

๘๘๒๘๓

๖๖๒๖

วิทยาลัยเกษตรและชีววิทยา

เรื่อง

การทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาล

EXPERIMENT ON PROPAGATION OF FRESH-WATER PRAWN,
(Macrobrachium lanchesteri De Man) IN THE NURSERY PONDS.

โดย

สำนักทดสอบกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058
วิเชียร มากตุ่น

19 ก.พ. 2525

เล่มอ

คณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ

พ.ศ. 2523

88283

การทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาล

Experiment on Propagation of Fresh-Water Prawn, (Macrobrachium
lanchesteri De Man.) in the Nursery Ponds.

วิเชียร มากตุ่น

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน

บทคัดย่อ

การทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาล ใช้แม่กุ้งฝอยขนาดเฉลี่ย 4.5 เซนติเมตร ปล่อยลงในบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร บรรจุน้ำประมาณ 157 ลิตร โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาค่าความลูกกุ้งที่เพาะได้ จากจำนวนแม่ที่แตกต่างกันและศึกษาการเจริญเติบโต ระยะเวลา ที่ศึกษาประมาณ 6 เดือน ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Random Design โดยมี 3 treatment ด้วยกันคือ treatment ที่ 1 ใช้แม่กุ้งจำนวน 1 ตัว treatment ที่ 2 ใช้ จำนวนแม่กุ้ง 3 ตัว และ treatment ที่ 3 ใช้แม่กุ้งจำนวน 5 ตัว แต่ละ treatment ทำการทดลอง 4 ซ้ำ อาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนคือไรแดง (Monia spp.) ส่วนกุ้งวัยรุ่นให้ เนื้อปลาฉลอสับละเอียดเป็นอาหาร วัดความยาวและชั่งน้ำหนักกุ้งวัยรุ่น 5 ครั้ง ครั้งละหนึ่งเดือน นับจำนวนรอดของกุ้งสองครั้งในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม ผลการทดลองปรากฏว่า ลูกกุ้งที่เริ่ม ฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ จนเป็นกุ้งวัยรุ่น ใช้ระยะเวลา 15-24 วัน ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 และการวิเคราะห์หว่านแปรผันสำหรับจำนวนกุ้งที่รอดจากจำนวนแม่ที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับ 0.005

Experiment on Propagation of Fresh-water Prawn,
(Macrobrachium lanchesteri De Man) in the Nursery Ponds.

Wichian Magtoon

Faculty of Science, Srinakharinwirot University Bangkok

ABSTRACT

The purposes of this experiment were to study the growth and to compare the surviving number of the newly hatched prawns through the post larval stage from the different numbers of females. The females prawns with the average length of 4.5 cm., were completely random design into three treatments ; one for the first, three for the second and five for the third and each treatment composed of four replications.

The larval fresh-water prawns (Macrobrachium lanchesteri De Man) were cultured for six monthes, April 18 to October 19, in the twelve cement nursery ponds and fed with nauplii of Monia spp. for the larval and the fine chopped flesh of thread bream (Tilapia nilotica Linn) for the juvenile. The length and weight of the prawn were measured in five intervals each for one month. The number of the surviving prawns was counted in June and August. The results were as follow : 1) It took 15-24 days to growth from the newly hatched prawn to the post larval stage. 2) The correlation of the average length and weight was 0.88 3) The difference of the number of the surviving prawns in each treatment were significantly found at 0.005 level.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญรูป	(5)
สารบัญภาคผนวก	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการทดลอง	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	5
สถานที่ทำการทดลอง	5
การวางแผนการทดลอง	5
บ่อที่ใช้เลี้ยงกุ้ง	5
น้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง	5
แม่กุ้งที่ใช้ทดลอง	5
อาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้ง	6
การดูแลรักษา	6
การนับจำนวน น้ำหนัก และความยาว	6
คุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพของน้ำ	7

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลผลิตของลูกกึ่งฝอย	8
2. แบบของการแพร่กระจายความถี่ของความยาว	13
3. ความยาวเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว น้ำหนักเฉลี่ย ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนัก และจำนวน ไข่เฉลี่ย	24
4. อัตราส่วนเพศ	32
5. คุณสมบัติน้ำฟอสฟอรัส เคมี และชีวภาพของน้ำ	35
สรุปผลการทดลอง	37
ข้อเสนอแนะสำหรับงานชิ้นต่อไป	39
คำขอขอบคุณ	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	42

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนรอด จำนวนตัวเฉลี่ย จากการนับครั้งแรกของลูกกึ่งฝอยที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล ในวันที่ 28-29 มิถุนายน 2523	10
2 การวิเคราะห์หาเหรียญซ์จำนวนตัวที่รอดของลูกกึ่งจากจำนวนแม่ที่ต่างกัน ในวันที่ 28-29 มิถุนายน 2523	10
3 จำนวนรอด จำนวนตัวเฉลี่ย จากการนับครั้งที่สองของลูกกึ่งฝอยที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล ในวันที่ 29-30 สิงหาคม 2523	11
4 การวิเคราะห์หาเหรียญซ์ของจำนวนตัวกึ่งที่รอดครั้งที่สองในเดือนสิงหาคม..	11
5 เปอร์เซ็นต์การรอดของกึ่งฝอยที่เริ่มเลี้ยงตั้งแต่วันที่ 28 มิถุนายน ถึงวันที่ 30 สิงหาคม 2523	12
6 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกึ่งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล SWU-2 บ่อที่ 1 วันที่ 29 มิถุนายน 2523 จำนวนลูกกึ่ง 200 ตัว	14
7 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกึ่งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล SWU-2 บ่อ 2 วันที่ 20 กรกฎาคม 2523 จำนวนกึ่ง 200 ตัว	16
8 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกึ่งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล SWU-2 บ่อ 3 วันที่ 30 สิงหาคม 2523 นับจำนวน 170 ตัว ...	18
9 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกึ่งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล SWU-2 บ่อ 4 วันที่ 28 กันยายน 2523 จำนวน 170 ตัว	20
10 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกึ่งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล SWU-3 บ่อ 1 วันที่ 19 ตุลาคม 2523 จำนวน 80 ตัว	22

ตารางที่

หน้า

11	จำนวนตัว ความยาวเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาวและความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก	26
12	แสดงความยาวของกึ่งเพศเมียเฉลี่ยมีไข่ ไม่มีไข่ และความยาวของกึ่งเพศผู้เฉลี่ย ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 2523	27
13	การวิเคราะห์หาเหรียญของความยาวเฉลี่ยของกึ่งเพศเมียมีไข่ เพศเมียไม่มีไข่และกึ่งเพศผู้ ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม	28
14	แสดงความยาวเฉลี่ยของกึ่งเพศเมียบกับจำนวนไข่เฉลี่ย	29
15	อัตราส่วนเพศของกึ่งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาลระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 2523 .	33
16	แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำและอากาศ ปริมาณออกซิเจนในน้ำเฉลี่ย ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ยและ pH ของน้ำ	36

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวละล่อม วันที่ 28 มิถุนายน 2523 จำนวนกุ้ง 200 ตัว	15
2 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวละล่อม วันที่ 20 กรกฎาคม 2523 จำนวนกุ้ง 200 ตัว	17
3 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละล่อม ตัวละล่อม วันที่ 30 สิงหาคม 2523 จำนวนกุ้ง 170 ตัว	18
4 แสดงการแพร่กระจายของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละล่อม วันที่ 28 กันยายน 2523 จำนวนกุ้ง 170 ตัว	21
5 แสดงการแพร่กระจายของความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวละล่อม วันที่ 19 ตุลาคม 2523	23
6 แสดงกราฟของความยาวกุ้ง เกล็ดและน้ำหนักกุ้ง เกล็ด	30
7 แสดงความยาวกุ้ง เพศเมียมีไข่ เกล็ด กุ้งเพศเมียไม่มีไข่และความยาว เกล็ด ของกุ้ง เพศผู้กับระยะเวลาที่เลี้ยง	31
8 อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียแต่ละเดือนของกุ้งฝอยตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึง เดือนตุลาคม 2523	34

สารบัญภาคผนวก

ภาพที่		หน้า
1	สถานที่และบ่อนุบาลที่ใช้เลี้ยงกิ้ง	42
2	บ่อนุบาลที่ใช้เพาะเลี้ยงกิ้งฝอยและแสดงการให้ออกซิเจนกับน้ำที่ใช้เลี้ยงกิ้ง	42
3	ตัวอย่างแม่กิ้ง กิ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อนุบาลและคำนวณไข่ ความยาวไข่หน่วย เป็น เซนติเมตร วัดตั้งแต่ปลายก้านตาถึงปลายหาง	43
4	แผนภาพแสดงตัวอ่อนบางระยะของลูกกิ้งวัยอ่อนอายุประมาณ 1-2 วัน	44
5	แผนภาพแสดงตัวอ่อนบางระยะของลูกกิ้งวัยอ่อนอายุ 3-5 วัน	44
6	ลูกกิ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อนุบาล ความยาวเฉลี่ย 1.5 เซนติเมตร	45
7	กิ้งฝอยในบ่อนุบาล ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.5 เซนติเมตร	45
8	กิ้งฝอยในบ่อนุบาล ความยาวเฉลี่ย 3.0 เซนติเมตร	46
9	กิ้งฝอยในบ่อนุบาล ความยาวเฉลี่ย 3.5 เซนติเมตร	41
10	กิ้งฝอยในบ่อนุบาล ความยาวเฉลี่ย 4.0 เซนติเมตร	44

การทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาล
 Experiment on Propagation of Fresh-Water Prawn,
Macrobrachium lanchesteri (De Man) in the Nursery Ponds.

สำเนา

กุ้งฝอย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Macrobrachium lanchesteri (De Man) เป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดเล็ก มีรูปร่างอ่อนแออย่างแพร่หลายและมีแพร่กระจายเกือบทุกจังหวัดของประเทศไทย พบในแหล่งน้ำเช่นแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง และทะเลสาบ ปัจจุบันปริมาณกุ้งฝอยที่จับได้ตามแหล่งน้ำธรรมชาติลดน้อยลง อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่นสภาวะของแหล่งน้ำเสีย ปริมาณการจับเพิ่มมากขึ้นและปริมาณอาหารธรรมชาติไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรกุ้งฝอยในน้ำ ประชาชนที่มีรายได้ปานกลางและรายได้ต่ำไม่มีโอกาสบริโภคกุ้งก้ามกราม Macrobrachium rosenbergii (De Man) และกุ้งทะเลบางชนิด เนื่องจากราคาแพง แต่กุ้งฝอยขนาดใหญ่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีรายได้ทุกระดับ เพราะราคาถูกและมีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น กุ้งฝอยหนัก 100 กรัม มีโปรตีน 22.3 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.4 เปอร์เซ็นต์ และให้ความร้อน 114 แคลอรี กุ้งฝอยสามารถนำมาเลี้ยงในบ่ออนุบาลให้เจริญเติบโตได้ ถ้าสภาวะของแหล่งน้ำเหมาะสมและปริมาณอาหารล้นทำให้เพียงพอต่อความต้องการของกุ้ง

ดังนั้นการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาล จึงมีความสำคัญและควรศึกษาอย่างเร่งรีบ เพื่อที่จะนำผลจากการศึกษา ไปประยุกต์ใช้เลี้ยงกุ้งในร่องสวน ในบ่อและในนาข้าวต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

การทดลอง เรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้คือ

1. เพื่อศึกษาค่าพหุคูณที่เพาะได้ จากจำนวนแม่ที่ต่างกัน
2. เพื่อศึกษาการแพร่กระจายความถี่ของความยาวของกุ้งที่เพาะได้ (length-frequency distribution)
3. เพื่อศึกษาความยาวมาตรฐาน น้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว และน้ำหนัก ตลอดจนจำนวนไข่
4. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของเพศ (sex ratio)
5. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางฟีลิกส์ เคมีและชีวภาพของน้ำ

ผลการศึกษาจากเอกสาร

กุ้งฝอยสามารถนำมาเพาะในบ่ออนุบาลได้ ถ้าสภาวะของน้ำเหมาะสมและมีปริมาณอาหารเพียงพอ

Ling (1961) กล่าวว่า อาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนคือ แพลงก์ตอนได้แก่ Protozoa, Copepods, Rotifers และ Crustaceans ขนาดเล็กอื่น ๆ

Ling (1962) ได้ทดลองผสมพันธุ์กุ้งก้ามกรามในตู้กระจก กุ้งที่ออกเป็นตัวใหม่ ๆ ถ้านำมาเลี้ยงในน้ำกร่อยที่มีส่วนผสมของน้ำทะเล 10-30 เเปอร์เซ็นต์ จะเจริญเติบโตได้ดี อัตราการตายของกุ้งในระยะแรก ๆ สูงมาก อาหารที่เหมาะสมของลูกกุ้งในระยะแรก ๆ ได้แก่ แพลงก์ตอนจำพวกสัตว์ ลูกกุ้งสามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ในห้องปฏิบัติการนานถึง 55 วัน

พบว่ากุ้งฝอยระยะหลัง post larval stage มักคลานอยู่กันบ่อหรือเกาะอยู่ที่ขอบบ่อหรือกิ่งไม้ แต่ถ้าให้อาหารจะว่ายน้ำขึ้นมาโดยหายใจที่ผิวน้ำชั่วคราว ก็กลับไปเกาะที่ขอบบ่อ Ling (1967) กล่าวว่าลูกกุ้งก้ามกรามระยะหลัง post larval stage มีนิสัยชอบคลานอยู่ที่กันบ่ออย่างช้า ๆ หรือเกาะกิ่งไม้ที่ลมนอกันบ่อ

Fujimura and Okamoto (1970) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกกุ้งก้ามกรามวัยรุ่นคือ ปริมาณอาหาร อุณหภูมิของน้ำและที่หลบซ่อน

สนิท (2509) ได้ศึกษาชีววิทยาบางประการของกุ้งก้ามกราม ผลการศึกษากุ้งที่ลุ่มมาจำนวน 2,058 ตัว เป็นเพศผู้จำนวน 721 ตัว เพศเมีย 1337 ตัว (กุ้งไข่ 290 ตัว), อัตราส่วนของกุ้งเพศเมียเท่ากับ 0.54 หรือเพศเมียราว 1.85 เท่าของกุ้งเพศผู้, อัตราส่วนเพศไม่แตกต่างไปจาก 1:1 (observed adjusted $X^2 = 0.518$ จากตารางสถิติที่ $\alpha 0.05$, $df 1 = 3.84$) เฉพาะเดือนเมษายนเท่านั้น (เริ่มศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม 2508), ส่วนเดือนอื่น ๆ , อัตราส่วนเพศแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.005$), ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักตัว, ปรากฏถึงสมการดังนี้

$$\text{เพศผู้ } \log W = -5.37062 + 3.38794 \log L$$

$$\text{เพศเมียไม่มีไข่ } \log W = -5.05305 + 3.23164 \log L$$

$$\text{เพศเมียมีไข่ } \log W = -4.36252 + 2.90635 \log L$$

เมื่อ L = ความยาวเป็นมิลลิเมตร W = น้ำหนักเป็นกรัม

ลูชัน (2516) กล่าวว่ากิ้งฝอยที่ศึกษาในบึงประเพณี จ.นครสวรรค์ จำนวน 1084 ตัว เพศผู้ 504 ตัว, เพศเมีย 574 ตัว, อัตราส่วนเพศไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Chi-square test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 กิ้งเพศเมียมีไข่ติดท้องมากที่สุดมีพิสัยของความยาว 24-29 มิลลิเมตร

ประจวบ (2516) กล่าวว่ากิ้งฝอยเพศเมียแตกต่างกัน โดยสังเกตจากว่าน้ำคูกี่ ล่องคือ Appendix muscular มีขนาดเดียวกับ Appendix intenna แต่จะยาวกว่า สำหรับเพศเมียไม่มี Appendix muscular และศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศเมียและเพศผู้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 55.75:44.22

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน กรุงเทพฯ

การวางแผนการทดลอง

แผนการทดลอง (experimental design) ใช้แบบ Completely randomized design โดยใช้ Treatment (จำนวนแม่กึ่งที่ปล่อย) 3 อย่างด้วยกันดังต่อไปนี้

Treatment 1	ปล่อยแม่กึ่งจำนวน 1 แม่	ใช้สัญญาณ SWU-1
Treatment 2	ปล่อยแม่กึ่งจำนวน 3 แม่	ใช้สัญญาณ SWU-2
Treatment 3	ปล่อยแม่กึ่งจำนวน 5 แม่	ใช้สัญญาณ SWU-3

แต่ละ treatment ทำการทดลอง 4 ซ้ำ

บ่อที่ใช้เลี้ยงกึ่ง

ใช้บ่อซีเมนต์แบบวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร สูง 0.70 เมตร จำนวน 12 บ่อ ด้านข้างของบ่อด้านในทาสีน้ำมัน เป็นแนวสูงจากพื้นของบ่อขึ้นมาประมาณ 20 เซนติเมตร เพื่อสะดวกในการลดน้ำและเติมน้ำ ให้เท่ากับระดับเดิมทุกครั้ง ส่วนด้านนอกของบ่อใช้สีน้ำในสีขาว เขยอนเครื่องหมายแสดง treatment และ replication

น้ำที่ใช้เลี้ยงกึ่ง

ใช้น้ำประปาผสมกับน้ำจากบ่อธรรมชาติอย่างละหนึ่งส่วน ใส่น้ำลงบ่อแต่ละบ่อให้เท่ากับเครื่องหมายที่ทำไว้ในบ่อ บ่อน้ำแต่ละบ่อพ่นอากาศลงในน้ำตลอดระยะเวลาทำการทดลอง

แม่กึ่งที่ใช้ทดลอง

นำแม่กึ่งที่มีไข่ติดอยู่ที่ส่วนท้อง ซึ่งสืบได้จากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ มาเลี้ยงไว้ใน

ตุ๊กตะจก 2 ถึง 5 วัน ทำการคัดเลือกแมงกิ้งตัวที่แข็งแรงและมีไข่จำนวนมาก จำนวน 44 ตัว
ขนาดความยาวเหยียด 3.8 ถึง 5.2 เซนติเมตร (ภาพที่ 1) เริ่มปล่อยลงบ่อวันที่ 18 เมษายน
หลังจากที่แมงกิ้งเซียวไข่แล้ว น้ำแมงกิ้งออกจากบ่อ

อาหารที่ใช้เลี้ยงกิ้ง

ลูกกิ้งวัยอ่อนให้ไรแดง เป็นอาหารและตรวจดูว่าอาหารเพียงพอต่อความต้องการ
ของลูกกิ้งหรือไม่ เวลาเป็นไรแดงมากกว่ากลางวัน ทั้งนี้เพื่อให้ลูกกิ้งกินในเวลากลางวัน
เมื่อลูกกิ้งคร่าเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อปลาฉลสับอย่างละเอียด

การดูแลรักษา

ใช้ส่ายยางดูดเศษอาหารทิ้งทุกวันและเปลี่ยนน้ำโดยใช้ส่ายยางดูดออกแบบกาสีกน้ำ
ระยะเวลาวันเว้นวัน การเติมน้ำใหม่ลงในบ่อที่ลดน้ำ ต้องให้เท่ากับระดับน้ำเดิม ตรวจดู air
stone ทุกวันในบ่อว่าพ่นอากาศหรือไม่

จำนวน น้ำหนักและความยาว

ทำการนับจำนวนกิ้งทุกบ่อเมื่อวันที่ 28-29 มิถุนายน พ.ศ. 2523 โดยใช้ส่ายยาง
ดูดน้ำออกแบบกาสีกน้ำจนน้ำเกือบแห้ง นำกระชอนตักลูกกิ้งที่เหลือไล่ถึงน้ำ เพื่อนำไปวัดขนาดและ
ชั่งน้ำหนัก การวัดความยาวเหยียด วัดตั้งแต่ปลายก้านตา (eye stalk) จนถึงปลายหาง
(telson) ไข่หน่วยเป็นเซนติเมตร ทำการนับจำนวนตัวกิ้งทุกบ่อ เพื่อศึกษาอัตราการรอด
ตามตารางที่ 1 ในวันที่ 29 ถึง 30 สิงหาคม พ.ศ. 2523 ศึกษาอัตราการรอดครั้งที่ 2
ปรากฏในตารางที่ 3 ส่วนการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวทุก ๆ เดือน ใช้วิธีการลุ่มตัวอย่างใน
แต่ละ treatment ปรากฏว่าได้ SWU-2 บ่อที่ 1, 2, 3, 4 และ SWU-3 บ่อที่ 1
เป็นตัวแทนในการศึกษาประชากรกิ้งทั้งหมด วิธีการชั่งน้ำหนัก เมื่อนับจำนวนกิ้งใส่ในกระชอน
ตามที่ต้องการแล้ว ให้กระชอนสะเด็ดน้ำแล้วนำไปชั่ง โดยรวมน้ำหนักกิ้งกับกระชอน น้ำหนัก
กระชอนมาหักออก จะได้น้ำหนักของกิ้ง

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพของน้ำ

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของน้ำ โดยการตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำและอากาศ ใช้เทอร์โมมิเตอร์ ให้นำยเป็นองศา เซลเซียส คุณสมบัติทางเคมีของน้ำโดยการหาปริมาณออกซิเจนในน้ำ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระและ pH ของน้ำ คุณสมบัติทางชีวภาพของน้ำโดยตรวจหา แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์สัตว์ในน้ำ ทำการตรวจคุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมีและชีวภาพ ของน้ำสอง สัปดาห์ต่อหนึ่งครั้ง



ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลผลิตของการเลี้ยงลูกกึ่งผอย

การทดลองเพาะเลี้ยงกึ่งผอย โดยเริ่มจากรวัยที่เพิ่งฟักตัวใหม่ ๆ จนกระทั่งเป็นกึ่งตัวเต็มวัย ต้องใช้ระยะเวลา 15 ถึง 24 วัน กึ่งจะเริ่มคลานเกาะที่กันบ่อและข้างบ่อ ระหว่างลูกกึ่งวัยอ่อนให้ไรแดงและน้ำสีเขียวที่ได้จากบ่อการเลี้ยงปลาเป็นอาหาร กึ่งตัวเต็มวัยให้เนื้อปลาสดสับละเอียดเป็นอาหาร จำนวนตัวของลูกกึ่งที่ได้จากการเพาะในบ่ออนุบาล โดยใช้จำนวนแม่ที่ต่างกัน เริ่มนับจำนวนรอดครั้งแรกในวันที่ 28-29 มิถุนายน พ.ศ. 2523 แสดงในตารางที่ 1 ปรากฏว่า SWU-1 แม่กึ่ง 1 แม่ ให้จำนวนลูกกึ่งเฉลี่ย 179.75 ตัว SWU-2 แม่กึ่ง 3 แม่ ให้จำนวนลูกกึ่งเฉลี่ย 335 ตัว และ SWU-3 แม่กึ่ง 5 แม่ ให้จำนวนลูกกึ่งเฉลี่ย 385.5 ตัว จากตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์หาวาเหรียญซ์ จำนวนตัวที่รอดของลูกกึ่งผอยจากจำนวนแม่ที่ต่างกันปรากฏว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$) สาเหตุที่ลูกกึ่งน้อยเมื่อจำนวนแม่กึ่งมาก อาจเป็นเพราะว่าแม่กึ่งแต่ละตัวเหยี่ยวไม่พร้อมกัน เมื่อแม่กึ่งตัวที่เหยี่ยวออกแล้วจะกินตัวอ่อนของตัวเองหรือตัวอ่อนของแม่กึ่งตัวอื่น ๆ อีกประการหนึ่งคือปริมาณอาหารที่ให้ลูกกึ่งระหว่างที่ลูกกึ่งเป็นตัวอ่อนอาจไม่เพียงพอ พบว่าระยะที่เป็นตัวอ่อนในสัปดาห์ที่ 2 ไปแล้วก่อนที่จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยละกินอาหารมาก ถ้าปริมาณอาหารไม่เพียงพอจะกัดกินกันเอง โดยเฉพาะตัวที่ลอกคราบใหม่ ๆ จะถูกกัดกิน เมื่อลูกกึ่งวัยอ่อนเจริญเป็นกึ่งวัยรุ่น กึ่งวัยรุ่นจะว่ายน้ำเก่งกินอาหารมากและแข็งแรง

การนับจำนวนรอดครั้งที่ 2 ใน วันที่ 29 ถึง 30 สิงหาคม แสดงไว้ในตารางที่ 3 ปรากฏว่า SWU-1 มีจำนวนกึ่งรอดเฉลี่ย 157.25 ตัว SWU-2 มีจำนวนกึ่งรอดเฉลี่ย 272 ตัว และ SWU-3 มีจำนวนกึ่งรอดเฉลี่ย 335 ตัว เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การรอดตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม แสดงไว้ในตารางที่ 5 ปรากฏว่า SWU-1 มีเปอร์เซ็นต์รอดเฉลี่ย 87.21 SWU-2 มีเปอร์เซ็นต์รอดเฉลี่ย 80.28 และ SWU-3 มีเปอร์เซ็นต์รอดเฉลี่ย 86.82 ส่วนการวิเคราะห์หาวาเหรียญซ์ของจำนวนรอดของกึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4 ปรากฏว่าจำนวนรอดของลูกกึ่งที่ใช้จำนวนแม่ที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$) พบว่าลูกกึ่งบางตัว

หลังจากการนับจำนวนครั้งแรกจะบอบช้ำตายและลูกกึ่งบางตัวในบ่อบางบ่อมีจุดสีขาวที่ส่วนหางและ
ลำตัว ให้นำออกทิ้ง ผู้ทดลองได้ไล่กึ่งไม้แห้งและผักตบชวาในบ่อทุกบ่อของ SWU-3 ซึ่ง เป็น
การเพิ่มพื้นที่ภายในบ่อ เพื่อให้ลูกกึ่งใช้เกาะทำเป็นที่หลบซ่อน จึงเป็นไปได้ที่บ่อทุกบ่อของ SWU-3
มีเปอร์เซ็นต์รอดสูงใกล้เคียงกับ SWU-1



ตารางที่ 1 จำนวนรอด จำนวนตัวเฉลี่ย จากการนับครั้งแรกของลูกกุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล
ในวันที่ 28 ถึง 29 มิถุนายน 2523

Treatment Replication	SWU-1 ปล่อย 1 แม่	SWU-2 ปล่อย 3 แม่	SWU-3 ปล่อย 5 แม่
1	202	378	401
2	180	380	425
3	150	302	399
4	187	280	317
จำนวนตัวเฉลี่ย	179.75	335	385.5

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนตัวที่รอดของลูกกุ้งจากจำนวนแม่ที่ต่างกันในวันที่
28 ถึง 29 มิถุนายน 2523.

Source of variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	91,981.20	45,990.50	25.72**
Error	9	16,095.80	1,788.42	
Total	11	108,077		

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติที่ระดับ 0.005

ตารางที่ 3 จำนวนรอด จำนวนตัวเฉลี่ย จากการนับครั้งที่สองของลูกกุ้งฝอยที่เลี้ยงในบ่อ
อนุบาล ในวันที่ 29 ถึง 30 สิงหาคม 2523

Treatment Replication	SWU-1	SWU-2	SWU-3
1	180	317	345
2	153	341	372
3	125	232	351
4	171	198	272
จำนวนตัวเฉลี่ย	157.25	272	335

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์หว่านแปรของจำนวนตัวกุ้งที่รอดครั้งที่สองในเดือน สิงหาคม
2523

Source of variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	64,975.50	32,487.75	13.71**
Error	9	21,320.90	2,368.98	
Total	11	86,296.4		

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การรอดของกุ้งฝอยที่เริ่มเลี้ยงวันที่ 28 ถึง 29 มิถุนายน ถึงวันที่ 29 ถึง 30 สิงหาคม 2523

เปอร์เซ็นต์รอด	SWU-1 เปอร์เซ็นต์รอด	SWU-2 เปอร์เซ็นต์รอด	SWU-3 เปอร์เซ็นต์รอด
	89.10	83.86	86.03
	85	99.73	87.52
	83.33	76.82	87.96
	91.44	70.71	85.80
เฉลี่ย	87.21	80.28	86.82

2. แบบของการแพร่กระจายความถี่ของความยาว

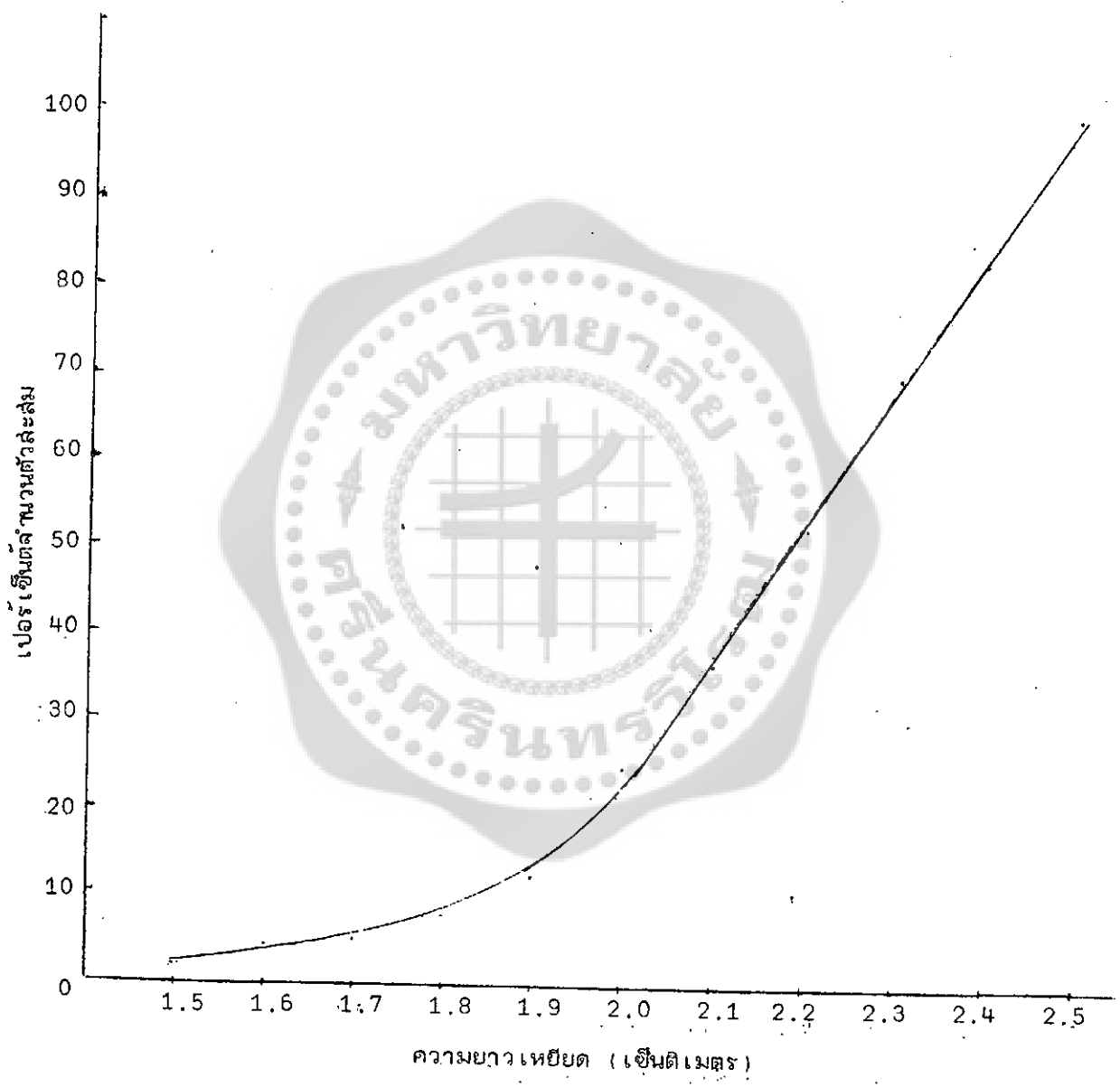
จากการลุ่มตัวอย่างกึ่งจาก SWU-2 บ่อที่ 1, 2, 3, 4 และ SWU-3 บ่อที่ 1 เป็นตัวแทนในการศึกษา การแพร่กระจายความถี่ของความยาวกึ่งตลอดการทดลอง วัดความยาวทั้งหมด 5 ครั้ง โดยวัดเดือนละครั้ง ครั้งแรกวันที่ 29 มิถุนายน 2523 ผลการทดลองปรากฏในตารางที่ 6 จำนวนลูกกึ่ง 200 ตัว กึ่งมีขนาดของความยาวอยู่ระหว่าง 1.5 - 2.5 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 2.202 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม 52.5 เป็นกึ่งที่มีความยาวอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2.2 เซนติเมตร ส่วนอีก 47.5 เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม เป็นกึ่งที่มีความยาวอยู่ในช่วง 2.3 ถึง 2.5 เซนติเมตร ครั้งที่สองวันที่ 20 กรกฎาคม 2523 ผลการทดลองปรากฏในตารางที่ 7 จำนวนกึ่ง 200 ตัว กึ่งมีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 2.5 ถึง 3.0 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 2.720 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม 59 เป็นกึ่งที่อยู่ในช่วงความยาวตั้งแต่ 2.5 ถึง 2.7 เซนติเมตร อีก 41 เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม เป็นกึ่งที่มีความยาวเหยียด 2.8 ถึง 3.0 เซนติเมตร ครั้งที่ 3 วันที่ 30 สิงหาคม 2523 ผลการทดลองปรากฏในตารางที่ 8 จำนวนกึ่ง 170 ตัว กึ่งมีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 2.7 ถึง 3.4 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 2.916 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม 78.82 กึ่งมีความยาวเหยียด 2.7 ถึง 3.0 เซนติเมตร ส่วนอีก 21.17 เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม เป็นกึ่งที่มีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 3.1 ถึง 3.4 เซนติเมตร ครั้งที่ 4 วันที่ 28 กันยายน 2523 ผลการทดลองปรากฏในตารางที่ 9 จำนวนกึ่ง 170 ตัว กึ่งมีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 2.9 ถึง 3.8 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.102 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม 81.18 เป็นกึ่งที่มีความยาวตั้งแต่ 2.9 ถึง 3.2 เซนติเมตร ส่วนอีก 18.78 เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม เป็นกึ่งที่มีความยาว 3.3 ถึง 3.8 เซนติเมตร ครั้งที่ 5 วันที่ 19 ตุลาคม 2523 ผลการทดลองปรากฏในตารางที่ 10 จำนวนกึ่ง 80 ตัว กึ่งมีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 3.2 ถึง 4.1 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 3.435 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม 72.5 เป็นกึ่งที่มีความยาว 3.2 ถึง 3.5 เซนติเมตร ส่วนอีก 27.5 เปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม เป็นกึ่งที่มีความยาวอยู่ระหว่าง 3.6 ถึง 4.1 เซนติเมตร ส่วนรูปที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดกับเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละสม แบบของการแพร่กระจายความถี่มีแนวโน้มว่า เป็นแบบปกติ

ตารางที่ 6 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกุ้งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล
SWU-2 บ่อที่ 1 วันที่ 29 มิถุนายน 2523 จำนวนกุ้ง 200 ตัว

ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)	จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์ จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวสะสม
1.5	3	1.5	1.5
1.6	4	2.0	3.5
1.7	3	1.5	5.0
1.8	5	2.5	7.5
1.9	9	4.5	12.0
2.0	27	13.5	25.5
2.1	23	11.5	37.0
2.2	31	15.5	52.5
2.3	35	17.5	70.0
2.4	26	13.0	83
2.5	34	17.0	100

ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 2.202 เซนติเมตร

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว 0.202



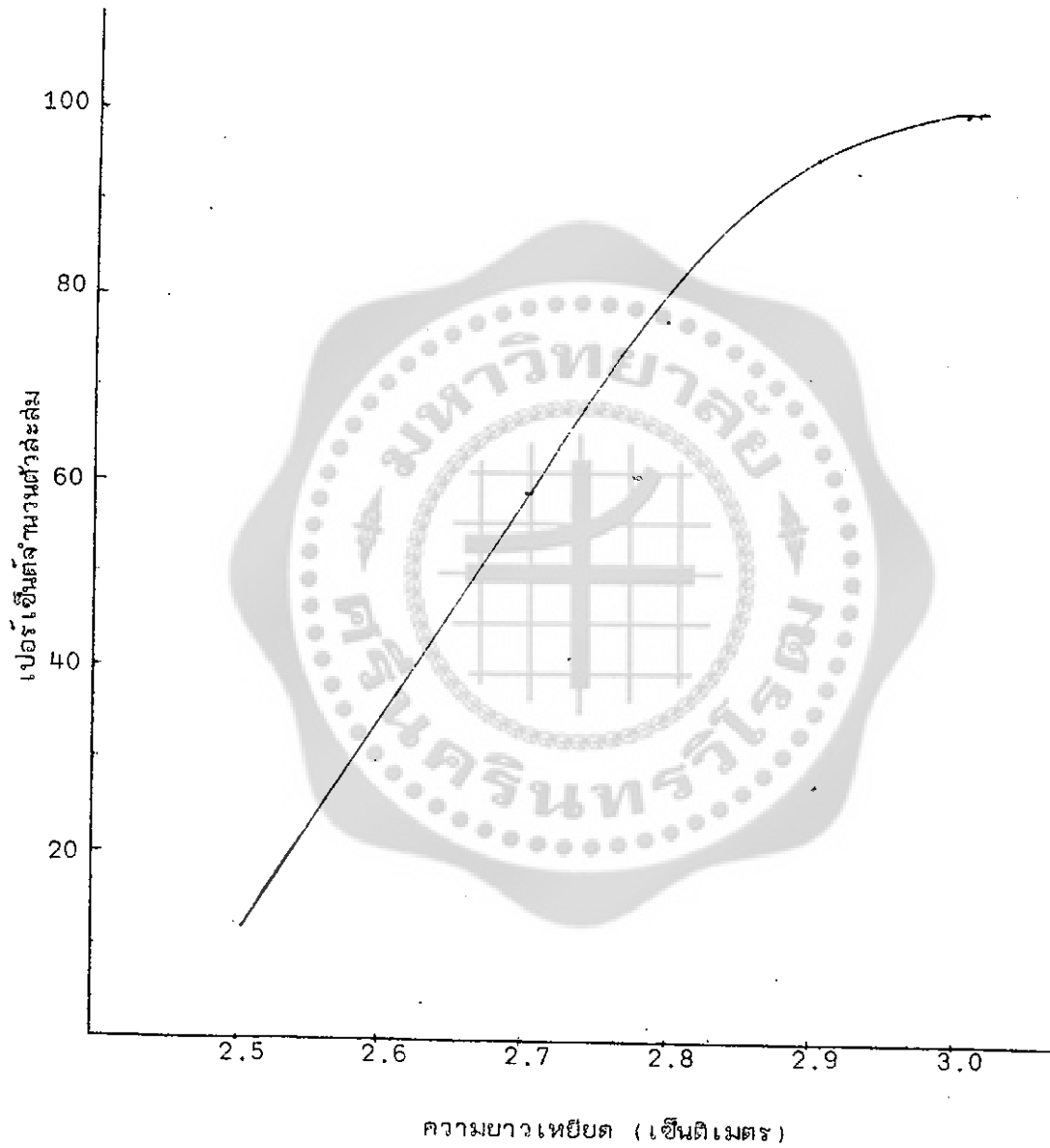
รูปที่ 1 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละส้ม วันที่ 29 มิถุนายน 2523 จำนวนกุ้ง 200 ตัว

ตารางที่ 7 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกุ้งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล
 SWU-2 บ่อ 2 วันที่ 20 กรกฎาคม 2523 จำนวนกุ้ง 200 ตัว

ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)	จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์ จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวสะสม
2.5	25	12.5	12.5
2.6	35	17.5	30.0
2.7	58	29.0	59.0
2.8	39	19.5	78.5
2.9	33	16.5	95
3.0	10	5.0	100

ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 2.720 เซนติเมตร

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว 0.14



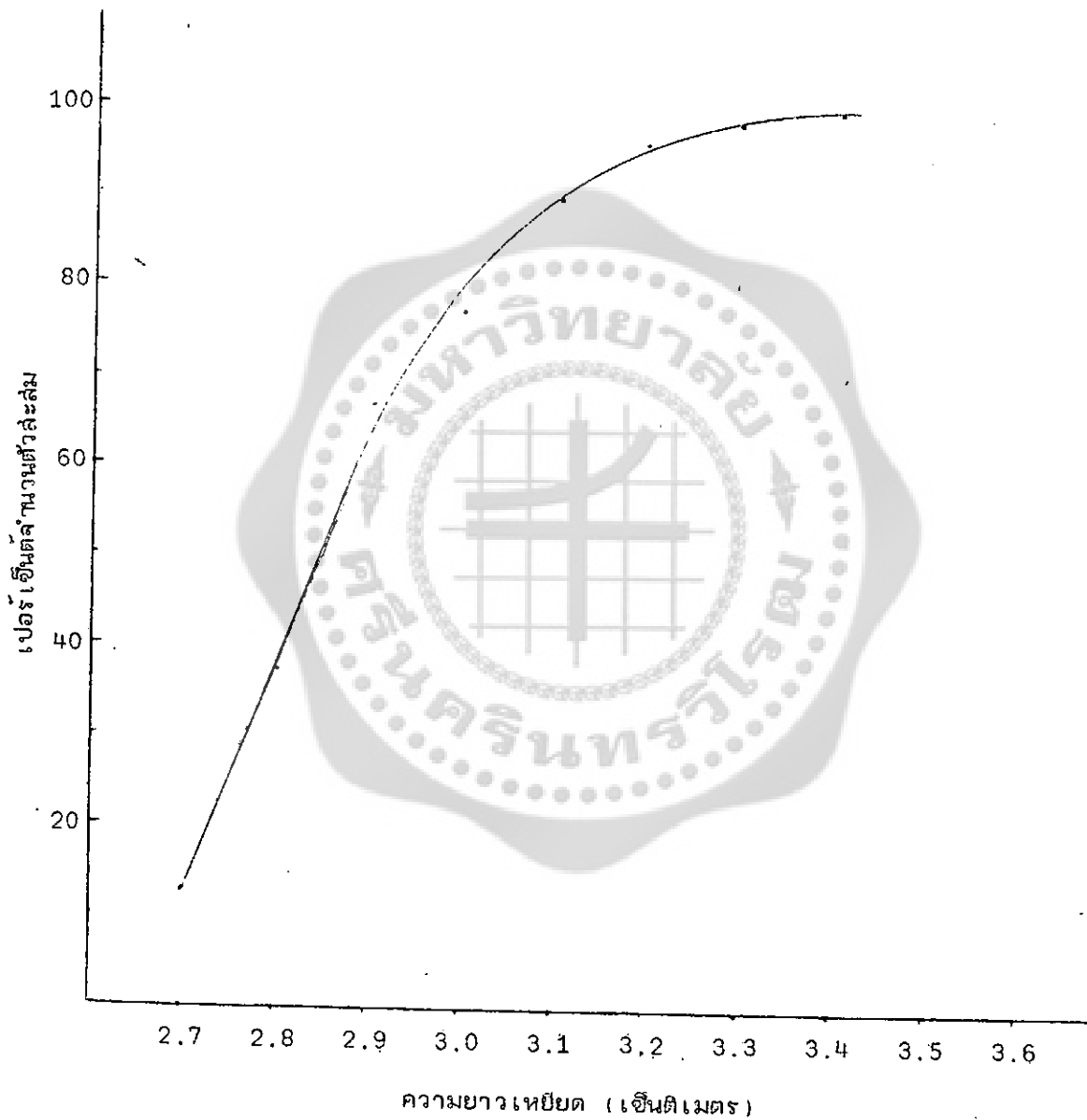
รูปที่ 2 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวสะลัม ในวันที่ 20 กรกฎาคม 2523 จำนวนก้าง 200 ตัว

ตารางที่ 8 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกุ้งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล
SWU--2 บ่อ 3 วันที่ 30 สิงหาคม 2523 นับจำนวนกุ้ง 170 ตัว

ความยาวเหยียด เซ็นติเมตร	จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์ จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวสะสม
2.7	22	12.94	12.94
2.8	43	25.29	38.23
2.9	46	27.06	65.29
3.0	23	13.53	78.82
3.1	19	11.18	90.00
3.2	11	6.47	96.47
3.3	3	1.76	98.23
3.4	3	1.76	99.99

ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 2.916 เซ็นติเมตร

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว 0.649



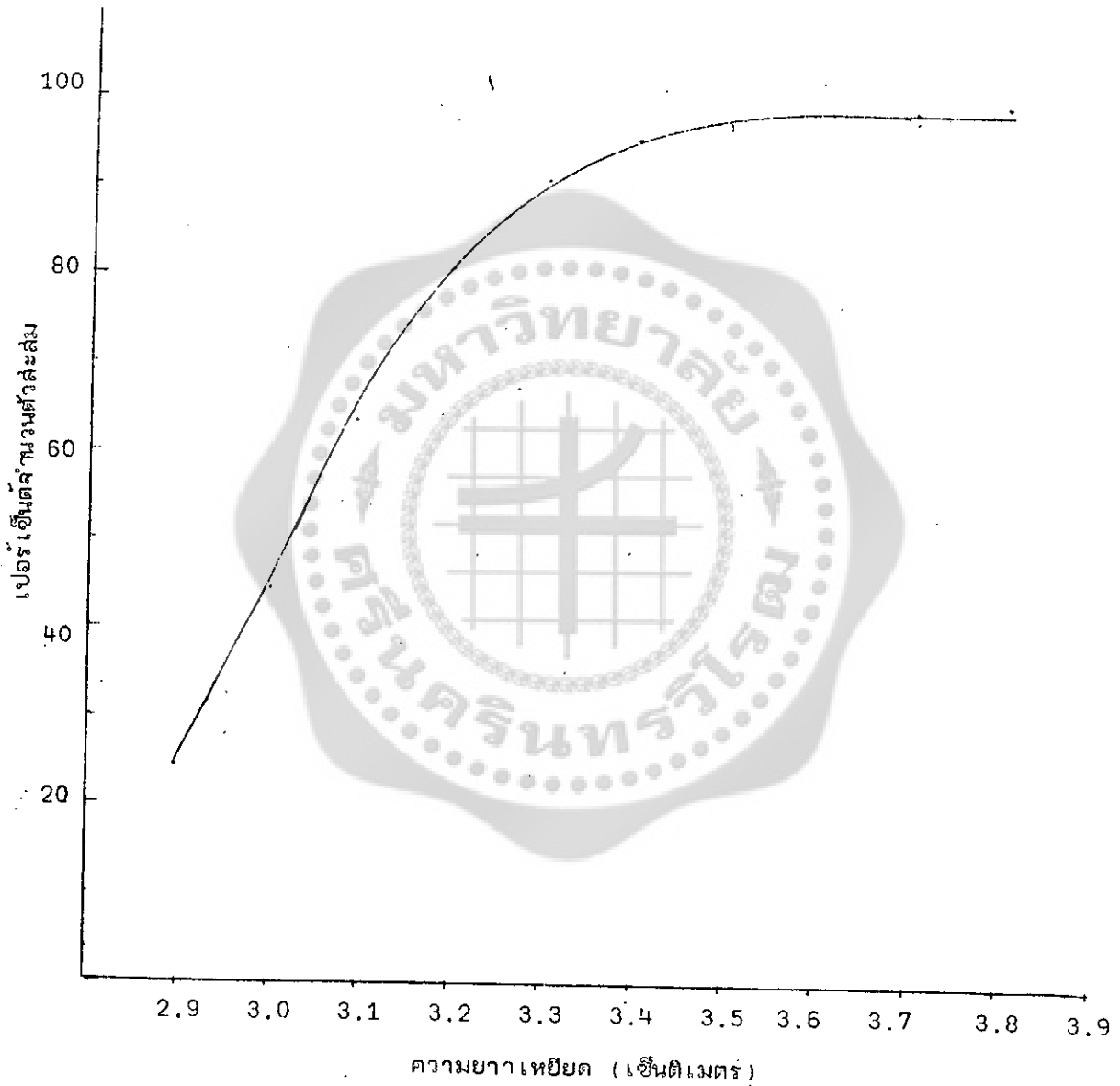
รูปที่ 3 แสดงการแพร่กระจายความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวน
ตัวละล่อม ในวันที่ 30 สิงหาคม 2523 จำนวนกุ้ง 170 ตัว

ตารางที่ 9 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกุ้งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล
SWU-2 บ่อ 4 วันที่ 28 กันยายน 2523 จำนวน 170 ตัว

ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)	จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์ จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวสะสม
2.9	41	24.12	24.12
3.0	35	20.59	44.71
3.1	32	18.82	63.53
3.2	30	17.65	81.18
3.3	18	10.59	91.77
3.4	8	4.70	96.47
3.5	2	1.17	97.64
3.6	2	1.17	98.81
3.7	0	0	98.81
3.8	2	1.17	99.98

ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 3.102 เซนติเมตร

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว 1.154



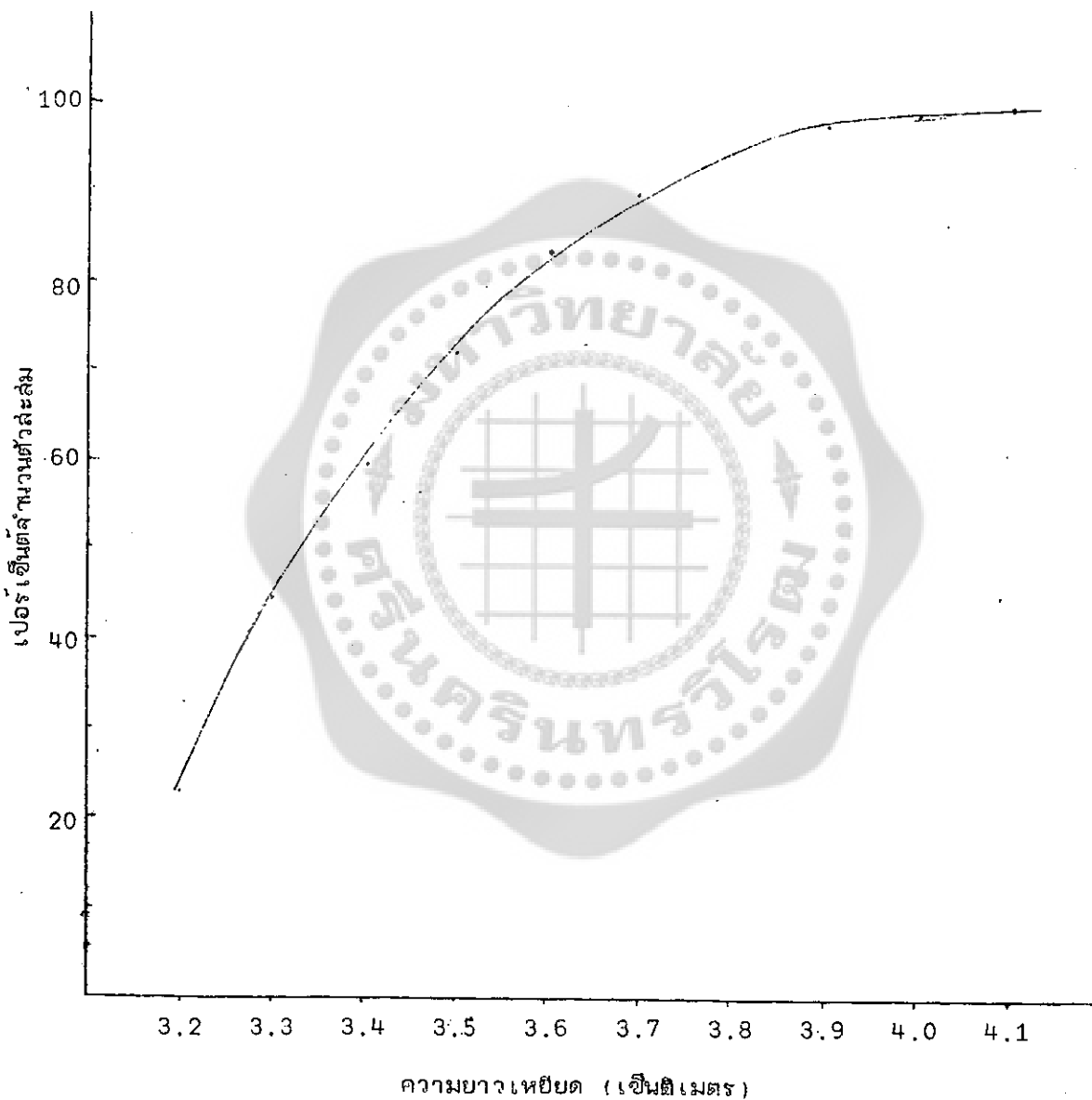
รูปที่ 4 แสดงการแพร่กระจายของความยาวเหียงดและเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละส้ม
ในวันที่ 28 กันยายน 2523 จำนวนกุ้ง 170 ตัว

ตารางที่ 10 การแพร่กระจาย ความถี่ของความยาวเหยียด ของลูกกุ้งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล
SWU-3 บ่อ 1 วันที่ 19 ตุลาคม 2523 จำนวน 80 ตัว

ความยาวเหยียด เซนติเมตร	จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์ จำนวนตัว	เปอร์เซ็นต์จำนวน ตัวสะสม
3.2	18	22.5	22.50
3.3	18	22.5	45.00
3.4	12	15.0	60.00
3.5	10	12.5	72.50
3.6	9	11.25	83.75
3.7	5	6.25	90.00
3.8	4	5.00	95.00
3.9	2	2.50	97.50
4.0	1	1.25	98.75
4.1	1	1.25	100

ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 3.435 เซนติเมตร

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว 0.216



รูปที่ 5 แสดงการแพร่กระจายของความถี่ของความยาวเหยียดและเปอร์เซ็นต์จำนวนตัวละส้ม ในวันที่ 19 ตุลาคม 2523 จำนวนกุ่ม 80 ตัว

3. ความยาวเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว น้ำหนักเฉลี่ย ความสัมพันธ์ระหว่าง ความยาวกับน้ำหนักและจำนวนไข่เฉลี่ย

ความยาวเหยียด ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและน้ำหนัก แสดงไว้ในตารางที่ 11 ปรากฏว่าเดือนมิถุนายน นับจำนวนกึ่ง 200 ตัว จาก SWU-2 บ่อที่ 1 กึ่งมีความยาวเฉลี่ย 2.202 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ± 0.202 และน้ำหนักเฉลี่ย 0.167 กรัม เดือนกรกฎาคม นับจำนวนกึ่ง 200 ตัว จาก SWU-2 บ่อที่ 2 กึ่งมีความยาวเฉลี่ย 2.720 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ± 0.140 และน้ำหนักเฉลี่ย 0.282 กรัม เดือนสิงหาคม นับจำนวน 170 ตัว จาก SWU-2 บ่อที่ 3 กึ่งมีความยาวเฉลี่ย 2.916 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ± 0.649 และน้ำหนักเฉลี่ย 0.405 กรัม เดือน กันยายน นับจำนวนกึ่ง 170 ตัว จาก SWU-2 บ่อที่ 4 กึ่งมีความยาวเฉลี่ย 3.102 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ± 0.179 และน้ำหนักเฉลี่ย 0.480 กรัม เดือนตุลาคม นับจำนวนกึ่ง 80 ตัว จาก SWU-3 บ่อที่ 1 กึ่งมีความยาวเฉลี่ย 3.435 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ± 0.216 และน้ำหนักเฉลี่ย 0.561 กรัม ค่าของสหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก (r_{xy}) ในแต่ละเดือนคือมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และตุลาคม มีค่า 0.97, 0.98, 0.97, 0.90 และ 0.61 ตามลำดับ ส่วนรูปที่ 6 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ย ถ้าความยาวของกึ่งเพิ่มขึ้น น้ำหนักของกึ่งจะเพิ่มขึ้น ความยาวของกึ่งเพศเมียเฉลี่ยไข่ ไข่ไม่มีไข่ และความยาวของกึ่งเพศผู้เฉลี่ยตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม แสดงไว้ในตารางที่ 12 ปรากฏว่ากึ่งเพศเมียไข่มีความยาวเฉลี่ย 3.726 เซนติเมตร กึ่งเพศเมียไม่มีไข่ความยาวเฉลี่ย 3.409 เซนติเมตร กึ่งเพศผู้ ความยาวเฉลี่ย 3.410 เซนติเมตร เฉพาะเดือนตุลาคม จะเห็นว่ากึ่งเพศเมียไข่มีความยาวเฉลี่ย สูงสุดกว่ากึ่งเพศเมียไม่มีไข่และเพศกึ่งเพศผู้ ในตารางที่ 13 การวิเคราะห์หาวาเหรียญของความยาวเฉลี่ยกึ่งเพศเมียไข่ เพศเมียไม่มีไข่ และเพศผู้ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนรูปที่ 7 แสดงความยาวเฉลี่ยของกึ่งเพศเมียไข่ กึ่งเพศเมียไม่มีไข่และกึ่งเพศผู้กับระยะเวลา ความยาวเฉลี่ยของกึ่งเพศเมียไข่กับจำนวนไข่เฉลี่ย แสดงไว้ในตารางที่ 14 ปรากฏว่ากึ่งความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 2.938 เซนติเมตร มีจำนวนไข่เฉลี่ย 60.654 ฟอง กึ่งความยาวเฉลี่ย 3.089 เซนติเมตร มีจำนวนไข่ 78.593 ฟอง กึ่งความยาวเฉลี่ย 3.726 เซนติเมตร

มีจำนวนไข่อเฉลี่ย 74.842 ฟอง กุ้งที่มีความยาวเฉลี่ย 2.460 เซนติเมตร และ 2.730 เซนติเมตร จากตัวอย่างกุ้งที่ศึกษาไม่พบว่ามีไข่ กุ้งตัวเมียที่มีความยาวเฉลี่ย 2.730 เซนติเมตร พบว่าส่วนของ cephalothorax ด้านบนมีสีเขียว ซึ่งต่อมมาส่วนนี้จะเป็นไข่ติดอยู่ที่ส่วนท้อง จากการสังเกตกุ้งบ่ออื่น ๆ ที่ไม่ได้ใช้เป็นตัวตัวอย่างในการศึกษา พบว่ากุ้งเพศเมียมีความยาวเฉลี่ย 2.730 เซนติเมตร บางตัวมีไข่ติดอยู่ที่ส่วนท้องแล้วและกุ้งเพศเมียมีความยาวเฉลี่ย 2.460 เซนติเมตร บางตัวด้านบน cephalothorax ปรากฏสีเขียวอยู่ ดังนั้นกุ้งเพศเมียที่มีความยาวเฉลี่ย 2.460 เซนติเมตร สามารถให้ไข่ได้ ส่วนกุ้งที่มีความยาวเฉลี่ย 3.089 เซนติเมตร มีจำนวนไข่อเฉลี่ยมากกว่ากุ้งที่มีความยาวเฉลี่ย 3.726 เซนติเมตร ทั้งนี้พบว่ากุ้งเพศเมียที่มีความยาวเฉลี่ย 3.726 เซนติเมตร บางตัวได้ทำการไข่ไข่อแล้ว เป็นสาเหตุให้จำนวนไข่อติดอยู่ที่ส่วนท้องมีจำนวนน้อย

ตารางที่ 11 จำนวนตัว ความยาวเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว
และความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก

บ่อที่ใช้ ทดลอง	เดือน	จำนวน ตัว	ความยาวและความ เบี่ยงเบนมาตรฐาน	น้ำหนักตัว เฉลี่ย กรัม	ค่าสหสัมพันธ์ ระหว่าง ความยาวและน้ำหนัก
SWU-2 บ่อ 1	มิถุนายน	200	2.202±0.202	0.167	$r_{xy} = 0.97$
SWU-2 บ่อ 2	กรกฎาคม	200	2.720±0.140	0.282	$r_{xy} = 0.98$
SWU-2 บ่อ 3	สิงหาคม	170	2.916±0.649	0.405	$r_{xy} = 0.97$
SWU-2 บ่อ 4	กันยายน	170	3.102±0.179	0.480	$r_{xy} = 0.90$
SWU-3 บ่อ 1	ตุลาคม	80	3.435±0.216	0.561	$r_{xy} = 0.61$

ตารางที่ 12 แสดงความยาวของกิ่งเพศเมียเฉลี่ยมีไข่ ไม่มีไข่และความยาวของกิ่งเพศผู้ เฉลี่ย ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 2523

เดือน	ความยาวกิ่ง เพศเมียมีไข่ เฉลี่ย (ซ.ม.)	ความยาวกิ่ง เพศเมียไม่มีไข่ เฉลี่ย (ซ.ม.)	ความยาวกิ่ง เพศผู้ เฉลี่ย (ซ.ม.)
มิถุนายน	2.460	2.193	2.184
กรกฎาคม	2.730	2.670	2.690
สิงหาคม	2.938	2.898	2.910
กันยายน	3.089	3.120	3.109
ตุลาคม	3.726	3.409	3.410
เฉลี่ย	2.988	2.858	2.860

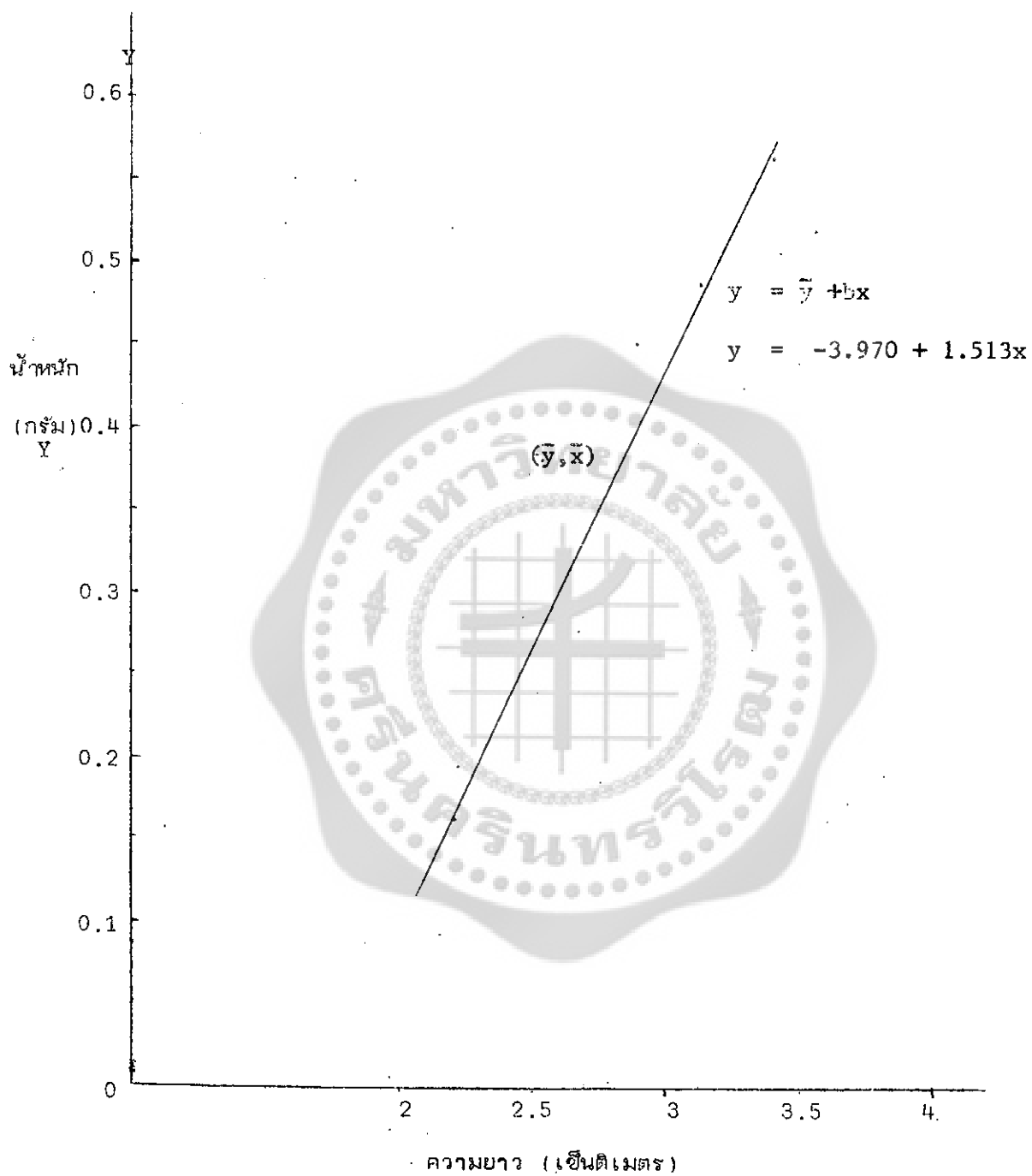
ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวเฉลี่ยของกุ้งเพศเมียมีไข่ เพศเมียไม่มีไข่ และกุ้งเพศผู้ ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม

Source of variation	df	SS	MS	F
Treatment	2	0.0564	0.0282	0.13 NS.
Error	12	2.5996	0.2166	
Total	14	2.656		

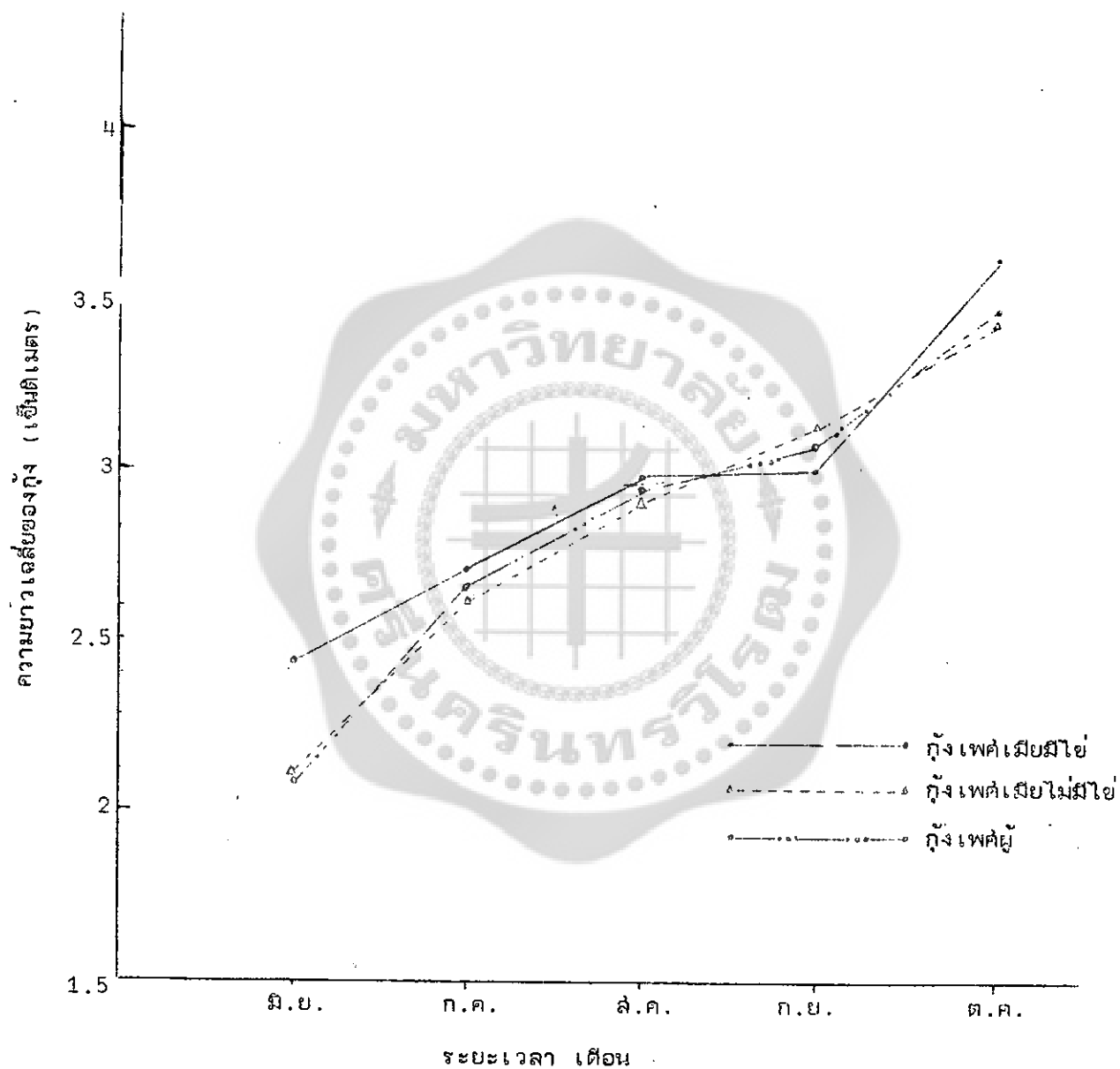
NS : ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 14 แสดงความยาวเฉลี่ยของกิ่งเพศเมียกับจำนวนไข่เฉลี่ย

เดือน	ความยาวของกิ่งเพศเมีย มีไข่เฉลี่ย (ซ.ม.)	จำนวนไข่เฉลี่ย ฟอง
มิถุนายน	2.460	-
กรกฎาคม	2.730	-
สิงหาคม	2.938	60.654
กันยายน	3.089	78.593
ตุลาคม	3.726	74.842



รูปที่ 6 แสดงกราฟของความยาวกุ้งเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ย



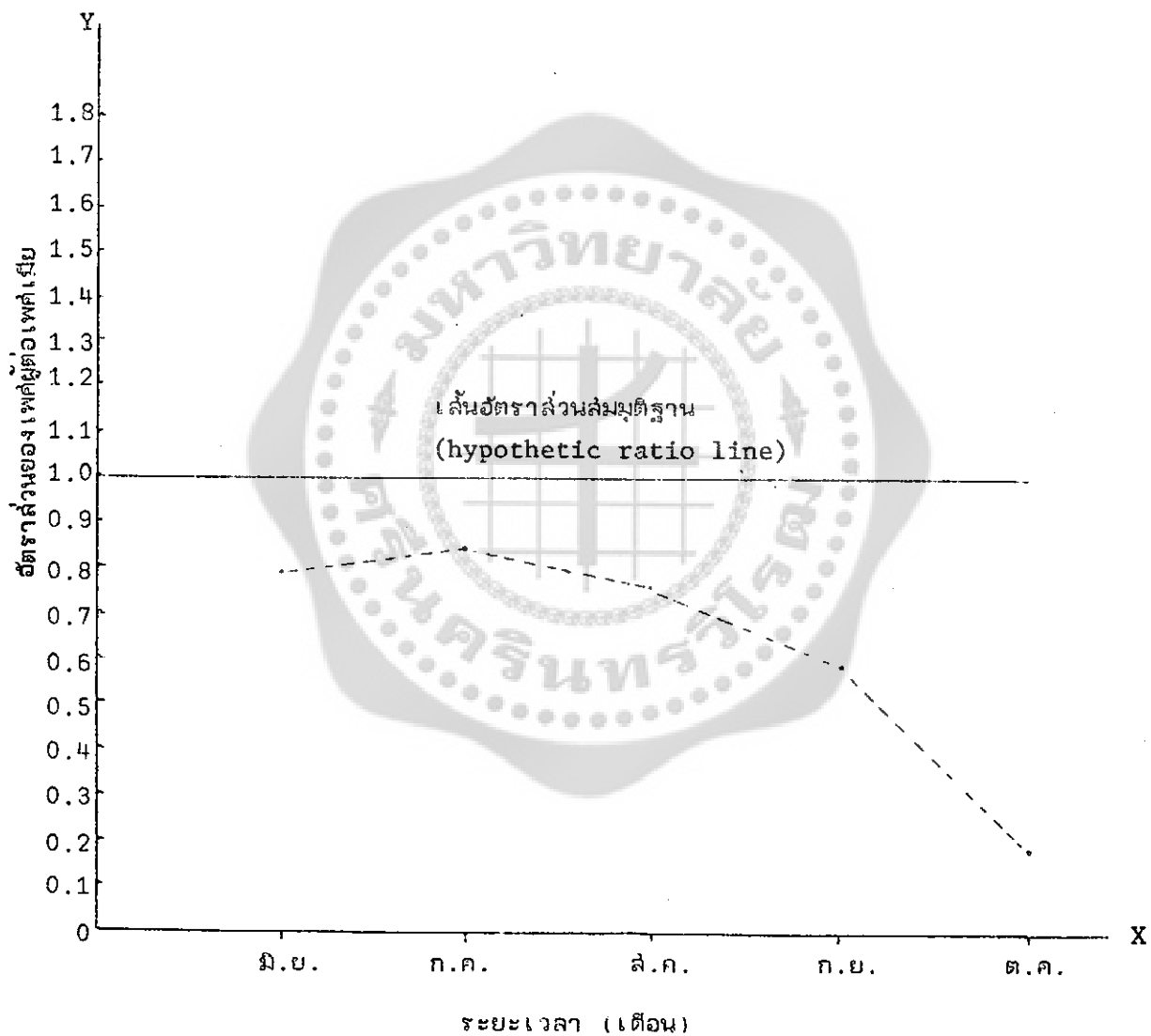
รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาว (กุ้งตัวเมียมีไข่, ตัวเมียไม่มีไข่ และกุ้งเพศผู้) กับระยะเวลา

4. อัตราส่วนเพศ

อัตราส่วนเพศแสดงในตารางที่ 15 ปรากฏว่าเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม มีอัตราส่วนทางเพศไม่แตกต่างกันไปจาก 1:1 คือค่า Adjusted Chi-Square (X^2) เท่ากับ 5.78, 2.00 และ 2.00 ตามลำดับ จากตารางสถิติที่ α 0.005 df1 เท่ากับ 7.88 ส่วนเดือนกันยายนและตุลาคม มีค่า Adjusted Chi-Square เท่ากับ 9.68 และ 14.58 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$) ทั้งนี้พบว่ากึ่งตัวเมียส่วนมากมีไข่ อัตราส่วนของเพศผู้ต่อเพศเมียในแต่ละเดือนมีค่าเท่ากับ 0.709, 0.818 และ 0.789 ในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม ตามลำดับ ส่วนเดือนกันยายนและตุลาคมมีค่าเท่ากับ 0.588 และ 0.194 แสดงไว้ในรูปที่ 8 ค่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม มีความใกล้เคียงกับเส้นอัตราส่วนสมมติฐาน (hypothetic ratio line) ส่วนเดือนกันยายนและตุลาคมค่าอัตราส่วนทางเพศผู้ต่อเพศเมีย มีแนวโน้มที่ห่างจากเส้นอัตราส่วนสมมติฐาน ค่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียในเดือนตุลาคมห่างจากเส้นอัตราส่วนสมมติฐานมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตัวอย่างที่ลุ่มมาน้อยเกินไป

ตารางที่ 15 อัตราส่วนเพศของกุ้งที่เลี้ยงในบ่ออนุบาลระหว่าง เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม
2523

เดือน	จำนวนตัว		รวม	อัตราส่วน ผู้ : เมีย	Adjusted Chi-square	P
	ผู้	เมีย				
มิถุนายน	83	117	200	0.709	5.78	NS.
กรกฎาคม	90	110	200	0.818	2.00	NS.
สิงหาคม	75	95	170	0.789	2.00	NS.
กันยายน	63	107	170	0.588	9.68	P 0.005
ตุลาคม	13	67	80	0.194	14.58	P 0.005
รวม	324	496	820	3.098	34.04	



รูปที่ 8 อัตราส่วนของผู้ต่อผู้แต่ละเดือนของกึ่งฝอย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม 2523

5. คุณสมบัติทางฟิสิกส์, เคมีและชีวภาพของน้ำ

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ เคมีของน้ำในบ่อที่เลี้ยงกุ้ง แสดงในตารางที่ 16 ปรากฏว่า อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ย 31.524 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของน้ำ 25.244 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 11.81 ppm. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระในน้ำ 0.074 ppm. pH ของน้ำ 8.24 การตรวจหาแพลงก์ตอนพืชในน้ำพบว่ามี Diatom บางชนิด Euglena Oscillatoria ส่วนแพลงก์ตอน สัตว์พวก Cyclop sp. และ Moina sp.



ตารางที่ 16 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำและอากาศ ปริมาณออกซิเจนในน้ำเฉลี่ย ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระเฉลี่ยและ pH ของน้ำ

เดือน	อุณหภูมิอากาศ	อุณหภูมิของน้ำ	ปริมาณออกซิเจน	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ	pH ของน้ำ
มิถุนายน	31.50	25.65	8.32	0.25	7.6
กรกฎาคม	34.50	25.75	10.28	0.12	8.2
สิงหาคม	31.25	24.95	12.15	-	8.5
กันยายน	30.25	25.12	13.13	-	8.4
ตุลาคม	30.12	24.75	15.17	-	8.5
เฉลี่ย	31.524	25.244	11.81	0.074	8.24

สรุปผลการทดลอง

ทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาลไข่แม่กุ้งไซ่ขนาดความยาวเหยียด 3.8 ถึง 5.2 เซนติเมตร จำนวน 44 ตัว ปล่อยลงในบ่อปูนซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร แต่ ละบ่อมีปริมาตรน้ำประมาณ 157 ลิตร เริ่มเพาะวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2523 ใช้แผนการทดลองแบบ **Completely randomized design** โดยมี 3 treatment แต่ละ treatment ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ใช้สัญลักษณ์ SWU-1, SWU-2 และ SWU-3 แทน treatment 1, 2 และ 3 ตามลำดับ จำนวนแม่ที่ปล่อยลงในแต่ละ treatment คือ SWU-1 ปล่อย 1 แม่ SWU-2 ปล่อย 3 แม่ และ SWU-3 ปล่อย 5 แม่ ผลการทดลองปรากฏว่า ลูกกุ้งวัยอ่อนที่ เกิดขึ้น ให้ไรแดงเป็นอาหาร ระยะเวลาที่ลูกกุ้งวัยอ่อนเปลี่ยนแปลงเป็นกุ้งวัยรุ่นใช้ระยะ 10 ถึง 24 วัน ศึกษาจำนวนรอดครั้งแรกวันที่ 28 ถึง 29 มิถุนายน พ.ศ. 2523 ปรากฏว่าจำนวนลูกกุ้งวัยรุ่นที่เพาะได้จากจำนวนพ่อแม่ที่จำนวนตัวต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.005$) ศึกษาจำนวนรอดครั้งที่สองในวันที่ 30 สิงหาคม ปรากฏว่าจำนวนรอดของลูกกุ้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.005$) แม่กุ้ง 1 แม่ให้ลูกกุ้งเฉลี่ย 179.75 ตัว แม่กุ้ง 3 แม่ให้จำนวนลูกกุ้งเฉลี่ย 335 ตัว และแม่กุ้ง 5 แม่ให้จำนวนลูกกุ้งเฉลี่ย 385.5 ตัว ลูกกุ้งวัยรุ่นให้เนื้อปลาฉลุล้างสะอาดเป็นอาหาร การเจริญเติบโตของกุ้งในเดือนมิถุนายน ความยาวเฉลี่ย 2.202 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว ± 0.202 น้ำหนักเฉลี่ย 0.167 กรัม เดือนกรกฎาคมความยาวเฉลี่ย 2.720 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว ± 0.140 น้ำหนักเฉลี่ย 0.282 กรัม เดือนสิงหาคม ความยาวเฉลี่ย 2.916 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว ± 0.649 น้ำหนักเฉลี่ย 0.405 กรัม เดือนกันยายน ความยาวเฉลี่ย 3.102 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว ± 0.179 น้ำหนักเฉลี่ย 0.48 กรัม เดือนตุลาคม ความยาวเฉลี่ย 3.435 เซนติเมตร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยาว ± 0.216 น้ำหนักเฉลี่ย 0.516 กรัม ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวกุ้งเพศเมียเฉลี่ยไข่ เพศเมียไม่ไข่ และเพศผู้เฉลี่ย ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ความยาวเฉลี่ยของกิ่งเพศเมียมีไข่ 3.726 เซนติเมตร จำนวนไข่เฉลี่ย 74.842 ฟอง พบว่าแม่
กิ้งบางตัวได้ไข่ไข่ออกไปบ้างแล้ว อัตราส่วนของเพศปรากฏว่าเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม
ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005 ส่วนเดือนกันยายนและตุลาคม อัตราส่วนเพศ
มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.005 คุณลุ่มบัตินทางฟิลิกส์ เคมี และชีวภาพของน้ำอยู่ใน
เกณฑ์เหมาะสม



ข้อเสนอแนะสำหรับงานขั้นต่อไป

การเพาะเลี้ยงกุ้งฝอยในบ่ออนุบาล มีข้อเสนอแนะบางประการคือ

1. การเลือกแม่กุ้ง ควรเลือกสัตว์ขนาดใหญ่และมีไข่ติดอยู่ที่ส่วนท้องจำนวนมาก เป็นแม่กุ้งที่แข็งแรง แม่กุ้งไข่บางตัวที่สืบได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ ไข่บางส่วนเน่าเสีย สาเหตุมาจากเชื้อรา ควรคัดเลือกออกจากบ่อที่เลี้ยงแม่พันธุ์ไว้ กุ้งตัวเมียมีไข่ถ้าได้มาจากการเพาะเลี้ยงจะบอบช้ำน้อยกว่ากุ้งที่สืบได้แหล่งน้ำธรรมชาติ ถ้ามีการดำเนินงานเพาะเลี้ยงและคัดเลือกตัวที่เจริญเติบโตดี มีความแข็งแรงสมบูรณ์และมีจำนวนไข่ติดอยู่ที่ส่วนท้องจำนวนมาก คาดว่าอัตราการฟักเป็นตัวของไข่จะเพิ่มสูงขึ้น
2. การเพาะไรน้ำ ควรเพาะพันธุ์ไรน้ำก่อนที่จะเพาะเลี้ยงกุ้ง เพื่อป้องกันการขาดอาหารของลูกกุ้งวัยอ่อนระหว่างทำการเพาะเลี้ยงกุ้ง
3. ปริมาณอาหารสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อนคือไรน้ำควรเพียงพอต่อความต้องการของลูกกุ้ง สิ่งที่น่าศึกษาขั้นต่อไปคือศึกษาความหนาแน่นของไรน้ำที่พอเหมาะต่อการเจริญเติบโตของลูกกุ้ง

คำขอบคุณ

ผู้ทดลองขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ได้กรุณาให้ทุนอุดหนุนงานวิจัยเรื่องนี้ และขอขอบคุณรองศาสตราจารย์สมิท ทองสง่า ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ



เอกสารอ้างอิง

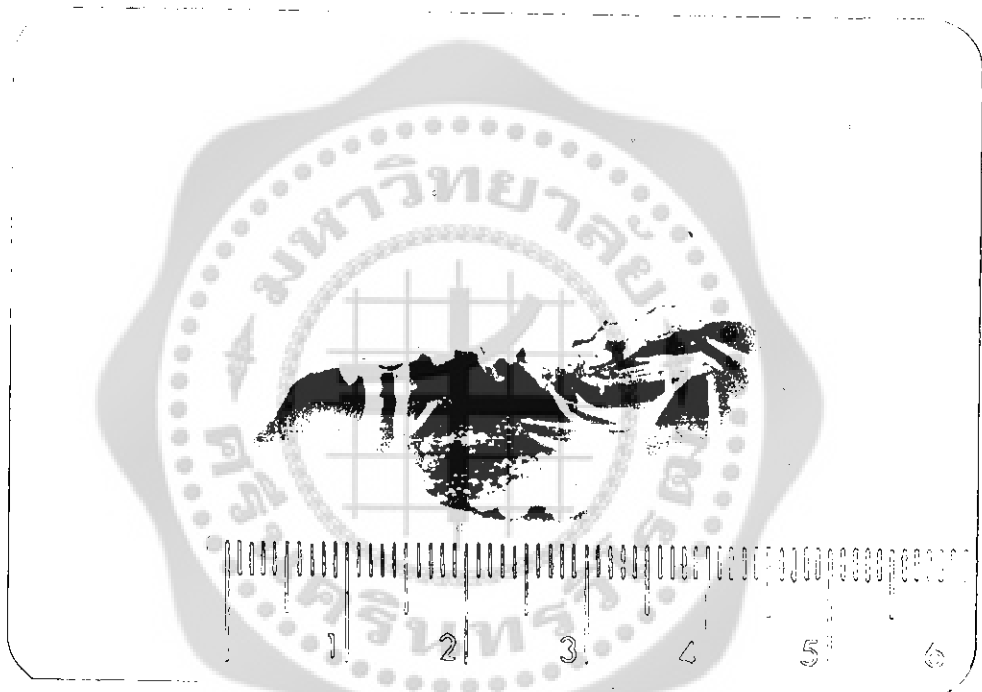
1. ประจวบ ลุ้ยเจริญ ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศกุ้งน้ำจืดในคูน้าบรี เขตมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2516, 23 หน้า พิมพ์ดีด.
2. วรรณดี หักฉัตรวิสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของกุ้งฝอย ปริญญาโท จท.ม.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2517, 70 หน้า พิมพ์ดีด.
3. สนิท ทองสง่า "ชีววิทยาบางประการของกุ้งก้ามกราม" ในรายงานการประชุมทางวิชาการ
เกษตรศาสตร์ หน้า 332-334 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2509.
4. ลุ้ยชิน ทองมี "การศึกษาชีวประวัติบางประการของกุ้งฝอย" ในรายงานประจำปี สภา
ประมงปีงบประมาณ กอปรังบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ กรมประมง 2516.
5. Fujimura, T. and H. Okamoto. "Note on progress made in developing
a mass culturing techniques for Macrobrachium rosenbergi (De Man).
Indo-Pacific Fisheries Council. 8 : 1-3, October, 1966.
6. Ling, S.W. "Notes on the life and Habits of the Adults and Larval
stage of Macrobrachium rosenbergi (De Man)". Indo-Pacific
Fisheries Council. 9 : 55-60, January, 1961.
7. ——— "Study on the rearing of larvae and Juvenile and Culturing
of adults of Macrobrachium rosenbergi (De Man)" Indo-Pacific
Fisheries Council. 35 : 1-11, December, 1962.
8. ——— "Methods of Rearing and Culturing Macrobrachium rosenbergi
(De Man)". FAO World Scientific Conference on the Biology
and Culture of Shrimps and Prawns. 8 : 1-11, June, 1967.



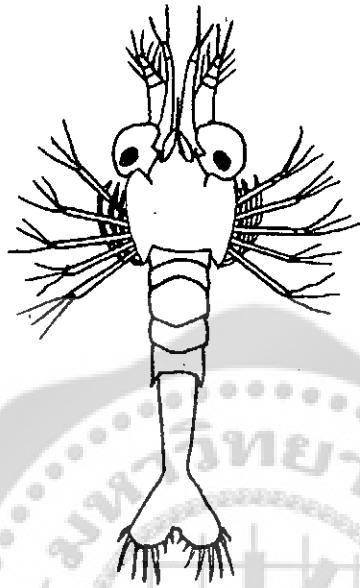
ภาพที่ 1 สถานที่และบ่อนุบาลที่ใช้เลี้ยงกุ้ง



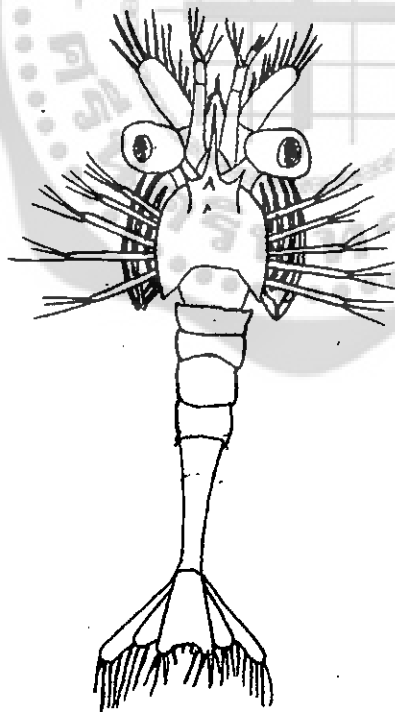
ภาพที่ 2 บ่อนุบาลที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งฝอยและการให้ออกซิเจนกับน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง



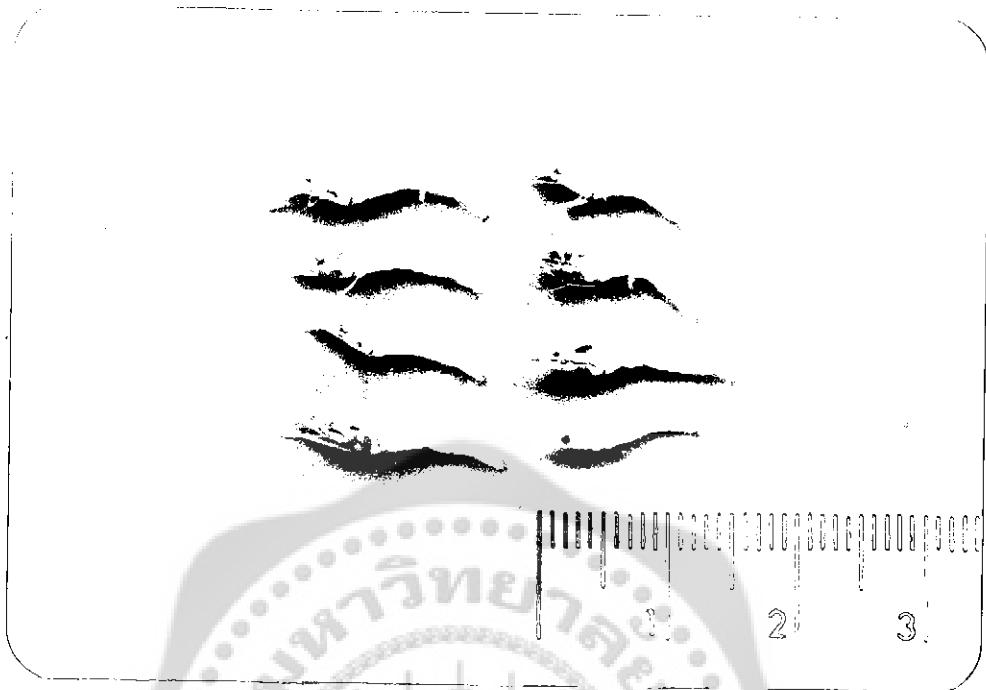
ภาพที่ 3 ตัวอย่างแมงกิ้งฝอยที่เลี้ยงไว้ในบ่ออนุบาลและคำนวณไข่ ความยาวไข่
หน่วยเป็นเซนติเมตร วัดตั้งแต่ปลายก้านตาถึงปลายหาง



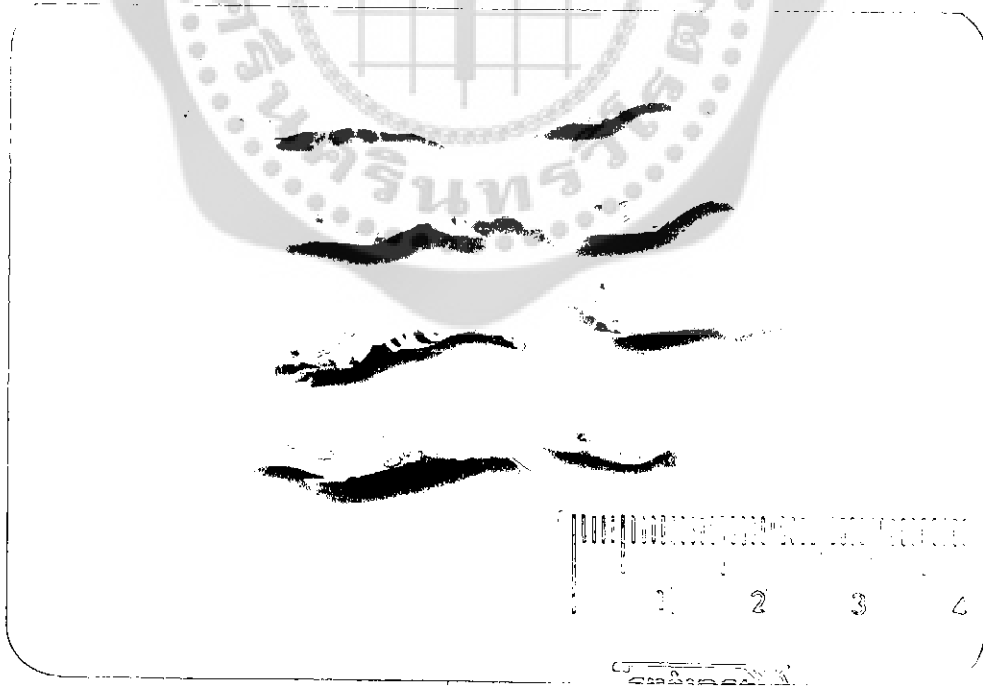
ภาพที่ 4 แผนภาพแสดงตัวอ่อนบางระยะของลูกกุ้งวัยอ่อนอายุประมาณ 1-2 วัน



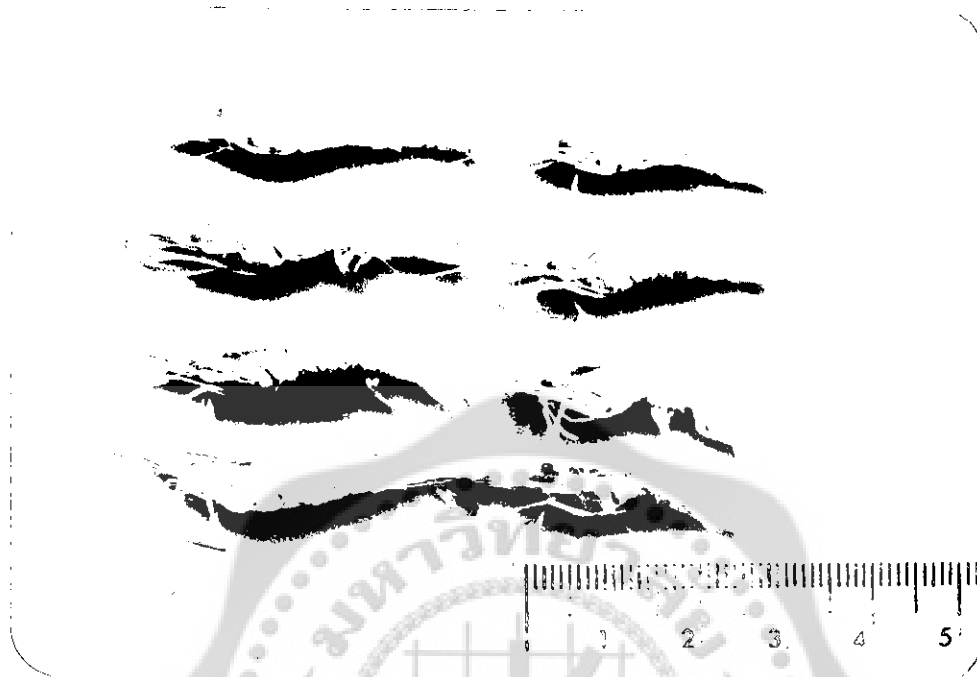
ภาพที่ 5 แผนภาพแสดงตัวอ่อนบางระยะของลูกกุ้งวัยอ่อนอายุ 3-5 วัน



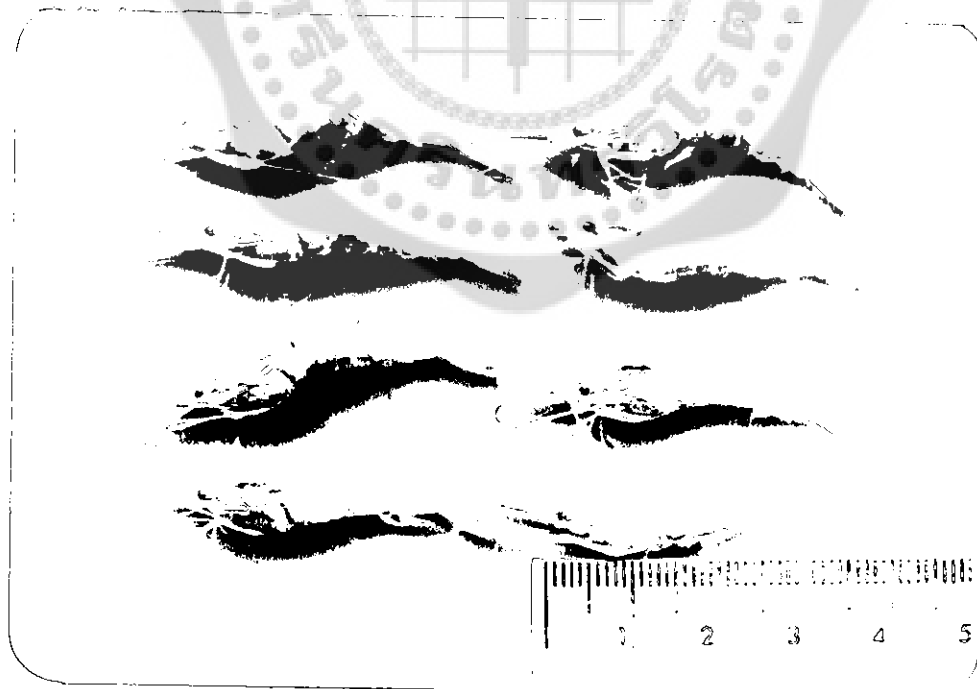
ภาพที่ 6 ลูกกึ่งฝอยที่เลี้ยงในบ่ออนุบาล ความยาวเฉลี่ย 1.5 เซนติเมตร



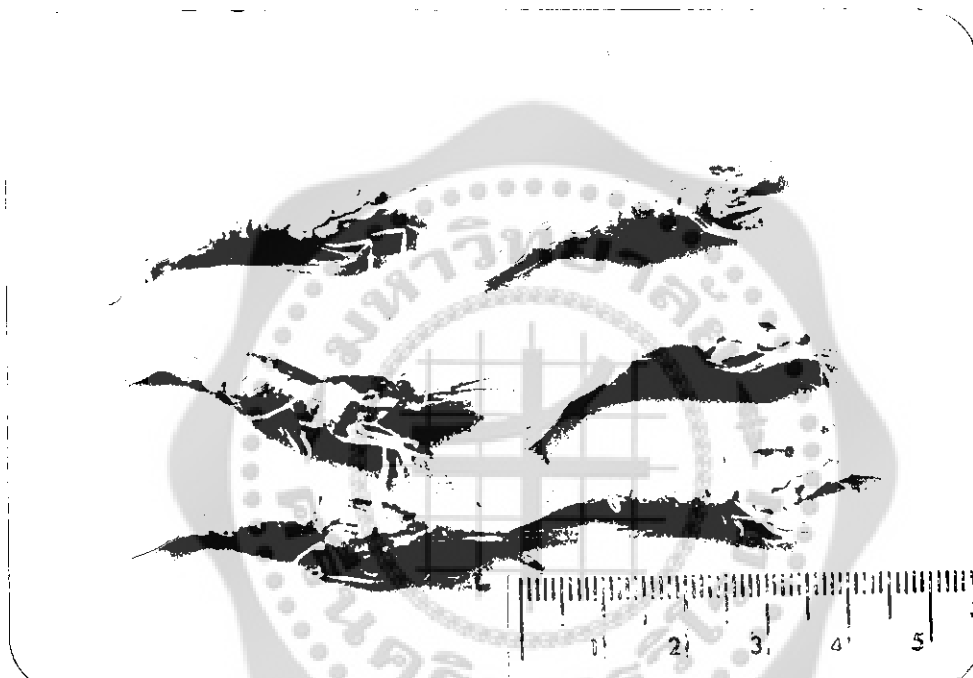
ภาพที่ 7 กึ่งฝอยในบ่ออนุบาล ขนาดความยาวเฉลี่ย 2.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 8 กิ่งฝอยในบ่อน้ำความยาวเฉลี่ย 3.0 เซนติเมตร



ภาพที่ 9 กิ่งฝอยในบ่อน้ำความยาวเฉลี่ย 3.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 10 กิ่งฝอยในบ่ออนุบาลความยาวเฉลี่ย 4.0 เซนติเมตร