

๒๕๓.๕๔๓  
๑๕๕๑

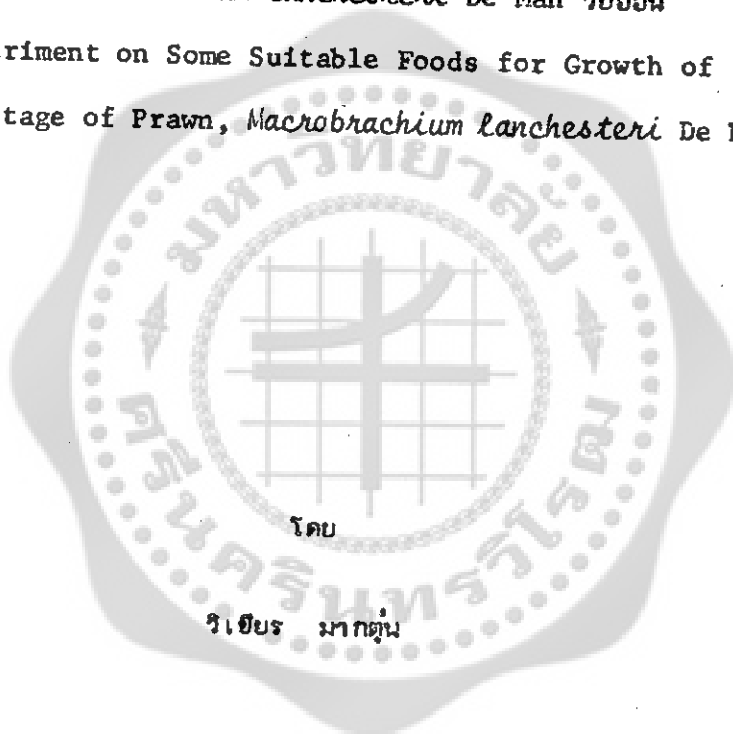
วิทยาลัยเกษตรและชีววิทยา

เรื่อง

การทดลองอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ

กุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man วัยอ่อน

Experiment on Some Suitable Foods for Growth of  
Larval Stage of Prawn, *Macrobrachium lanchesteri* De Man



โดย

วิเชียร มากตุ่น

เสนอ

คณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ

พ.ศ. 2525

161895

23 ส.ค. 2530

การทดลองอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ  
กุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man วัยอ่อน  
Experiment on Some Suitable Foods for Growth of  
Larval Stage of Prawn, *Macrobrachium lanchesteri* De Man

วิเชียร มากตุ่น

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน

การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาชนิดของอาหารที่มีผลต่ออัตราการรอดของลูกกุ้งวัยอ่อน โดยทดลองเพาะเลี้ยงกุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man เพศเมียมีไข่จำนวน 16 ตัว แต่ละตัวมีขนาดความยาวเหยียดตั้งแต่ 4.0 ถึง 4.5 เซนติเมตร และแต่ละตัวเลี้ยงในตู้กระจกซึ่งใส่น้ำประมาณ 37.776 ลิตร โดยน้ำที่ใส่เลี้ยงมีอุณหภูมิเฉลี่ย 29.63 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนในน้ำ 7.79 ppm เมื่อไข่กุ้งฟักเป็นตัวหมดแล้ว นำแม่กุ้งออกจากตู้กระจกแล้วเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนด้วยอาหารที่ใช้ทดลอง จนกระทั่งลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเป็นกุ้งวัยรุ่นที่สามารถคว่ำและคลานได้ ในการศึกษากลุ่มทดลองใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design และใช้ treatment เป็นอาหารที่ใช้ทดลองมี 4 ชนิดคือ treatment ที่ 1 เลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนด้วยไรแดงอย่างเดียว treatment ที่ 2 เลี้ยงด้วยน้ำสีเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาฉลามกับไรแดง treatment ที่ 3 เลี้ยงด้วยไข่แดงอัดเม็ดกับไรแดง และ treatment ที่ 4 เลี้ยงด้วยเนื้อปลาทรายแดงกับไรแดง แต่ละ treatment ทำการทดลอง 4 ครั้ง แต่ละครั้งใช้สัญลักษณ์คือ SWU-1, SWU-2, SWU-3 และ SWU-4 ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า สำหรับทุก treatment เวลาที่ลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเติบโตเป็นกุ้งวัยรุ่นใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 21.5 วัน ใน treatment ที่ 1 จำนวนรอดเฉลี่ยของลูกกุ้งวัยรุ่นเท่ากับ 137 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.062 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 5.884 ส่วน treatment ที่ 2 จำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 119.75 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.667 และค่า

coefficient of variation เท่ากับ 3.894 ส่วน treatment ที่ 3 จำนวนรอดเฉลี่ย เท่ากับ 150.25 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.022 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 3.343 และ treatment ที่ 4 จำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 146.75 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.190 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 2.855 ผลการวิเคราะห์หว่านเหรียนซ์ปรากฏว่าจำนวนรอดของลูกกุ้งวัยรุ่นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของแหล่งอาหาร และ เศรษฐกิจแล้ว จึงควรใช้ไรแดง เป็นอาหารสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อน โดยเลือกขนาดของ ไรแดงให้เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของลูกกุ้งวัยอ่อน ส่วนการศึกษาสภาพทางฟิสิกส์ และ เคมีของน้ำที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม

Experiment on Some Suitable Foods for Growth of the  
Larval Stage of Prawn, *Macrobrachium lanchesteri* De Man

Wichian Magtoon

Faculty of Science, Srinakharinwirot University

at Bangkhen, Thailand

Abstract

The purpose of this experiment was to study the effect of foods on the growth of prawn, *Macrobrachium lanchesteri* De Man in larval stage. The females prawn with the range 4.0 to 4.5 c.m. longs were reared in aquarium with contained water about 37.777 liters. The average temperature of the water was about 29.63°C and contained 7.79 ppm of oxygen. The prawns were removed from the aquarium after had hatch. The larval prawn were reared by four types of foods and completely randomized design into four treatments; *Moina macrocopa* for the first, water from rearing *Tilapia nilotica* Linn with *Moina macrocopa* for the second, yoke of hard boiled hen's eggs with *Moina macrocopa* for the third and the fine chopped flesh of thread bream, *Nemipterus hexodon* with *Moina macrocopa* for the fourth and each treatment composed of four replications. The results are as follows: 1) The growth from newly hatch prawn to the post larval stage took 21.5 days in every treatments. 2) In the first treatment, the average survival number of the post larvae stage of prawn was 137, with standard deviation

and coefficient of variation 8.062 and 5.884 respectively. 3) In the second treatment, the average survival number of post larvae stage of prawn was 119.75 with standard deviation and coefficient of variation 4.667 and 3.894 respectively. 4) In the third treatment, the average survival number of post larvae stage of prawn was 146.75 with standard deviation and coefficient of variation 5.022 and 3.343 respectively. 5) In the fourth treatment, the average survival number of post larvae stage of prawn was 146.75 with standard deviation and coefficient of variation 4.190 and 2.855 respectively. 6) There is no significant difference of the survival number of post larvae stage of prawn in each treatment.

Considering about the sources of the foods and economy, especially for the developing countries, the *Moina macrocopa* is found to be the most suitable food for rearing the *Macrobrachium lanchesteri* De Man from the newly hatched stage to the post larval stage.

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง .....	(3)
สารบัญภาพภาคผนวก .....	(4)
คำนำ .....	1
วัตถุประสงค์ที่ใช้ทดลอง .....	2
การตรวจ แยกสาร .....	3
อุปกรณ์และวิธีการ .....	5
สถานที่ใช้ทำการทดลอง .....	5
ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง .....	5
การวางแผนการทดลอง .....	5
ภาชนะที่ใช้เลี้ยงกุ้ง .....	6
น้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง .....	6
ลูกกุ้งที่ใช้ทดลองและอาหารที่ใช้เลี้ยง .....	7
คุณสมบัติทางฟิสิกส์และ เคมีของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง .....	8
การดูแลรักษา .....	8
จำนวนรอดของลูกกุ้ง .....	8
ผลการทดลองและวิจารณ์ .....	10
1. ผลผลิตของลูกกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน .....	10
2. คุณสมบัติทางฟิสิกส์และ เคมีของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง .....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุปผลการทดลอง .....	22
ข้อเสนอแนะสำหรับงานชิ้นต่อไป .....	24
คำขอบคุณ .....	25
เอกสารอ้างอิง .....	26
ภาคผนวก .....	28

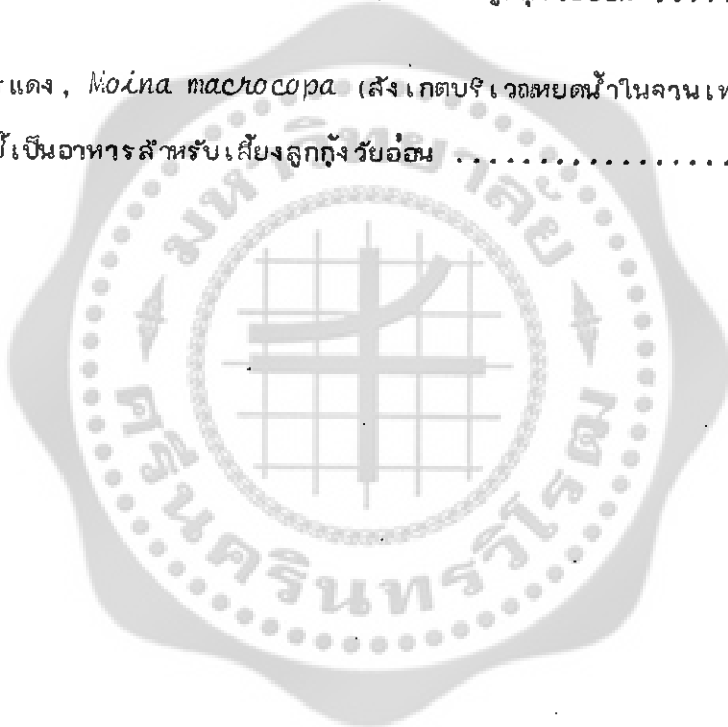


## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเพาะกิ้งในตู้กระจก SWU-1 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อยแม่กิ้ง จำนวน 1 ตัว .....	14
2	การเพาะกิ้งในตู้กระจก SWU-2 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อยแม่กิ้ง จำนวน 1 ตัว .....	15
3	การเพาะเลี้ยงกิ้งในตู้กระจก SWU-3 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อย แม่กิ้งจำนวน 1 ตัว .....	16
4	การเพาะเลี้ยงกิ้งในตู้กระจก SWU-4 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อย แม่กิ้งจำนวน 1 ตัว .....	17
5	จำนวนรอด (survival number) ของลูกกิ้ง จำนวนตัวเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ coefficient of variation .	18
6	การวิเคราะห์ห่า เหย็บนซ์จำนวนรอดของลูกกิ้งวัยรุ่น .....	19
7	อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ย pH ของน้ำเฉลี่ย และปริมาณออกซิเจนที่ ละลายในน้ำเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาที่ใช้ทดลอง .....	21

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขนาดของกุ้ง <i>Macrobrachium lanchesteri</i> De Man ที่ใช้ทดลอง	28
2	ลักษณะไข่แดงอัดเม็ดที่ใช้เป็นอาหารสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อน .....	28
3	ไรแดง, <i>Moina macrocopa</i> (สังเกตบริเวณหยดน้ำในจานเพาะเชื้อ) ไข่เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน .....	29



การทดลองอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ  
กุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man วัยอ่อน  
Experiment on Some Suitable Foods for Growth of the  
Larval Stage of Prawn, *Macrobrachium lanchesteri* De Man

คำนำ

กุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man เป็นกุ้งน้ำจืด Holthuis (1950) พบว่ากุ้งน้ำจืดที่พบทั้งหมดทั่วโลกในสกุล *Macrobrachium* มีจำนวนถึง 70 ชนิด มีอยู่หลายชนิดที่พบในประเทศไทยและมาเลเซีย Suvatti (1937) ได้รายงานว่ากุ้งน้ำจืดที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 8 ชนิด บางชนิดพบบริเวณปากน้ำและมีชนิดหนึ่งคือกุ้งฝอย *Macrobrachium lanchesteri* พบแพร่กระจายตามแหล่งน้ำจืดทั่ว ๆ ไปของประเทศไทย ลักษณะทั่วไปของกุ้งชนิดนี้คือมีกรสันกว่าความยาวของแผ่นหนวดคู่ที่ 2 ลักษณะกรจะตรงบริเวณปลายด้านบนของกรมีฟันเป็นหยัก ๆ 7-9 หยัก ส่วนด้านล่างมี 1-2 หยักเท่านั้น บริเวณเปลือกด้านหัวมักเรียบและเป็นมันเงา อาจมีลายพาดตามยาว 2-3 เส้นและมีหนามปรากฏอยู่ 2 อันคือ hepatic spine และ antennal spine ลักษณะของขาว่ายน้ำมักบางและเพรียว ส่วนท้องด้านบนมักเกลี้ยงไม่มีสันและหนาม ส่วนหางตอนปลายมักแหลม อาจมีหนามเล็ก ๆ อยู่ 1 คู่ จากการศึกษาคุณค่าทางอาหารปรากฏว่ากุ้งฝอยหนัก 100 กรัม มีโปรตีน 22.3 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.4 เปอร์เซ็นต์ และให้ปริมาณความร้อนประมาณ 114 แคลอรี สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่างอาทิเช่น ฝูบแป้งมันทอด พล่ากุ้งสด ตากแห้ง ทำกุ้งปิ้ง กะปี่ และอื่น ๆ กุ้งชนิดนี้สามารถนำมาเพาะเลี้ยงในบ่ออนุบาลได้ บัลลัสหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการรอดและการเจริญเติบโตของกุ้งคืออาหาร เมื่อแม่กุ้ง ไข่ไข่ออกจากส่วนท้อง ไข่เจริญเป็นตัวอ่อนแล้ว หลังจากนั้น 1-2 วัน ลูกกุ้งวัยอ่อนมีความต้องการชนิดของอาหารที่เหมาะสมต่อการยังชีพและอาหารที่เหมาะสมดังกล่าว อันอาจช่วยให้อัตราการรอดและการเจริญเติบโตของกุ้งอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าตามธรรมชาติ

ดังนั้นการทดลองอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกกุ้ง ว่ายอ่อนเป็นสิ่งที่  
น่าศึกษาและทดลองอย่างจริงจัง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ให้เป็น  
ประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง ในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อทดลองอาหารที่เหมาะสมต่อการรอดและการเจริญเติบโตของกุ้งตั้งแต่  
ระยะว่ายอ่อนจนถึงระยะวัยรุ่น
2. เพื่อศึกษาค้นสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง



## การตรวจเอกสาร

ลูกกุ้งวัยอ่อนสกุล *Macrobrachium* spp. มีความต้องการอาหารพวกที่เป็น zooplankton Ling (1961) กล่าวว่า สัตว์พวก zooplankton ขนาดเล็ก เช่น cyclops, copepods และ daphnia มักเป็นอาหารที่ดีของลูกกุ้งน้ำจืดวัยอ่อน *Macrobrachium rosenbergii* De Man Ling (1962) ทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามและพบว่า nauplii ของ *Artemia salina* เป็นอาหารที่ดีที่สุดของลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน

Varikul and Pongsuwana (1972) กล่าวว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนส่วนใหญ่มักให้ไรสีน้ำตาล *Artemia* และไรแดง *Moina* spp. เป็นอาหาร

ผู้ทดลองเคยเพาะเลี้ยงลูกกุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man ในบ่ออนุบาลโดยให้ไรแดง *Moina* spp. เป็นอาหาร สันทนา (2524) ทดลองวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของไรแดง มีโปรตีน 74.0956% คาร์โบไฮเดรต 12.2525% ไขมัน 70.1863% และเถ้าประมาณ 3.4656% เติดยาย (2501) กล่าวว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาและให้ข้อเสนอนะว่าไรน้ำที่ให้ปลาวัยรุ่น ควรเป็นไรน้ำที่เพาะขึ้นมาเอง จึงเหมาะสมที่สุด ไพโรจน์ และ ฮ่าพล (2510) ได้ทดลองเพาะเลี้ยงลูกกุ้งก้ามกราม โดยใช้ nauplius ของ *Artemia* เป็นอาหาร ผลปรากฏว่าลูกกุ้งสามารถเจริญเติบโต จากวัยอ่อนจนถึงวัยรุ่นได้ โดยใช้ระยะเวลา 45-55 วัน

ไพโรจน์ และ ทรงชัย (2511) ได้ทดลองเพาะลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน โดยใช้ อาหารเป็นพวกไข่ปลากระบอกสด ที่มีสภาพสามารถแยกออกเป็นเม็ด ๆ ได้และต้องชำระจนสะอาดก่อนที่จะใช้เลี้ยงลูกกุ้ง ปรากฏว่าลูกกุ้งสามารถเจริญเติบโตจนถึงลูกกุ้งขึ้นวัยรุ่นได้ ใช้ระยะเวลาประมาณ 58-60 วัน

ฮันต์ (2521) ได้ทดลองเลี้ยงลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน โดยใช้ไข่ตุ๋นกับเนื้อปลา และเนื้อหอยบดอัดเป็นชั้นเล็ก ๆ เพื่อใช้เลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนในบ่ออนุบาล นิเวศน์ (2525) ได้ทดลองเพาะฟักลูกกุ้งทะเลสกุล *Penaeus* spp. ปรากฏว่าในระยะที่เป็นลูกกุ้งวัยอ่อน ระยะที่ 1 (nauplius) ยังไม่ให้อาหารเพราะว่าลูกกุ้งวัยนี้มีถุงอาหาร (yolk sac) ติดมากับตัว เมื่อเข้าสู่ระยะที่ 2 จะเห็นตาของลูกกุ้งโผล่ออกมาและมีก้านตา ตัวอ่อนระยะนี้ของลูกกุ้ง เริ่มกินพืชขนาดเล็กเป็นอาหารได้แก่พวกไดอะตอมคือ *Skeletonema costatum*, *Nitzschia closterium* และ *Chaetoceros* sp. เมื่อเป็นตัวอ่อนระยะที่ 3 ลูกกุ้งวัยอ่อนจะเริ่มกินอาหารจำพวกพืชและสัตว์ ได้แก่ไรน้ำตัวเล็ก ๆ ชนิดต่าง ๆ เช่น โรติเฟอร์ (rotifer) ไรสีน้ำตาล (brine shrimp) และ copepod เป็นอาหาร

มะลิ และ ไมเคิล ปี นิว (2523) ได้ทำการทดลองอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งก้ามกรามในบ่อซีเมนต์ ปรากฏว่าการเจริญเติบโตของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน 15% ได้ผลดีเท่ากับอาหารที่มีโปรตีนสูงกว่าคือ 25% และ 35%

## อุปกรณ์และวิธีการ

### สถานที่ใช้ทำการทดลอง

- ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาเภสัชศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน

### ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2525 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2526

### การวางแผนการทดลอง

แผนการทดลอง (experimental design) ใช้แบบ Completely Randomized Design โดยใช้ Treatment (อาหารที่ใช้ทดลองเลี้ยงลูกกึ่งวัยอ่อน) 4 Treatment ด้วยกันดังต่อไปนี้คือ

Treatment 1 ให้ไรแดงอย่างเดียวเป็นอาหาร เริ่มตั้งแต่ลูกกึ่งวัยอ่อนมีอายุได้ประมาณ 2 วันขึ้นไป จึงเริ่มให้ไรแดงขนาดเล็กเป็นอาหาร ไรแดงที่ข้อนมาจากบ่อที่เพาะไว้ ควรล้างด้วยน้ำให้สะอาดอย่างน้อย 3 ครั้ง ก่อนที่จะนำมาให้ลูกกึ่ง

Treatment 2 ให้น้ำเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาฉีดกับไรแดงเป็นอาหาร โดยค่อย ๆ ถ่ายเหน้าเขียวเข้าสู่ตุ้กระຈก เมื่อสังเกตเห็นว่าแม่กึ่งเขียวออกหมดแล้ว จนกระทั่งได้อัตราส่วนตามต้องการ หลังจากนั้นก็ให้ไรแดงผสมกับด้วย

Treatment 3 ให้ไรแดงและไข่แดงอัดเม็ด เริ่มให้ไรแดงเหมือน Treatment

1 แต่ให้ไข่แดงอัดเม็ดผสมกับสับกับโรแดงจนกระทั่งถูกกึ่งคว่ำ

Treatment 4 ให้โรแดงและเนื้อปลาทรายแดงบด (*Nemipterus hexodon*) เริ่มให้โรแดงเหมือน Treatment 1 และให้เนื้อปลาทรายแดงบดละเอียดผสมกับให้อาหาร สับกันไป

แต่ละ Treatment ทดลอง 4 ซ้ำ ให้สัญลักษณ์ SWU-1, SWU-2, SWU-3 และ SWU-4 แทนซ้ำ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

### ภาชนะที่ใช้เลี้ยงกุ้ง

ภาชนะที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้งเป็นตู้กระจกใสรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาดความยาว 51 เซนติเมตร ความกว้าง 30.5 เซนติเมตร ความสูงเท่ากับ 30.5 เซนติเมตร จำนวน 16 ตู้ แต่ละตู้เขียน treatment และ replication ให้เรียบร้อย ที่ขอบด้านนอกของตู้กระจก ยังเขียนเครื่องหมายไว้ ตำแหน่งของเครื่องหมายจะอยู่สูงจากฐานของตู้กระจกขึ้นมาประมาณ 23 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการรักษาระดับน้ำให้เท่ากับระดับเดิมทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนน้ำ ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

### น้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง

น้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งเป็นน้ำประปาผสมน้ำบ่อในอัตราส่วน 1:1 ให้มี aerator พั่นอากาศลงในน้ำอยู่ตลอดเวลา ผสมน้ำไว้ 2 วันก่อนนำไปเลี้ยงกุ้ง น้ำควรอยู่ในสภาพที่สะอาด และไม่ควรมีตะกอนและสารแขวนลอยอยู่มากจนเกินไป ส่วนน้ำสีเขียวเตรียมได้จากการปล่อยปลาฉี่ (*Tilapia nilotica* Linn) ที่มีขนาดความยาวตั้งแต่ 2-4 เซนติเมตรลงในบ่อปูนทดลอง บ่อปูนเป็นบ่อวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร สูงประมาณ 0.70 เมตร ใส่น้ำประปาสูงจากก้นบ่อประมาณ 0.50 เมตร ปล่อยปลาฉี่จำนวน 8 ตัวต่อ 1 บ่อ ให้อาหาร

ละเอียดเป็นอาหารครั้งละ 2-5 กรัม 2 ครั้ง เข้าและเย็น ตำแหน่งของบ่อที่ใช้เลี้ยงปลาฉลามมีแสงแดดส่องถูกน้ำในอ่าง สังเกตดูสีของน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาฉลาม ภายใน 1 สัปดาห์สีของน้ำจะเริ่มค่อยเปลี่ยนเป็นสีเขียวแสดงว่ามีสาหร่ายเกิดขึ้นในน้ำ น้ำน้ำสีเขียวมากใช้เลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนเฉพาะ treatment ที่ 2 เท่านั้น โดยใช้ส่วนผสมของน้ำดังนี้ น้ำประปา 1 ส่วน น้ำบ่อ 1 ส่วน และน้ำสีเขียว 1 ส่วน ในกรณีที่น้ำมีสีเขียวมากเกินไปใช้เพียง 1/2 ส่วนเท่านั้น ปริมาณน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้งประมาณ 35,776 ลิตร

### ลูกกุ้งที่ใช้ทดลองและอาหารที่ใช้เลี้ยง

น้ำแม่กุ้งที่ไม่มีไข่ติดอยู่ที่ห้องมีขนาดความยาวเหยียดตั้งแต่ 4.0 ถึง 4.5 เซนติเมตร ไล่ลงในตู้กระจก ตู้ละ 1 ตัว ทดลอง 4 ครั้ง แต่แต่ละครั้งใช้แม่กุ้งจำนวน 4 ตัว จึงใช้แม่กุ้งทั้งหมดจำนวน 16 ตัว แม่กุ้งที่เลือกมาควรแข็งแรงและเคยชินต่อสภาพน้ำที่เลี้ยงในตู้กระจกเป็นอย่างดี สังเกตดูแม่กุ้งมีไข่ขาว เต็มทำควมสะอาดไข่และคัดเลือกไข่ที่เสียทิ้งไป หลังจากไข่แม่กุ้ง ไข่ไข่ออกหมดแล้ว จึงจับแม่กุ้งออก ลูกกุ้งวัยอ่อนระยะ 1-2 วันยังไม่ต้องการอาหาร ในวันที่ 3 จึงเริ่มให้อาหารคือไรแดงขนาดเล็กเป็นอาหารในระยะแรก ทำการทดลองให้อาหารเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน 4 ชนิดในแต่ละครั้งคือ ไข่ไรแดงอย่างเดียว ใช้น้ำเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาฉลามกับไรแดง ไข่ไรแดงกับไข่แดงอัดเม็ด และไข่ไรแดงกับเนื้อปลาทรายแดงบดละเอียด โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เข้ากับเย็น สังเกตดูว่าอาหารทำให้เพียงพอลูกกุ้งหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอก็ให้ปริมาณอาหารเพิ่มขึ้นจากเดิม เคาะอาหารที่เหลือใช้ด้วยยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตรดูดออก โดยวิธีแบบกาสก์น้ำ (siphon)

### การเตรียมอาหารไข่แดงอัดเม็ด

ต้มไข่ไก่ ครั้งละ 5 ฟอง ประมาณว่าไข่แดงสุกจนแข็ง นำเฉพาะไข่แดงที่แข็งมา ไล่ลงในตะแกรงลวดวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร จำนวนช่องประมาณ 90

ห้องต่อตาราง เช่นดี เมตร ใช้มือกดรีดไข่แดงด้านบนของตะแกรง ไข่ถ้าตรองรับไข่แดงด้านบน  
ล่างของตะแกรง ไข่แดงจะเรียงกันเป็นแถว หลังจากนั้นทำให้เป็นก้อนขนาดเล็ก ปล่อยทิ้งไว้  
สักครู่เพื่อให้ไข่แดงพองแห้งแล้วนำไปตากแดดประมาณ 1 ชั่วโมงและเก็บไว้ในภาชนะที่ฝาปิด  
มิดชิด ทั้งนี้เพื่อป้องกันเชื้อรา ก้อนที่จะให้ลูกกุ้งนำไข่แดงอัดเม็ดใส่ลงในตะแกรงผ้าไนลอนตา  
ถี่แล้วล้างด้วยน้ำหลาย ๆ ครั้ง สีนนำไปให้ลูกกุ้งกิน

#### คุณสมบัติทางฟิสิกส์และ เคมีของน้ำที่เลี้ยงกุ้ง

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ ตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำและอากาศโดยการใช้อุณหภูมิเตอร์ ใช้  
หน่วยเป็นองศา เซลเซียส คุณสมบัติทางเคมีโดยการตรวจหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ  
โดยใช้ Digital Oxygen Meter และตรวจ pH ของน้ำโดยใช้ pH meter

#### การดูแลรักษา

ทำการดูแลอาหารและเศษตะกอนที่ตกอยู่ที่ตู้กระจกออกทุก ๆ 2 วัน และ  
ทำการเปลี่ยนน้ำทุก ๆ 2 วัน โดยใช้ส่ายางขนาดเล็ก ทำการลดน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของตู้  
กระจกและทำการเติมน้ำลงในตู้กระจก ให้มีระดับน้ำเท่าเดิมคือตรงกับเครื่องหมายที่ทำไว้  
ข้างตู้กระจก

#### จำนวนรอดของลูกกุ้ง

ครั้งแรกเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-1 จำนวน 4 ตู้ใน treatment ที่ 1,  
2, 3 และ 4 ตามลำดับ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2525 สิ้นสุดการ  
ทดลองประมาณวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2525 โดยทำการนับจำนวนรอดของลูกกุ้งในระยะ  
หลัง post larval stage ประมาณ 2 วันคือ ลูกกุ้งคว่ำแล้ว มีขนาดความยาวตั้งแต่ 0.8  
ถึง 1.2 เซนติเมตร วิธีการนับจำนวนตัวเริ่มต้นจากการนำส่ายางขนาดเล็กผ่านก้นตู้กลาง

ประมาณ 1 เซนติเมตร ดูดเอาน้ำออกจากตู้กระจกโดยวิธีแบบกาสิ๊กม้าและป้องกันลูกกุ้งถูกดูดติดมากับสายยาง โดยใช้กระชอนผ้าตาถี่รองรับไว้ปลายสายยางอีกข้างหนึ่ง เมื่อน้ำในตู้กระจกเหลือน้อย ใช้ยี่ห้อสีขาวค่อย ๆ ตักลูกกุ้งและนับจำนวนของลูกกุ้งจนหมดแต่ละตู้กระจกจากการทดลองพบว่าตู้กระจก SWU-1 จำนวน 4 ตู้ ต้องใช้บ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร จำนวน 12 บ่อ เพื่อเพาะไรแดงไว้เป็นอาหารลูกกุ้งตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ครั้งที่สอง เพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-2 จำนวน 4 ตู้ ใน treatment ที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน ถึงวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2525 วิธีการนับจำนวนตัวกระทำเหมือนครั้งแรก ส่วนครั้งที่สามและสี่คือ SWU-3 และ SWU-4 แต่ละครั้งใช้ตู้กระจกครั้งละ 4 ตู้ SWU-3 เริ่มทำการทดลองวันที่ 15 ตุลาคม ถึง 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2525 และ SWU-4 เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2525 ถึงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2526 วิธีการนับจำนวนตัวเหมือนครั้งแรก

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. ผลผลิตของลูกกุ้งจากการเลี้ยงด้วยอาหารที่ต่างชนิดกัน

การทดลองเพาะเลี้ยงกุ้ง *M. lanchesteri* De Man เริ่มจากวัยที่เพิ่งออกจากไข่ใหม่ ๆ จนเจริญเติบโตจนถึงกุ้งวัยรุ่น โดยใช้อาหารดังต่อไปนี้คือ ไรแดงอย่างเดี่ยว ไรแดงกับน้ำสีเขียว ไรแดงกับไข่แดงอัดเม็ด และไรแดงกับเนื้อปลาบดละเอียดเป็นอาหาร

ผลการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-1 จำนวน 4 ตู้ แสดงในตารางที่ 1 ปรากฏว่าแม่กุ้งไข่จำนวน 4 ตัวที่ใช้ทดลองตู้ละ 1 ตัว มีความยาวเหยียดตั้งแต่ 4.0 ถึง 4.3 เซนติเมตร หลังจากที่ใช้ฟักเป็นตัวอ่อนและสังเกตรูปร่างของลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเป็นกุ้งวัยรุ่นครั้งแรกคือเริ่มคว่ำและสามารถคลานได้ ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 16 ถึง 18 วัน ยังพบว่าลูกกุ้งวัยอ่อนสามารถเจริญเติบโตเป็นกุ้งวัยรุ่นหมดทุกตัว ใช้ระยะเวลาประมาณ 25 ถึง 28 วัน ส่วนจำนวนลูกกุ้งวัยรุ่นที่รอดที่จับได้มีจำนวนตั้งแต่ 110 ถึง 148 ตัว

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-2 ปรากฏว่าแม่กุ้งไข่จำนวน 4 ตัวที่ใช้ทดลองตู้ละ 1 ตัว มีความยาวเหยียดตั้งแต่ 4.0 ถึง 4.3 เซนติเมตร เช่นกัน หลังจากที่ใช้ฟักเป็นตัวอ่อนและสังเกตรูปร่างของลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเป็นกุ้งวัยรุ่นครั้งแรกคือเริ่มคว่ำและสามารถคลานได้ ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 16 ถึง 19 วัน ยังพบว่าลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเติบโตเป็นกุ้งวัยรุ่นหมดทุกตัว ใช้ระยะเวลาประมาณ 28 ถึง 29 วัน ส่วนจำนวนลูกกุ้งวัยรุ่นที่รอดมีตั้งแต่ 121 ถึง 148 ตัว

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-3 ปรากฏว่าแม่กุ้งไข่จำนวน 4 ตัวที่ใช้ทดลอง มีความยาวเหยียดตั้งแต่ 4.0 ถึง 4.2 เซนติเมตร หลังจากที่ใช้ฟักเป็นตัวอ่อนแล้วสังเกตรูปร่างของลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเป็นกุ้งวัยรุ่นครั้งแรกคือเริ่มคว่ำและสามารถคลานได้ ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 15 ถึง 18 วัน พบว่าลูกกุ้งวัยอ่อนจะเจริญเติบโตเป็น

กึ่ง วัชรุ่นหมดทุกตัวใช้ระยะเวลาประมาณ 25 ถึง 28 วัน ส่วนจำนวนลูกกึ่ง วัชรุ่นที่รอดมีตั้งแต่ 116 ถึง 145 ตัว

จากตารางที่ 4 แสดงผลการทดลองเพาะเลี้ยงกึ่งในตัวกระจก SWU-4 ปรากฏว่า แม่กึ่งไข่จำนวน 4 ตัวที่ใช้ทดลอง มีความยาวเหยียดตั้งแต่ 4.3 ถึง 4.5 เซนติเมตร หลังจากที่ใช้ฟักเป็นตัวอ่อนแล้วสังเกตเห็นว่าลูกกึ่ง วัชรุ่นเจริญเป็นกึ่ง วัชรุ่นครั้งแรกคือเริ่มคร่ำและสามารถคลานได้ ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 14 ถึง 18 วัน พบว่าลูกกึ่ง วัชรุ่นสามารถเจริญเติบโตเป็นกึ่ง วัชรุ่นหมดทุกตัว ต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 25-29 วัน ส่วนจำนวนรอดของลูกกึ่ง วัชรุ่นจนถึงวัชรุ่นมีตั้งแต่ 132 ถึง 165 ตัว พบว่าขนาดความยาวเหยียดของลูกกึ่ง วัชรุ่นทั้งหมดมีขนาดความยาวเหยียดตั้งแต่ 0.8-1.1 เซนติเมตร

จากตารางที่ 5 แสดงจำนวนรอด (survival number) ของลูกกึ่ง วัชรุ่นที่เจริญเติบโตมาจากลูกกึ่ง วัชรุ่น ที่ใช้อาหารแต่ละชนิดทดลองเลี้ยง จำนวนตัวเฉลี่ยที่รอด ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ coefficient of variation ปรากฏว่า treatment ที่ 1 ทดลองอาหารโดยให้ไรแดงอย่างเดียว พบว่าลูกกึ่งมีจำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 137 ตัว ค่าของความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.062 และค่าของ coefficient of variation เท่ากับ 5.884 ส่วน treatment ที่ 2 ทดลองใช้น้ำสีเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาและไรแดงเป็นอาหาร พบว่าลูกกึ่งมีจำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 119.75 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.667 และค่าของ coefficient of variation เท่ากับ 3.894 ส่วน treatment ที่ 3 ทดลองใช้ไรแดงและไข่แดงอัดเม็ด พบว่าลูกกึ่งมีจำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 150.25 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.022 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 3.343 และ treatment ที่ 4 ทดลองใช้ไรแดงและเนื้อปลาทรายแดง บดละเอียดเป็นอาหาร พบว่าลูกกึ่งมีจำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 146.75 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.190 และค่าของ coefficient of variation เท่ากับ 2.855 จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่าอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกกึ่ง วัชรุ่นที่ให้จำนวนรอดเฉลี่ยสูงสุด

เท่ากับ 150.25 ตัว ซึ่งเลี้ยงด้วยไรแดงกับไข่แดงอัดเม็ด สำหรับอาหารที่เลี้ยงด้วยไรแดง กับเนื้อปลาบดให้จำนวนรอดเฉลี่ยรองลงมาคือ 146.75 ตัว ส่วนอาหารที่เลี้ยงด้วยไรแดง อย่างเดียวจำนวนรอดเฉลี่ยคือ 137 ตัว และอาหารที่เลี้ยงด้วยไรแดงกับน้ำสีเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาฉลามจำนวนรอดเฉลี่ยต่ำสุดคือ 119.75 ตัวตามลำดับ ระหว่างที่ทำการทดลอง พบว่านอกจากลูกกุ้งกินไรแดงแล้วยังเกาะกินไข่แดงอัดเม็ดอีกด้วย จากการวิเคราะห์คุณค่าของไรแดงพบว่า มีโปรตีน 74.0956 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 10.1863 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตประมาณ 12.225 เปอร์เซ็นต์ ส่วนไข่แดงมีโปรตีนประมาณ 28.09 เปอร์เซ็นต์ และ ไขมันประมาณ 64.43 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้ลูกกุ้งวัยอ่อนในระยะเวลาเจริญเป็นกุ้งวัยรุ่น ได้ไวกว่าอาหารชนิดอื่น ๆ และจำนวนรอดเฉลี่ยของลูกกุ้ง ก็อยู่ในระดับสูง สำหรับเนื้อปลาทรายแดงบดละเอียดพบว่าลูกกุ้งเกาะกินเช่นกัน จากการสังเกตพบว่าก่อนเนื้อปลาบดขนาด เล็กลูกกุ้งมักจะเกาะกินระหว่างที่ลอยฟุ้งอยู่ในน้ำ แต่เมื่อเนื้อปลาบดจมลงสู่ก้นตู้กระจกที่ใช้เลี้ยงกุ้ง ลูกกุ้งมักไม่ค่อยเกาะกิน ซึ่งการหมุนเวียนของน้ำเกิดจากการปั่นอากาศลงไปแต่ละตู้ กระจกจะปรับให้เท่ากันตลอดระยะเวลาที่ทดลอง พบว่าไข่แดงอัดแห้งมีโอกาสในการฟุ้งกระจายอยู่ในน้ำได้มากกว่าเนื้อปลาบดละเอียด ทั้งนี้เป็นเพราะว่าน้ำหนักของเนื้อปลาบดละเอียดมากกว่าไข่แดงอัดเม็ด โอกาสในการกินอาหารประเภทไข่แดงอัดเม็ดจึงมากกว่าเนื้อปลาบดละเอียด สำหรับน้ำสีเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาฉลามนั้นได้มีผู้ทดลองที่จังหวัดสงขลา โดยใช้น้ำบ่อธรรมชาตักใกล้ชายฝั่งทะเลและมีเหล็กค่อนข้างสูง หลังจากปล่อยปลาฉลามลงไปเลี้ยงแล้ว ได้นำน้ำสีเขียวมาเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ปรากฏผลว่าน้ำสีเขียวให้ผลดีกว่าน้ำประปา และสถานีประมงจะเชิงเทรา เคยใช้น้ำสีเขียวที่มีความเค็มเท่ากับ 12 พีพีที เพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามเช่นกัน ในที่มีผู้ทดลองพบว่าพวกสำหรับวัยขนาดเล็ก โดยเฉพาะพวกโตอะตอม ลูกกุ้งสามารถใช้เป็นอาหารได้ในระยะที่ดูอาหารที่ติดมากับลำตัวลูกไข่หมดไป

ฉวนเค็ม (2525) ได้ทดลองเพาะฟักกุ้งทะเลตระกูล *Penaeus* และพบว่าตัวอ่อนระยะที่ 2 ของลูกกุ้งวัยอ่อนมีความต้องการอาหาร โดยเฉพาะพวกโตอะตอมขนาดเล็กเช่น *Skeletonema costatum*, *Nitzschia closterium* และ *Chaetoceros* sp. เป็นต้น จากการ

ตรวจน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาฉลามและไข่เลี้ยงกุ้ง ปรากฏว่ามีสีเขียวแกมน้ำเงินและพวกยูกลีนา (*Euglena spp.*) ซึ่งมีอยู่มากและมีพวกไดอะตอมอยู่น้อย เมื่อนำชากุ้งที่รวบรวมมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าสีสำหรับพวกยูกลีนาอยู่บริเวณเหงือกทั้งสองข้าง ผู้ทดลองเชื่อว่าไม่ควรที่จะนำน้ำที่เลี้ยงปลาฉลามมาใช้ในการเลี้ยงกุ้ง ว่ายอ่อน เพราะยุ่งยากในการควบคุมแบคทีเรียบางชนิด เริ่มตั้งแต่การนำปลาฉลามปล่อยลงบ่อเลี้ยง ต้องทำการตรวจปลาฉลามทุกตัวว่าไม่มีแผลแดงข้างลำตัว เพราะแผลนี้เกิดจากแบคทีเรียชื่อ *Aeromonas hydrophila* ซึ่งแบคทีเรียตัวนี้สามารถทำให้กุ้งเกิดโรคตัวเปื่อยและหางเปื่อยได้ นอกจากนี้ถ้าปริมาณของสารยวนหนาแน่นมากจะทำให้ pH ของน้ำค่อนข้างสูง ซึ่งมักเป็นอันตรายต่อกุ้งอย่างยิ่ง ดังนั้นการเลี้ยงกุ้ง ว่ายอ่อนควรเลี้ยงด้วยไรแดงอย่างเดียวก็น่าจะเพียงพอ โดยเริ่มเลี้ยงกุ้ง ว่ายอ่อนด้วยไรแดงที่มีขนาดเล็กที่เพิ่งเริ่มออกจาก brood chamber ใหม่ ๆ จากการสังเกตน้ำที่เลี้ยงกุ้ง ว่ายอ่อนด้วยไรแดงอย่างเดียวก็น่าจะพอ สามารถใช้เลี้ยงกุ้งได้ระยะเวลาทนกว่าน้ำที่เลี้ยงด้วยไข่แดงอัดเม็ด เนื้อปลาทรายแดง และน้ำเลี้ยงปลาฉลาม คือไม่ต้องเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ

จากการวิเคราะห์หา เหยื่อของจำนวนรอดของกุ้ง ว่ายอ่อนจนถึงกุ้ง ว่ายรุ่น โดยเลี้ยงด้วยอาหารที่ต่างกัน แสดงในตารางที่ 6 พบว่าจำนวนรอดของกุ้ง ว่ายรุ่นที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างกัน มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นผู้ทดลองเชื่อว่าไรแดง น่าจะเป็นอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ว่ายอ่อน ทั้งนี้ควรให้ขนาดของไรแดงให้เหมาะสมกับอายุของกุ้งด้วยจะเป็นการดียิ่ง นอกจากนี้ไรแดงยังเพาะเลี้ยงได้ง่าย และยังคงหาได้ตามแหล่งน้ำธรรมชาติ ยังเป็นการประหยัดน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้ง ว่ายอ่อน ซึ่งคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจ และยังสะดวกในการดูแลและรักษากุ้ง ว่ายอ่อนอีกด้วย

ตารางที่ 1 การเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-1 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อยแม่กุ้งจำนวน 1 แม่

Treatment	ปริมาณน้ำ ที่เลี้ยงกุ้ง (ลิตร)	ระยะ ที่ทำการทดลอง	แม่กุ้งมีไข่ จำนวนตัว ขนาด (ซม)	สังเกตพบกุ้งวัยรุ่น ครั้งแรกอายุ (วัน)	เติบโตเป็น กุ้งวัยรุ่นทั้งสิ้น (วัน)	จำนวนรอด (ตัว)
1	37.776	1 สค-3 กย 25	1 4.1	17	26	124
2	37.776	1 สค-3 กย 25	1 4.0	18	27	110
3	37.776	1 สค-3 กย 25	1 4.2	16	25	143
4	37.776	1 สค-3 กย 25	1 4.3	16	28	148

ตารางที่ 2 การเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-2 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อยแม่กุ้งจำนวน 1 แม่

Treatment	ปริมาณน้ำ ที่เลี้ยงกุ้ง (ลิตร)	ระยะที่ ทำการทดลอง	แม่กุ้งมีไข่ จำนวนตัว ขนาด (ซม)	สังเกตพบกุ้งวัยรุ่น ครั้งแรกอายุ (วัน)	เติบโตเป็น กุ้งวัยรุ่นทั้งสิ้น (วัน)	จำนวนรอด (ตัว)
1	37.776	10 กย-12 ตค 25	1 4.0	16	28	128
2	37.776	10 กย-12 ตค 25	1 4.1	17	29	121
3	37.776	10 กย-12 ตค 25	1 4.2	16	27	148
4	37.776	10 กย-12 ตค 25	1 4.3	19	28	142

ตารางที่ 3 การเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-3 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อยแม่กุ้งจำนวน 1 แม่

Treatment	ปริมาณน้ำ ที่เลี้ยงกุ้ง (ลิตร)	ระยะเวลา ที่ทำการทดลอง	แม่กุ้งมีไข่ จำนวนตัว ขนาด (ซม)	สังเกตพบกุ้งวัยรุ่น ครั้งแรกอายุ (วัน)	เติบโตเป็น กุ้งวัยรุ่นทั้งสิ้น (วัน)	จำนวนรอด (ตัว)
1	37.776	15 ตค-19 กย 25	1 4.0	15	28	136
2	37.776	15 ตค-19 พย 25	1 4.1	18	28	116
3	37.776	15 ตค-19 พย 25	1 4.1	15	25	145
4	37.776	15 ตค-19 พย 25	1 4.2	16	27	139

ตารางที่ 4 การเพาะเลี้ยงกุ้งในตู้กระจก SWU-4 จำนวน 4 ตู้ แต่ละตู้ปล่อยแม่กุ้งจำนวน 1 แม่

Treatment	ปริมาณน้ำ ที่เลี้ยงกุ้ง (ลิตร)	ระยะที่ ทำการทดลอง	แม่กุ้งมีไข่ จำนวนตัว ขนาด (ซม)	ส่ง เกตพบูกังวัยรุ่น ครั้งแรกอายุ (วัน)	เติบโตเป็น กุ้งวัยรุ่นทั้งสิ้น (วัน)	จำนวนรอด (ตัว)
1	37.776	25 พย-1 มค 26	1 4.5	14	27	160
2	37.776	25 พย-1 มค 26	1 4.3	17	28	132
3	37.776	25 พย-1 มค 26	1 4.4	14	25	165
4	37.776	25 พย-1 มค 26	1 4.4	18	29	158

ตารางที่ 5 จำนวนรอด (survival number) ของลูกกุ้งวัยรุ่น จำนวนตัวเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ coefficient of variation

Treatment	Replication				จำนวนรอดเฉลี่ย (ตัว)	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	coefficient of variation
	SWU-1	SWU-2	SWU-3	SWU-4			
1	124	128	136	160	137.00	8.062	5.884
2	110	121	116	132	119.75	4.667	3.894
3	143	148	145	165	150.25	5.022	3.343
4	148	142	139	158	146.75	4.190	2.855

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลูกกุ้งวัยรุ่น

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatment	3	740.19	246.73	0.345 <sup>NS</sup>
Error	12	8566.25	713.85	
Total	15	9306.44		

## 2. คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำที่ใช้เลี้ยงกุ้ง

คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำ แสดงในตารางที่ 7 ปรากฏว่าระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม ถึงวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2525 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเท่ากับ 32.1 องศาเซลเซียส pH 8.075 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 7.15 ppm ส่วนวันที่ 10 กันยายน ถึงวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2525 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเท่ากับ 30.95 องศาเซลเซียส pH 7.83 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 7.33 ppm ตั้งแต่วันที่ 15 ตุลาคม ถึงวันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2525 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเท่ากับ 28.63 pH 8.32 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำเท่ากับ 7.65 ppm และวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2525 ถึงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2526 อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเท่ากับ 26.88 องศาเซลเซียส pH 8.5 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำเท่ากับ 8.1 ppm

ตารางที่ 7 อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ย pH ของน้ำเฉลี่ย และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย ตลอดระยะเวลาที่ทดลอง

Treatment	1 สค - 3 กย 2525			10 กย - 12 ตค 2525			15 ตค - 19 พย 2525			25 พย - 1 มค 2526		
	SWU 1,2,3 และ 4			SWU 1,2,3 และ 4			SWU 1,2,3, และ 4			SWU 1,2,3 และ 4		
	t °C เฉลี่ย	pH เฉลี่ย	O <sub>2</sub> (ppm) เฉลี่ย	t °C เฉลี่ย	pH เฉลี่ย	O <sub>2</sub> (ppm) เฉลี่ย	t °C เฉลี่ย	pH เฉลี่ย	O <sub>2</sub> (ppm) เฉลี่ย	t °C เฉลี่ย	pH เฉลี่ย	O <sub>2</sub> (ppm) เฉลี่ย
1	31.0	7.95	7.3	30.8	7.98	7.2	28.6	8.25	7.7	26.8	8.5	8.1
2	32.2	8.10	7.2	30.9	7.95	7.3	28.5	8.31	7.8	26.9	8.7	8.2
3	32.1	8.15	7.2	31.0	7.95	7.4	28.6	8.42	7.6	27.0	8.1	8.0
4	33.1	8.10	6.9	31.1	7.45	7.4	28.8	8.32	7.5	26.8	8.7	8.1
เฉลี่ย	32.1	8.075	7.15	30.95	7.83	7.33	28.63	8.32	7.65	26.88	8.5	8.1

หมายเหตุ ปริมาณของอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 29.63 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาทดลอง  
 ปริมาณของ pH ของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 8.18 ตลอดระยะเวลาทดลอง  
 ปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย 7.79 ppm ตลอดระยะเวลาทดลอง

161895

### สรุปผลการทดลอง

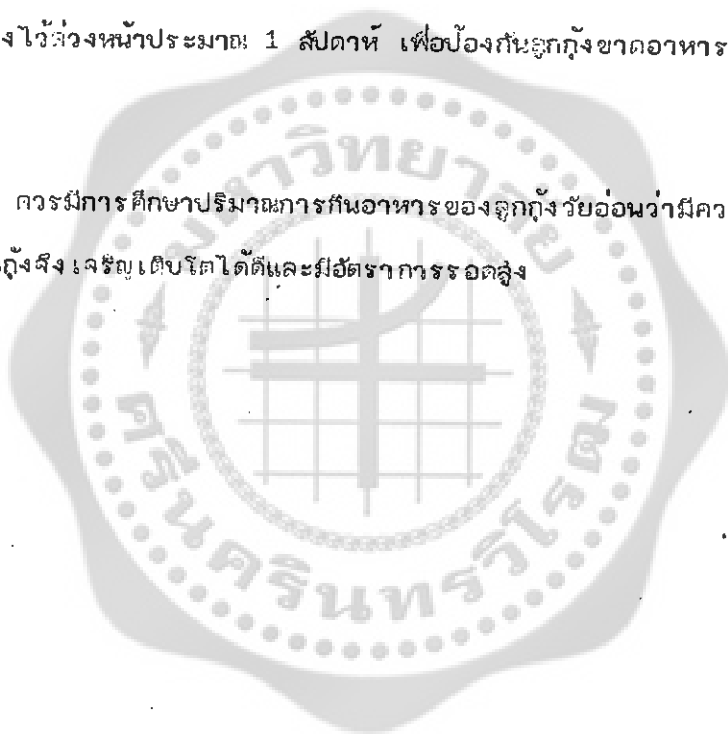
ทดลองเพาะเลี้ยงกุ้ง *Macrobrachium lanchesteri* De Man จำนวน 16 ตัว ขนาดความยาวเหยียดของกุ้งอยู่ระหว่าง 4.0 ถึง 4.5 เซนติเมตร เลี้ยงกุ้งแต่ละตัวในตู้กระจกแต่ละตู้ รูปร่างของตู้กระจกเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดความกว้างเท่ากับ 30.5 เซนติเมตร ความยาวเท่ากับ 51 เซนติเมตร และความสูงเท่ากับ 30.5 เซนติเมตร ใส่น้ำปริมาตร 37.776 ลิตร เมื่อไข่ออกกุ้งฟักเป็นตัวหมดแล้วก็เฝ้าแม่กุ้งออกจากตู้กระจก แล้วเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อนด้วยอาหารที่ไปทดลองจนกระทั่งลูกกุ้งวัยอ่อนเจริญเป็นกุ้งวัยรุ่นที่สามารถคลานได้ โดยใช้แผนการทดลองแบบ completely randomized design โดยให้ treatments (เป็นอาหารที่ไปทดลอง) มี 4 ชนิดด้วยกันคือ treatment ที่ 1 เลี้ยงลูกกุ้งโดยใช้ไรแดงอย่างเดียว treatment ที่ 2 โดยใช้ม้าสีเขียวที่ได้จากการเลี้ยงปลาชนิดกับไรแดง treatment ที่ 3 โดยใช้ไข่แมลงวันกับไรแดง และ treatment ที่ 4 ใช้เพื่อปลาทรายแดงสับละเอียดกับไรแดง แต่ละ treatment ทำการทดลอง 4 ซ้ำ มีสัญลักษณ์คือ SWU-1, SWU-2, SWU-3 และ SWU-4 แทนซ้ำที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์หาehrenพบว่า จำนวนรอดของลูกกุ้งวัยรุ่นที่เจริญเติบโตมาจากลูกกุ้งวัยอ่อนที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ต่างชนิดกัน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ใน treatment ที่ 1 ลูกกุ้งมีจำนวนรอดเฉลี่ยเท่ากับ 137 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.062 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 5.884 ใน treatment ที่ 2 จำนวนรอดของกุ้งเฉลี่ยเท่ากับ 119.75 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.667 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 3.894 ส่วน treatment ที่ 3 จำนวนรอดของกุ้งเฉลี่ยเท่ากับ 150.25 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.022 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 3.343 และ treatment ที่ 4 จำนวนรอดของลูกกุ้งเฉลี่ยเท่ากับ 146.75 ตัว ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.190 และค่า coefficient of variation เท่ากับ 2.855 ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำ

เฉลี่ยตลอดระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองคือ อุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 29.63 องศา  
เซลเซียส ปริมาณ pH เฉลี่ย 8.18 และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ย 7.79 ppm



### ข้อเสนอแนะสำหรับงานชิ้นต่อไป

1. ควรมีการคัดเลือกพันธุ์ลูกกุ้งวัยอ่อนที่เจริญเติบโตเป็นกุ้งวัยรุ่น โดยใช้ระยะเวลาที่สั้นในการเจริญเติบโตไว้เป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ในโอกาสต่อไป โดยอนุบาลไว้ในบ่อซีเมนต์หรือในกระชัง ก่อนที่จะปล่อยลงบ่อดิน
2. ควรมีการเตรียมอาหารก่อนที่จะทำการเพาะเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน เช่นเตรียมเพาะเลี้ยงไรแดงไว้ล่วงหน้าประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อป้องกันลูกกุ้งขาดอาหารระหว่างทำการทดลอง
3. ควรมีการศึกษาปริมาณการกินอาหารของลูกกุ้งวัยอ่อนว่ามีความต้องการปริมาณเท่าไรลูกกุ้งจึงเจริญเติบโตได้ดีและมีอัตราการรอดสูง



## คำขอบคุณ

ผู้ทำวิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ เป็นอย่างสูง ที่กรุณา  
จัดสรรงบประมาณอุดหนุนการวิจัยแก่โครงการ และขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร. สนิท  
ทองสง่า ที่ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดีตลอดการทดลอง



## เอกสารอ้างอิง

- นิเวศน์ เรืองพานิช. การเพาะพื้กึ่งทะเล, วารสารการประมง 2525, 35(2):179-191.
- มะลิ บุณยรัตผลิต และ โมเค็ล ซี นิว. การประเมินผลอาหารที่ใช้เลี้ยงกึ่งก้ามกรามในบ่อซีเมนต์. วารสารการประมง 2523. 33(5):555-561.
- เฉลิมวิไล ชื่นศรี. ความรู้เรื่องการเลี้ยงปลา. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523, 86 หน้า.
- ไพโรจน์ พรหมานนท์. การเพาะเลี้ยงไรน้ำ. วิทยานิพนธ์คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, 2501.
- ไพโรจน์ พรหมานนท์ และ ทรงชัย สหวิชัยนทร์. ผลการทดลองเพาะเลี้ยงกึ่งก้ามกรามวัยอ่อนที่สถานีประมงสงขลา. กองสำรวจและค้นคว้า, กรมประมง, 2514, 27 หน้า.
- ไพโรจน์ พรหมานนท์. การทดลองเพาะพันธุ์กึ่งก้ามกรามในบ่อระบบน้ำหมุนเวียน. รายงานประชุมทางวิชาการเกษตรและชีววิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปี 2518, พระนคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรและการซื้อแห่งประเทศไทย จำกัด, หน้า 130-146.
- ประจวบ หล้าอุบล. กุ้งน้ำจืดบางชนิดในประเทศไทย. วารสารการประมง 2523, 33(5):498-506.
- สังกนา ดวงสวัสดิ์. ชีวิตประวัติไรแดง. วารสารการประมง 2524. 34(5):553-556.
- อนันต์ ต้นสุตะพานิช. การเพาะกึ่งก้ามกรามในน้ำเค็ม. วารสารการประมง 2524.

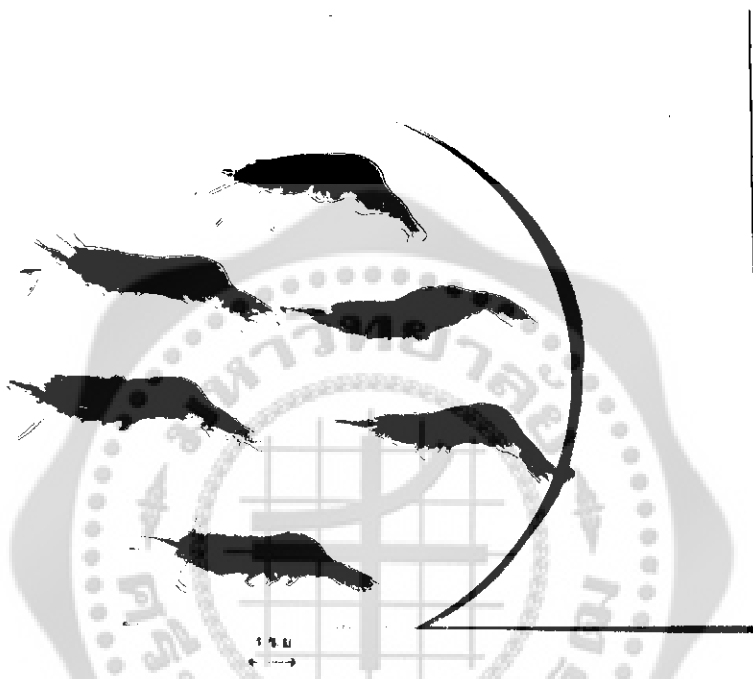
34(1):43-55.

Fujimura, T. Note on the Development of Practical mass Culturing Technique of the Giant Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, 12th Session, Honolulu, U.S.A., 3rd-17th October 1966, 3 pp.

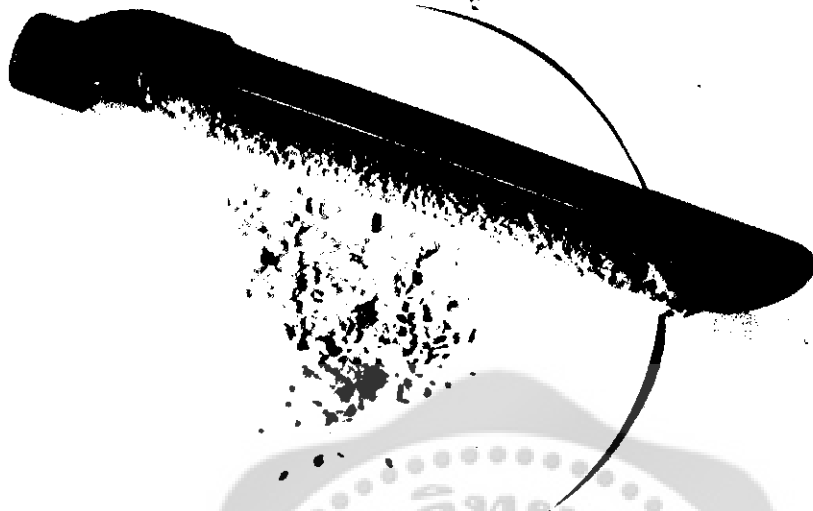
Ling, S. W. A General Account of Biology of the Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, and Methods for Its Rearing and Culturing, F.A.O. of the United Nations, 1961, 1-21 pp.

Ling, S. W. & A.B.O. Merican. Studies on the Rearing of Larvae and Juvenile and Culturing of Adults of *Macrobrachium rosenbergii*. Reprinted from Current Affairs Bulletin, No. 35, December 1962, 1-11 pp.

## ภาคผนวก



รูปที่ 1 ขนาดของก้าม *Macrobrachium lanchesteri* De Man ที่แช่ทดลอง



รูปที่ 2 สักบนะไข่แดงแข็งอัดเม็ด ที่ใช้เป็นอาหารสำหรับลูกกุ้ง วัยอ่อน



รูปที่ 3 ไรแดง, *Moina macrocopa* (ส่งเกษตรบริเวณหอดน้ำในจานเพาะเชื้อ) ใช้เป็นอาหารเลี้ยงลูกกุ้งวัยอ่อน