปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างน้ำกรวย ก็เช่นเดียวกัน แต่ปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างน้ำจืดจะมีกิริยาหงอยเหงา ไม่คอยวายน้ำ ชอบอยู่นิ่งกับที่และไม่กินอาหาร ซึ่งทำให้ยอมและตายในที่สุด

6.3 พฤติกรรมของอาหาร

โคกทดลองเอาอาหารที่มีลักษณะต่าง ๆ กันหลายชนิดเลี้ยงปลาตะกรับ โคกอาหารที่มีชีวิต อาหารที่ตายแล้ว อาหารที่เป็นก้อนนิ่ม อาหารที่เป็นก้อนแข็ง และอาหารที่เป็นผงปน พบว่า มันสามารถกินอาหารโคกทุกชนิด ทุกลักษณะ สำหรับอาหารที่เป็นผงปนมันจะตอคกินและเก็บกินตามกอนอ่างตลอดเวลา แต่ตาอาหารเป็นก้อนนิ่ม เช่น เนื้อปลาทั้งก้อนหรือใบผักกาดหอม มันจะคอย ๆ ตอคกินทีละนิดจนหมด ส่วนอาหารที่มีชีวิตมันจะไลฮุบกิน และถ้าถึงอาหารที่เป็นก้อนแข็งลงไปมันก็จะฮุบกินเช่นเดียวกัน แต่ตาเขาไปในปากแล้วไม่สามารถกลืนลงไปได้ มันจะพนกกลับออกมาและไม่สนใจอีกเลย และมันจะพยายามหาอาหารใหม่ตอไป การกินอาหารของปลาตะกรับ จะกินตลอดเวลาที่อาหารมีอยู่โดยไม่มีกรหยุดกิน ถ้าไม่มีสิ่งโคไปรบกวนมัน แต่ตาไม่มีอาหารมันก็จะหยุดกินและตาให้มันออกอาหารนาน ๆ เมื่อพบอาหารมันก็ไม่กิน ซึ่งจะยอมตายไปในที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่า ปลาตะกรับตัวเล็กจะกินอาหารไม่เลือกชนิดและกินโคมากกว่าปลาตัวใหญ่

6.4 พฤติกรรมกรรวมฝูง

จากการสังเกตปลาตะกรับที่วายน้ำภายในบ่อเลี้ยงใหญ่ พบว่ามันจะวายกันไปเป็นฝูง โดยมีตัวใหญ่นำหน้าและตัวเล็กตามหลังลตหลั่นกันลงมา โดยในปลา 1 ฝูง จะมีปลาตัวใหญ่และตัวเล็กคละกันไป (ปลาในบ่อนี้มี 3 ฝูง ๆ ละประมาณ 20 ตัว) เมื่อจาฝูงเลี้ยงไปทางไหน ฝูงปลาจะเลี้ยงไปทางนั้นกันหมด ปลาที่เลี้ยงไว้ในอ่างเลี้ยงก็มีพฤติกรรมแบบเดียวกัน ในปลาบางฝูง จะมีปลาที่แตกฝูงออกไป 1 หรือ 2 ตัว ซึ่งเป็นปลาที่มีความกล้ากว่าปลาตัวอื่น ๆ แต่ถ้ามันโครับความตกใจก็จะรีบกลับเขารวมฝูงทันที

6.5 พฤติกรรมกรหาอาหาร

เวลาปลาหาอาหารกินพบว่า ต่างตัวต่างหาอาหารกินเอง แต่ในบางครั้งพบว่า มีการแก่งแย่งและหวงอาหาร ซึ่งจะเกิดกับปลาบางตัวที่โค โดยปลาตัวนั้นจะวายนเวียนอยู่รอบ

กองอาหารและกิน ถ้าปลาตัวอื่นเข้ามามันจะไล่อัดไม่ให้มากินอาหารในบริเวณของมัน ปลาตัวนี้จะไม่ใช่ปลาตัวที่เป็นจำฝูง และส่วนมากจะเป็นปลาที่มีขนาดกลาง ๆ ในฝูง นอกจากนี้ปลาบางตัวที่แตกฝูงออกไป ถ้าพบอาหารมันก็จะกินแต่ตัวเดียว และถ้าตัวอื่นเห็นและเข้ามากิน มันก็จะไล่อัด ทั้งนี้ ปลาที่แตกฝูงส่วนมากจะเป็นปลาที่มีความกล้าและดุกว่าปลาตัวอื่น ๆ

6.6 พฤติกรรมการตอบโต้ต่อสู้ตัวอื่นที่อยู่รวมกัน

ทดลองใส่ปลากระบอก (*Mugil spp.*) ลงในอ่างเลี้ยงปลาตะกรับ พบว่า ปลาตะกรับไม่แสดงปฏิกิริยาตอบสนองที่อาจสังเกตได้ จากการเลี้ยงปลาตะกรับร่วมกับปลาสด และปลาหางนกยูงน้ำจืด พบว่า ปลาตะกรับจะยินยอมสละอาหารให้ปลาสดและปลาหางนกยูง ถ้าปลาเหล่านี้เข้ามาในขณะที่มันกินอาหารอยู่ แต่ถ้าเป็นปลาตะกรับด้วยกัน มันจะไล่อัด

6.7 พฤติกรรมการตอบโต้ต่อตัวเบียดและเชื้อโรค

ถ้าปลาที่เลี้ยงมีตัวเบียดมาเกาะอยู่ มันจะพยายามเอาบริเวณที่ตัวเบียดเกาะมาถูกับวัสดุต่าง ๆ ในน้ำที่มันพบหรือข้างอ่างเลี้ยง ทั้งนี้ เพื่อให้ตัวเบียดหลุดออก และถ้าไม่หลุดออก ตัวเบียดจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและบนตัวปลาจนเต็มไปหมด ผลสุดท้ายจะพบว่า ปลาอมลง ไม่ว่ายน้ำ ไม่กินอาหาร และตายไปในที่สุด สำหรับเชื้อราและแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคทางกุดนั้น จะทำให้ปลาวายน้ำไม่สะดวก เสียการทรงตัว ไม่สามารถหาอาหารกินได้ ทำให้ตาย