

II

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

(MATERIALS AND METHODS)

การวิจัยเรื่องอาหารของกุ้งแฉวยขาว (Penaeus merguensis de Man) ครั้งนี้กระทำที่สถานีวิจัยสัตว์ทะเลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ตำบลอ่างศิลา ซึ่งอยู่ห่างจากตัวเมืองจังหวัดชลบุรีประมาณ 10 กิโลเมตร ด้วยเหตุผลที่ว่า นอกจากจะมีสถานีวิจัยซึ่งมีอ่างเลี้ยง (Aquarium) ตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ พอที่จะทดลองได้แล้ว ที่อ่างศิลายังมีการทำนากุ้งอันเป็นอีกอาชีพหนึ่งนอกจากการออกเรือทำการประมงนอกฝั่ง ซึ่งผู้ทำการวิจัยอาจจะอาศัยออกไปกับชาวประมง เพื่อศึกษาชนิดอาหารของกุ้งแฉวยขาวได้อีกด้วย จังหวัดชลบุรีซึ่งเป็นจังหวัดอยู่ติดชายทะเล บริเวณก้นอ่าวไทย ทิศตะวันออก อยู่ห่างจากพระนครประมาณ 80 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์จึงสะดวกแก่การเดินทางไปมาระหว่างสถานีวิจัยสัตว์ทะเล และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการวิจัยแยกออกเป็นผลการวิจัยในห้องปฏิบัติการและในนาุ้ง รวมทั้งในทะเลนอกฝั่งจังหวัดชลบุรีด้วย การวิจัยในห้องปฏิบัติการใช้ห้องปฏิบัติการของสถานีวิจัยสัตว์ทะเลดังกล่าว สำหรับในนาุ้งใช้นาุ้งของคุณชวน เขียมสุวรรณ ที่ทางแผนกวิชา-วิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขาทำการวิจัยเรื่อง "ปัจจัยทางนิเวศน์วิทยาบางประการในนาุ้งที่จำกัดการเจริญเติบโตและการมีชีวิตรอดของกุ้งแฉวยขาว (Penaeus merguensis de Man)" โดยได้รับทุนอุดหนุนจากสภาวิจัยแห่งชาติ ซึ่งผู้เขียนรวมอยู่ในคณะวิจัยนี้ด้วย นาุ้งดังกล่าวอยู่ห่างจากสถานีวิจัยสัตว์ทะเล ประมาณ 1 กิโลเมตร และมีทางรถยนต์เข้าได้สะดวก

2.1 ระยะเวลาทำการวิจัย

เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2512 ถึงวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2513 รวมระยะเวลาการวิจัย 9 เดือน 22 วัน

2.2 วิธีการจัดหาและเตรียมกุ้งแฉวยขาวที่ใช้ในการทดลอง

เนื่องจากการวิจัยจำเป็นต้องใช้กุ้งที่มีขนาดเดียวกันเป็นจำนวนมาก การจับกุ้งดังกล่าวจึงยากมากถึงแม้จะพยายามสักเพียงใดก็ตาม ก็คงได้แต่กุ้งที่มีขนาดใกล้เคียงกันเท่านั้น โดยนำกุ้งเหล่านั้นจากนาุ้งด้วยวิธีเปิดน้ำเขานาุ้ง เมื่อน้ำทะเลขึ้นแล้วระบายน้ำออกให้ตะแกรงตาถี่ ขนาด 11 x 11 ตาคอตารางนิ้ว กั้นหน้าประตูน้ำ เพื่อมิให้กุ้งหนี

2.4 การซังนำหนักของกุง

กุงเป็นสัตว์นำการนำเอาขึ้นมาในอากาศนานเกินควรจะทำให้กุงตายไคงาย โดยเฉพาะกุงที่มีขนาดเล็กจะมีอัตราการตายสูงภายหลังซังนำหนัก คังนั้นในการทดลองจึงมิไคงซังนำหนักกุงตัวที่นำไปทดลองโดยตรง แต่ไคงใช้น้ำหนักของกุงที่มีขนาดเดียวกันจับมาพร้อมกันและเลี้ยงไว้โดยวิธีเดียวกันไมค่างกว่า 10 ตัว ซังนำหนักเฉลี่ยแล้วไคงนำหนักนี้เป็นน้ำหนักเฉลี่ยของกุงเริ่มทดลองซึ่งไคงไคงเล็ก เมื่อสิ้นสุดการทดลองจึงซังกุงทดลองแต่ละตัวโดยตรง วิธีกาซังนำหนักก็ใช้เครื่องชั่งจานเดี่ยวที่มีความละเอียดคังแต่ 0 - 200 กรัม โดยพยายามสลัดน้ำออกจากตัวกุงจนแห้ง แล้วจึงนำวางลงบนจานอ่านน้ำหนักไคงตามต้องการ

2.5 การศึกษาชนิคอาหารของกุงแขวยขาวตามธรรมชาติในนาุง

การตรวจสอบชนิคอาหารของกุงแขวยขาวในนาุงกระทำทั้งหมด 3 ครั้ง

คังนี้

ครั้งที่ 1	ในวันที่	17	ธันวาคม	2512
ครั้งที่ 2	ในวันที่	25	มกราคม	2513
ครั้งที่ 3	ในวันที่	2	กุมภาพันธ์	2513

วิธีกาตรวจสอบโดยการทอแหจับกุงทุก ๆ 3 ชั่วโมง เริ่มคังแต่เวลา 09.00 น., 12.00 น., 18.00 น., 21.00 น., 24.00 น., และ 06.00 น. ของวันรุ่งขึ้น โดยแต่ละเวลาใช้กุงทดลอง 5 ตัว เมื่อทอแหขึ้นมาไคงปล่อยไว้สักครู่ประมาณ 3 นาที กุงก็จะตายจึงใช้เข็มฉีดยาฉีดยาฟอร์มาลิน 4% เข้าไปในกระเพาะเพื่อหยุดปฏิภริยาต่าง ๆ และให้อาหารในกระเพาะกุงคงสภาพเดิม การรอให้อาหารตายก่อนเพราะว่าถ้าฉีดยาฟอร์มาลินขณะที่กุงยังมีชีวิตอยู่กุงจะพินอาหารที่อยู่ในกระเพาะออกทำให้การตรวจชนิคและปริมาณ (Stomach content) นิคไป นำกุงกลับมายังสถานีวิจัยฯ วัดขนาดความยาว ความยาวจากปาก (Mouth) ถึงทวารหนัก (Anus) แล้วนำกระเพาะกุงออกมาวัดขนาดความยาวความกว้างของกระเพาะ ผากกระเพาะคังปริมาณอาหารเทียบกับเมื่อยังมิไคงค่างาย เพราะกระเพาะกุงใสพอมองเห็นปริมาณอาหารภายในไคง

นำอาหารทั้งหมดลงบนสไลด์ (Slide) บันทึกลักษณะ, สีของอาหาร ตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscope) ด้วยกำลังขยายต่ำ (Low power) และกำลังขยายปานกลาง (Medium power) วาดรูปชนิดของอาหารที่เห็นจากกล้องบันทึกรายละเอียด และนำเอาอาหารที่อยู่บนสไลด์ที่ปิดด้วยกระจก (Cover glass) มาถ่ายรูปด้วย Microphotography ยังห้องปฏิบัติการที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แยกประเภทของอาหารออกหลาย ๆ ทั้งนี้เพราะการบอกวาสัคหรือพืชที่พบในกระเพาะเป็นชนิดใด (species) ทำได้ยากเพราะบางส่วนถูกย่อยไปแล้วจึงแยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ เท่านั้น

นอกจากจะตรวจชนิดของอาหารแล้ว ได้ทำการศึกษาแพลงตอน (Plankton) ต่าง ๆ ตลอดจนสิ่งที่มีชีวิตที่นิเวศก่อนหน้าที่จะลงมือทำการตรวจชนิดอาหารในกระเพาะกึ่ง เพื่อเป็นแนวทางและยืนยันให้แน่ชัดว่าอาหารที่พบในกระเพาะกึ่งเป็นประเภทใด ในวันที่ทำการทอดแหเพื่อจับกึ่งมาจากระเพาะนั้น ได้ลากแพลงตอนและเก็บตัวอย่างสิ่งที่มีชีวิตที่นิเวศ วัชพืชน้ำ, วัชพืชน้ำ, นิล, นิล, เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อหาความเค็มในเวลา 06.00 น., 12.00 น., 18.00 น., และ 24.00 น. ด้วย นำแพลงตอนและตัวอย่างสิ่งที่มีชีวิตที่เค็มฟอร์มาลิน 4% มาตรวจสอบชนิดและนับจำนวนทันทีภายหลังจากเสร็จจากการผ่ากระเพาะกึ่ง แยกประเภทและถ่ายรูปประกอบรายงาน นอกจากนำตัวอย่างที่คองควายฟอร์มาลิน 4% มาตรวจสอบแล้ว ยังได้นำตัวอย่างสด ๆ มาตรวจสอบเพื่อดูสี, โครงสร้างของเซลล์ของพวกพืชและสัตว์ให้แน่ชัดลงไปอีกด้วย

การวิจัยครั้งที่ 1 ใช้กึ่งที่ทอดแหมาได้มีขนาด 4.1 จนถึง 5.9 ซม.

การวิจัยครั้งที่ 2, 3 ทำการวิจัยโดยเริ่มเปิดน้ำทะเลเข้าไปใหม่หลังจากระบายน้ำในนาุ้งเข้าในวันที่ 25 มกราคม 2513 แล้วปล่อยน้ำไว้โดยไม่เปิดน้ำเข้าหรือออกอีกเลยเป็นเวลา 7 วัน จึงทำการวิจัยครั้งที่ 3 ในวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2513 ทั้งนี้เพื่อชนิดและปริมาณการเปลี่ยนแปลงของแพลงตอนในนาุ้งควาย การวิจัยครั้งที่ 2 และ 3 ใช้กึ่งที่มีขนาด 8.5 ซม. ถึง 15.2 ซม.

2.6 การตรวจชนิดอาหารในกระเพาะกุ้งแชบวยชาวในทะเล

นอกจากจะตรวจสอบชนิดอาหารในนาุ้งแล้ว ได้ทำการตรวจชนิดอาหารของกุ้งแชบวยชาวในทะเล ในระหว่างเดือนธันวาคม 2512 มกราคมและกุมภาพันธ์ 2513 ด้วย โดยออกไปกับเรือประมงขนาดเล็กที่ออกไปลากอวนจับกุ้งรอบ ๆ เกาะสีชัง และบริเวณหน้าสถานีวิจัย การลากอวนจับกุ้งทำในเวลากลางคืน คืนละ 2 ครั้ง คือ ระหว่างเวลา 18.00 น. ถึง 24.00 น. และ 01.00 น. ถึง 06.00 น. อีกครั้งหนึ่ง

วิธีการศึกษาทำเช่นเดียวกับในนาุ้ง กล่าวคือ เมื่ออวนขึ้นมาแล้วเลือกเอาเฉพาะกุ้งแชบวยชาว มาตัดค้ายฟอร์มาลิน 4% เข้าในกระเพาะเขียนหมายเลข วัดขนาด แล้วนำมาตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการ ของสถานีวิจัยทันทีเมื่อเรือเข้าถึงฝั่ง

กุ้งที่ทำการผ่ากระเพาะเพื่อตรวจชนิดอาหารที่ใช้มีความยาว 10.0 ซม. ถึง 16.0 ซม. จำนวนทั้งหมด 20 ตัว เนื่องจากได้รับคำบอกจากชาวประมงว่าในระยะนี้กุ้งแชบวยชาวเกือบไม่มีและมีขนาดเล็กผิดปกติในช่วงฤดูฝน คือในระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง พฤศจิกายน จะพบกุ้งชนิดนี้มากและมีขนาดใหญ่ การสำรวจชนิดอาหารครั้งนี้จึงไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เพราะขาดกุ้งทดลอง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อออกไปทำการสำรวจถึงแม้ว่าจะไม่มีกุ้งแชบวยชาว ก็ได้ไข่กุ้งตะกาดซึ่งมีเป็นจำนวนมากแทนด้วย กุ้งตะกาดเหล่านั้นอยู่ในสกุล *Metapenaeus*

2.7 การวิจัยในห้องปฏิบัติการ

ที่สถานีวิจัยสัตว์ทะเลในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยอ่างเลี้ยงที่สร้างด้วยคอนกรีตโดยมีแผ่นกระจกใสอยู่สองด้าน คือคานนอกและคานใน คานบนเปิดจำนวนทั้งหมด 12 อ่าง ใ้หมายเลขประจำอ่างเป็น AQ.NO. 1 - AQ.NO. 12 โดย 8 อ่างแรกอยู่คานทิศตะวันออกมีขนาดเท่ากัน คือ ยาว 120 ซม. กว้าง 66 ซม. สูง 65 ซม. มีความจุอ่างละ 514,800 ลบ.ซม. และอ่างที่ 9 - 12 อยู่คานทิศใต้มีขนาดเท่ากัน คือ ยาว 112 ซม. กว้าง 66 ซม. สูง 65 ซม. มีความจุ 480,480 ลบ.ซม. คานในทากว้างสี่เหลี่ยม มีท่อระบายน้ำเข้าอยู่คานบนและท่อระบายน้ำทิ้งอยู่คานล่างของอ่าง ท่อระบายน้ำเข้าได้รับน้ำจากท่อที่ต่อมาจากที่พักน้ำซึ่งสร้างเป็นถังคอนกรีตขนาดใหญ่ 2 ถึง

ดังรูปที่ 4 ตลอดจนการทดลองปล่อยน้ำสลับก้นโดยสูบน้ำทะเลขึ้นมาพักในที่พักน้ำนี้เป็นเวลา 12 ชั่วโมงก่อนจึงปล่อยไปตามท่อส่งน้ำปล่อยลงอ่างอีกทอดหนึ่ง การที่สูบน้ำขึ้นมาพักไว้ก่อนเป็นเวลา 12 ชั่วโมง เนื่องจากน้ำทะเลบริเวณหน้าสถานีวิจัยอาจมีความขุ่นมากโดยมีค่าเฉลี่ย 35.5 PPM of SiO_2 มีพิสัย 6.5 – 105.0 PPM of SiO_2 เคมีย์วณิชย์ (1970) จึงจำเป็นต้องพักให้ตกตะกอนเสียก่อน น้ำในที่พัก 1 ถึงปล่อยให้ไหลลงอ่างเลี้ยงตลอดเวลาประมาณ 8 – 10 ชั่วโมง น้ำที่แห้งทำให้น้ำในอ่างเลี้ยงไม่หมุนเวียนตลอด 24 ชั่วโมง จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องพ่นอากาศ (Air pump) ช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำด้วย

การวิจัยในห้องปฏิบัติการแบ่งออกเป็น

2.7.1 วิธีการกินอาหารและการเลือกกินอาหารเมื่อให้อาหารหลาย ๆ

ชนิดรวมกัน

ใช้กุ้งทดลองที่มีขนาด 3.8 ซม. ถึง 14.0 ซม. ให้ออกอาหาร 1 – 2 วัน นำมาใส่ในตู้กระจกขนาด 30 x 30 x 60 ซม.³ ให้อาหารต่าง ๆ แล้วดูวิธีการกินอาหารของกุ้งแต่ละตัว

การเลือกกินอาหารเมื่อให้อาหารรวมกัน 5 ชนิด คือ เนื้อหอยลาย เนื้อหอยแครง เนื้อหอยแมลงภู่ ปลากระบอก และปลากะเบน ใช้กุ้งทดลองขนาด 3.8 ซม. ถึง 14.0 ซม. ให้ออกอาหาร 1 – 2 วัน ก่อนการทดลองเช่นกัน ใส่ในตู้กระจกขนาด 30 x 30 x 60 ซม.³ ครั้งละ 5 ตัว ใช้กุ้งทดลองทั้งหมด 50 ตัว แล้วสังเกตการเลือกกินอาหารของกุ้งบันทึกผลการทดลอง

2.7.2. การทดลองเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารชนิดต่าง ๆ

ทำการทดลองเลี้ยงกุ้งในห้องปฏิบัติการด้วยอาหารชนิดต่าง ๆ ที่หาได้ง่ายและราคาถูก รวม 3 การทดลองด้วยกัน ในแต่ละการทดลองแยกเลี้ยงกุ้งเป็นตัว ๆ และเลี้ยงรวมโดยไม่ได้แยก ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป การแยกเลี้ยงเป็นตัวละตัวทำได้โดยเขี่ยกรงด้วยตาข่ายไนลอนที่มีขนาด 13 x 13 ตารางนิ้ว ดังรูปที่ 9 แต่ละกรงแบ่งออกเป็นช่อง ๆ โดยแต่ละช่องมีขนาด 15 x 22.5 x 40 ซม. แฉกในอ่าง

เลี้ยงอีกทีหนึ่งโดยควบคุมระดับน้ำในอ่างเลี้ยงให้สูงพอประมาณอันทำให้ระดับน้ำในแต่ละของสูงประมาณ 15 ซม. เท่ากับในแต่ละช่องที่กึ่งอยู่มีปริมาตร 5062.5 ลบ.ซม. ให้หมายเลขประจำตัวแต่ละช่องโดยถือค่านอก เป็นแถวที่ 1 ค้านในเป็นแถวที่ 2 ค้านนอกของอ่างเลี้ยงที่เป็นกระจกปิดด้วยกระจกค่าสูงประมาณ $\frac{3}{4}$ ของความกว้างแผนกระจก เท่ากับความสูงของกรงทดลอง เพื่อมีใ้หลอดระบายจากการเดินผ่านไปมาค้านนอก การที่ไม่ปิดมิดก็เพื่อให้แสงแดดผ่านเข้าไ้บ้าง และได้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าการปิดด้วยกระจกค่าค้านนอกให้แสงผ่านไ้บ้าง กับการเปิดให้แสงผ่านไ้เต็มที่โดยไม่ปิดกระจกค่าเลยจะมีความแตกต่างกันหรือไม่ ดังการทดลองที่ 3 ที่จะกล่าวต่อไป

แต่ละการทดลองไ้บันทึกสภาพการเปลี่ยนแปลงทางฟิสิกส์และเคมีเป็นระยะ ๆ ตลอดจนการทดลอง อันประกอบด้วยความเค็ม อุณหภูมิ ความชื้นของน้ำ และสภาพความสกปรกของอ่างเลี้ยงและกรงด้วย

2.7.2.1 การทดลองที่ 1

เริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 10 พฤษภาคม 2512 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 110 วัน ใ้ช้กุ้งแฉะวัยชามีขนาดตั้งแต่ 4.2 ซม. ถึง 5.4 ซม. เมื่อเริ่มการทดลอง 82 ตัว โดยใ้ใช้อ่างเลี้ยงหมายเลข AQ.NO. 1 - 6 แยกออกเป็นตัว ๆ โดยกรงคั้งกล่าว ค้านนอกของอ่างเลี้ยงปิดด้วยกระจกค่าทุกอ่างเลี้ยง

อาหารชนิดต่าง ๆ ที่ใ้มี 16 ชนิด ขนาดความยาว จำนวนตัวเริ่มทดลอง คั้งตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดอาหาร จำนวนและขนาดความยาวของกึ่งเชบวยขาวเริ่มทดลอง จำนวน
กึ่งเชบวยขาวตลอดการทดลองในการทดลองที่ 1

อันดับ	ชนิดอาหารที่ใช้ทดลอง (ใช้เฉพาะเนื้อ)	จำนวนกึ่ง เริ่มทดลอง	ความยาวกึ่ง เริ่มทดลอง (ซ.ม.)	จำนวนกึ่งตลอด การทดลอง
1	หอยลาย	8	4.90 — 5.40	24 ๖
2	หอยลายผสมสาหร่าย *1	4	4.80 — 5.30	10 ๖
3	หอยแครง	8	5.10 — 5.20	13 ๖
4	หอยแครงผสมสาหร่าย	4	5.00 — 5.30	11 1
5	หอยแมลงภู่	8	5.00 — 5.30	16
6	หอยแมลงภู่ผสมสาหร่าย	4	4.90 — 5.40	11
7	ปลากะบอก	8	4.90 — 5.20	16
8	ปลากะบอกผสมสาหร่าย	4	5.10 — 5.40	10
9	ปลากะเบน	8	4.80 — 5.40	16
10	ปลากะเบนผสมสาหร่าย	4	4.80 — 5.40	8
11	ไข่เบ็ด (เฉพาะไข่แดง)	3	4.80 — 5.00	6
12	ไข่เบ็ด (เฉพาะไข่ขาว)	3	5.10 — 5.20	7
13	ไข่เบ็ด (ไข่แดงผสมไข่ขาว)	3	5.10 — 5.40	6
14	อาหารไก่	7	4.50 — 5.00	20
15	อาหารไก่ผสมสาหร่าย	3	4.80 — 5.10	5
16	สาหร่าย	3	5.00 — 5.30	6
	รวม	82		185

หมายเหตุ *1 สาหร่ายที่ใช้คือ Enteromorpha. sp.

การเลือกตำแหน่งแต่ละช่องเพื่อให้อาหารชนิดต่าง ๆ

ในการทดลองครั้งนี้ให้อาหารสัตว์กันตามช่องต่าง ๆ ของแต่ละกรง เพื่อ
 ศึกษาค้นคว้าอันเกิดจากสภาพของน้ำในอ่างเลี้ยงควาย จึงวางแผนการให้อาหารต่าง ๆ
 ดังนี้

AQ.NO. 1	1	2	3	4	5	6
แถวที่ 1	หอยแมลงภู่ผสมสำหรับ	หอยแครงผสมสำหรับ	หอยแครงผสมสำหรับ	หอยลายผสมสำหรับ	หอยลายผสมสำหรับ	หอยลายผสมสำหรับ
แถวที่ 2	ปลากะบอกผสมสำหรับ	ปลากะบอกผสมสำหรับ	ปลากะบอกผสมสำหรับ	ปลากะบอกผสมสำหรับ	ไขแดงผสม	ไขขาว
	1	2	3	5	5	6

AQ.NO. 2	1	2	3	4	5	6	7
แถวที่ 1	←	←	←	←	←	←	←
		หอยแครง			หอยแมลงภู่		
แถวที่ 2	←	←	←	←	←	←	←
		หอยแครง			หอยแมลงภู่		
	1	2	3	4	5	6	7

AQ.NO. 3	1	2	3	4	5	6	7
แถวที่ 1	← หอยลาย →					ไขขาว	ไขแดง
แถวที่ 2	← หอยลาย →			ไขขาวผสม ไขแดง	ไขขาว	ไขขาว	ไขแดง
	1	2	3	4	5	6	7

AQ.NO. 4	1	2	3	4	5	6	7
แถวที่ 1	← ปลากะเบน →			←	← ปลากะบอก →		
แถวที่ 2	← ปลากะเบน →				←	← ปลากะบอก →	
	1	2	3	4	5	6	7

AQ.NO.5	1	2	3	4	5	6	7
แถวที่ 1	หอยแมลงภู่	หอยแมลงภู่ ผสมสาหร่าย	หอยแครง	หอยแครง ผสมสาหร่าย	หอยลาย	หอยลาย ผสมสาหร่าย	สาหร่าย
แถวที่ 2	ปลากะบอก	ปลากะบอก ผสมสาหร่าย	ปลากะเบน	ปลากะเบน ผสมสาหร่าย	อาหารไก่ ผสมสาหร่าย	อาหารไก่ ผสมสาหร่าย	สาหร่าย
	1	2	3	4	5	6	7

AQ.NO. 6	1	2	3	4	5	6	7
แถวที่ 1	← อาหารไก่ →						
แถวที่ 2	หอยแมลงภู่ ผสมสาหร่าย	หอยแครง ผสมสาหร่าย	หอยลาย ผสมสาหร่าย	ปลากะบอก ผสมสาหร่าย	ปลากะเบน ผสมสาหร่าย	อาหารไก่ ผสมสาหร่าย	สาหร่าย
	1	2	3	4	5	6	7

วิธีการให้อาหาร

ให้อาหารชนิดต่าง ๆ ดังกล่าววันละ 1 ครั้ง ในตอนประมาณ 16.00 น. แล้วเก็บขึ้นในตอนเช้าเวลาประมาณ 09.00 น. การให้อาหาร อาหารพวกเนื้อหอยให้ของละ 1 ตัว อาหารพวกเนื้อปลาหันเป็นชิ้นประมาณ 1 ลบ.ซม. ไข่ของละชิ้น อาหารผสมระหว่างเนื้อหอยหรือเนื้อปลากับสาหร่าย ใช้มีคัสบิให้เข้ากันแล้วให้ของละพอประมาณ อาหารพวกไข่ อาหารไก่ใส่จานแก้ว (Pettri disc) และสาหร่ายใส่ลงไปโดยตรง อาหารทุกชนิดให้มีจำนวนมากพอ โดยสังเกตจากการกินอาหารของกุ้งในแต่ละวัน

ระยะเวลาที่วัดขนาดความยาว

วัดขนาดความยาวของกุ้งทดลองทุก ๆ 5 วันในเดือนแรก และ 3 เดือนหลังวัดทุก ๆ 7 วัน

ในการทดลองที่ 1 เมื่อกุ้งตัวโตตายในขณะทำการทดลอง ก็จับหากุ้งที่มีขนาดเดียวกันหรือใกล้เคียงกันทดแทน ดังนั้นในการทดลองที่ 1 จึงใช้กุ้งทดลองตลอดการทดลอง 185 ตัว แยกออกเป็นแต่ละชนิดอาหารดังตารางที่ 1

บันทึกผลการลอกคราบ การตาย ทุกวัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงสีของกุ้ง การเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ ตลอดการทดลองเปลี่ยนน้ำทำความสะอาดรังทดลอง เมื่อเห็นว่าสกปรก โดยวิธีใช้สายยางดูด (Siphon) เอาสิ่งสกปรกออก ถ้าสกปรกมากก็ยกถังรังจากอ่างเดิมไปใส่ไว้ในอ่างเลี้ยงที่สำรองไว้ ทำความสะอาดอ่างเดิมแล้วจึงยกกรงกลับมาเลี้ยงที่เดิม

การทดลองที่ 1 ใช้เครื่องพ่นอากาศช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำด้วย เนื่องจากน้ำไม่หมุนเวียนตลอดเวลา แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองที่ 1 มีเครื่องพ่นอากาศไม่พอบางครั้งไฟฟ้าดับหรือเครื่องพ่นอากาศขัดข้อง ทำให้กุ้งตายด้วยเหตุที่ขาดออกซิเจนที่ละลายในน้ำหลายครั้ง

2.7.2.2 การทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 เริ่มในวันที่ 1 กันยายน 2512 ถึงวันที่ 30 ตุลาคม 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 60 วัน ใ้กุ้งทดลองทั้งหมด 127 ตัว ใ้อ่างเลี้ยง 10 อ่าง คือ AQ.NO.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 และ 12 แยกเลี้ยงเป็นตู้ในแต่ละช่อง เช่นเกี่ยวกับการทดลองที่ 1

จากการทดลองที่ 1 เลือ้กใ้อาหารเฉพาะพวกเนื้อสัตว์ และอาหารพวกที่มีโปรตีนค่อนข้างสูง ผสมกับสาหร่ายเนื่องจากรายงานของ วิเศษสังข์ (2511) พบว่าอาหารดังกล่าวทำให้กุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตสูงและอัตราการตายน้อย แต่จากการทดลองที่ 1 พบว่าการใ้อาหารชนิดต่าง ๆ ผสมกันในอ่างเลี้ยงเดียวกันไม่เหมาะสม เนื่องจากอาหารบางพวกเป็นต้นว่าอาหารไก่และไข่ ทำให้หน้าเน่ากุ้งจึงตายมากลำบากต่อการสรุปผล ในการทดลองที่ 2 จึงแยกเลี้ยงคว้อาหารต่าง ๆ 6 ชนิด ชนิดละ 1 อ่าง ดังตารางที่ 2

ขนาดของกุ้งเริ่มทดลอง

การทดลองที่ 2 ใ้กุ้งที่มีความยาวกว่าการทดลองที่ 1 คือมีความยาวตั้งแต่ 6.10 ซม. ถึง 6.70 ซม. โดยก่อนทดลองวัดขนาด ตรวจเพศของกุ้งทุกตัว และชั่งน้ำหนักกุ้งทดลองคว้วิธีดังกล่าวข้างตน ขนาด น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งเริ่มทำการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชนิดอาหาร จำนวนกึ่ง ขนาดความยาวของกึ่ง เริ่มทำการทดลอง และน้ำหนักเฉลี่ยของกึ่งในการทดลองที่ 2

AQ.NO.	ชนิดอาหาร (เฉพาะส่วนเนื้อ)	จำนวนกึ่ง เริ่มทดลอง	ขนาดของกึ่ง เริ่มทดลอง (ซ.ม)	น.น.เฉลี่ย (กรัม)
1	หอยลาย	12	6.20	3.00
2	หอยแครง	14	6.10	2.90
3	ปลากะบอก	14	6.30, 6.40	3.15, 3.30
4	ปลากะเบน	14	7.00	4.30
5	ปลาปน	14	6.60, 6.70	3.58, 3.80
6	อาหารไก่	14	6.50, 6.60	3.40, 3.58
7	Food Preference	15	6.40, 6.50	3.30, 3.45
10	หอยแมลงภู่	10	6.00	2.70
11	หอยแมลงภู่	10	7.50, 7.60	5.50, 5.80
12	หอยแมลงภู่	10	8.20, 8.30	7.60, 7.90

การให้อาหาร

ให้อาหารชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวในแต่ละอ่างเวลาประมาณ 15.00 – 17.00 น. เก็บขึ้นในวันรุ่งขึ้นเวลาประมาณ 10.00 – 11.00 น. โดยกอนให้ซึ่งนำหนักรวมของอาหารแต่ละชนิดวันรุ่งขึ้นที่เก็บอาหารทั้งหมดใส่ในกรวยแก้วที่มีผ้าขาวบาง ซึ่งตั้ง ค้างรูปที่ 10 เพื่อให้น้ำที่ค้างอยู่ในอาหารแห้งเหมือนตอนที่ให้ ตั้งไว้ในกรวย - ประมาณ 2 ชั่วโมง น้ำก็แห้งหมด ซึ่งนำหนักอาหารรวมของแต่ละชนิด บันทึกนำหนักอาหาร ที่กึ่งกินแต่ละวัน

ระยะเวลาการวัดขนาด

จากการทดลองที่ 1 พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของกุ้งนั้นต่ำ การวัดขนาด 5 หรือ 7 วันครั้งไม่เหมาะสม ซึ่งนอกจากจะเพิ่มอัตราการตายแล้วยังอ่านความยาวที่เพิ่มขึ้นได้ลำบากมาก ในการทดลองที่ 2 จึงวัดกุ้ง 1 เดือนต่อครั้ง

บันทึกการลอกคราบ การตาย วัดขนาด ซึ่งนำหนักของกุ้งที่ตายทุกตัว ในการทดลองนี้เมื่อกุ้งตายจะไม่นำกุ้งมาทดแทนดังการทดลองที่ 1 ทำความสะอาดกรง 1 เดือนต่อครั้ง โดยบันทึกความสกปรกของน้ำและอ่างเลี้ยงเป็นระยะ ๆ

ก. การทดลองการเลือกกินอาหารของกุ้งเขมว่ยขาว

(Food Preference)

การทดลองการเลือกกินอาหารของกุ้งเขมว่ยขาวในอ่างหมายเลข 7 โดยคำนวณนอกของอ่างเลี้ยงบิคควยกระคายค่า $\frac{3}{4}$ ของความกว้างแผนกระจก เลี้ยงกุ้งจำนวน 15 ตัว โดยปล่อยอิสระไม่ไ้แยกเป็นตัว ๆ ระดับน้ำในอ่างทดลองสูง 37.0 ซม. หรือปริมาณของน้ำที่ใส่ทดลอง 266,400 ลบ.ซม. เลี้ยงควยอาหาร 5 ชนิด คือ เนื้อหอยดาบ เนื้อหอยแครง เนื้อหอยแมลงภู เนื้อปลากะบอก เนื้อปลากะเบน อย่างละ 5 ชิ้น โดยซึ่งนำหนักอาหาร กอนให้และภายหลังเก็บอาหารในวันรุ่งขึ้นแยกเป็นน้ำหนักของอาหารแต่ละชนิด นับจำนวนคราบ บันทึกกุ้งที่ตายทุกวัน ขนาดและน้ำหนักของกุ้งเริ่มทำการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

การทดลองการเลือกกินอาหารของกุงเขี้ยวขาว เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2512 ถึงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2513 รวมระยะเวลาการทดลอง 167 วัน

ข. คุณค่าทางอาหารของอาหารที่ใช้เลี้ยงกุงเขี้ยวขาว

ในการทดลองที่ 2 ไคซังนำหนักของอาหารก่อนและภายหลังกิน ทำให้ทราบน้ำหนักของอาหารที่กุงกินในแต่ละวัน นำเอาอาหารต่าง ๆ ดังกล่าวมาแยกคุณค่าทางอาหาร อันประกอบด้วยโปรตีน (Crude protein) ไขมัน (Crude fat) ความชื้นหรือน้ำในอาหาร (Moisture) เถ้าถ่าน (Ash) Crude fiber ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) จำนวนคาลอรี และแร่ธาตุที่สำคัญ 2 ชนิด คือ แคลเซียม (Calcium) และฟอสฟอรัส (Phosphorous) ยิงกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร ที่กรุงเทพฯ ซึ่งทำให้ทราบประเภทของอาหารที่กุงกินในแต่ละวัน และอัตราการเจริญเติบโตต่อคุณค่าอาหารที่กุงกินในระหว่างการทดลอง

2.7.2.3 การทดลองที่ 3

เริ่มตั้งแต่วันที่ 8 พฤศจิกายน 2512 ถึงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2513 รวมระยะเวลาการทดลองทั้งสิ้น 98 วัน ดำเนินการทดลองเหมือนการทดลองที่ 2 ทุกประการโดยใช้อ่างเลี้ยงหมายเลข AQ.NO. 1 - 12 ยกเว้น AQ.NO. 9 โดยที่แผ่นกระจกของอ่างเลี้ยงที่ 10 - 12 เปิดให้แสงผ่านได้เต็มที่ตลอดวัน เพื่อดูความแตกต่างของกุงทดลองต่อแสงที่ใช้เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 6 ชนิด ใช้กุงทดลองทั้งหมด 120 ตัว (ไม่รวมการทดลองเรื่องการเลือกกินอาหารใน AQ.NO. 7 ที่ทดลองต่อจากการทดลองที่ 2) ขนาดของกุงเริ่มทดลองมีตั้งแต่ 7.50 ซม. ถึง 8.80 ซม. แยกตามประเภทของอาหารดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ชนิดอาหาร จำนวนกุ้ง ขนาดความยาว และน้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งแช่บวยขาว
ที่ใช้ในการทดลองที่ 3

AQ.NO.	ชนิดอาหาร (เฉพาะส่วนเนื้อ)	จำนวนกุ้ง เริ่มทดลอง	ขนาดความยาว กุ้งเริ่มทดลอง (ซ.ม.)	น.น.เฉลี่ย กุ้งเริ่มทดลอง (กรัม)
1	หอยลาย	12	8.10, 8.30	7.30, 8.00
2	หอยแครง	14	8.40, 8.50	8.30, 8.80
3	ปลากะบอก	14	7.80, 7.90	6.30, 6.60
4	ปลากะเบน	14	7.70, 7.80	6.00, 6.30
5	หอยแมลงภู่	14	8.60, 8.70	9.10, 9.55
6	ปลาปน	14	7.60, 7.70	5.80, 6.00
7	Food Preference	ต่อจากการทดลองที่ 2		
8	อาหารไก่	10	7.50	5.50
10	หอยลาย	10	8.00	6.95
11	หอยแครง	10	8.50, 8.60	8.80, 9.10
12	หอยแมลงภู่	10	8.70, 8.80	9.55, 9.90

การให้อาหาร

ให้อาหารชนิดต่าง ๆ เหมือนการทดลองที่ 2

ระยะเวลาการวัดขนาด

วัดขนาดความยาวของกุ้งทุก ๆ 25 วัน พร้อมกับทำความสะอาดกรง
ทั้งหมดด้วย บันทึกความสกปรกและการเปลี่ยนแปลงของกุ้งทดลองตลอดเวลา วัดอุณหภูมิ
ความเค็ม ความชื้น และออกซิเจนที่ละลายในน้ำเป็นระยะ ๆ ในการทดลองที่ 3 นี้มีเครื่อง
พ่นอากาศพร้อมสมบูรณ์ ทำให้แก้ปัญหาการขาดออกซิเจนในน้ำของกุ้งไปได้

ก. การทดลองดูความแตกต่างในเรื่องแสงของกึ่งที่เลี้ยงในอ่างที่ปิดกระจก
คานนอก $\frac{3}{4}$ ของความกว้างแผนกระจกกับกึ่งที่เลี้ยงในอ่างที่เปิดให้แสง
ธรรมชาติตามปกติตลอดวัน

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะดูความแตกต่างในเรื่องแสงธรรมชาติคือ -
 อัตราการเจริญเติบโต โดยเฉพาะการลอกคราบเมื่อได้รับแสงธรรมชาติต่างกัน

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 8 พฤศจิกายน 2512 ถึงวันที่ 14 กุมภาพันธ์
 2513 รวมระยะเวลาการทดลอง 98 วัน โดยใช้อ่างเลี้ยงหมายเลข 10, 11, และ
 12 ซึ่งให้แสงเข้าได้เต็มที่กับอ่างเลี้ยงที่ 1 - 8 ที่ปิดกระจก $\frac{3}{4}$ ด้วยกระดาษดำ ก็คือ
 ผลการทดลองตั้งแต่ต้นตั้งกล่าวมาแล้วโดยเอาผลของกึ่งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยลายในอ่างที่
 10 เนื้อหอยแครงในอ่างที่ 11 และเนื้อหอยแมลงภู่ในอ่างที่ 12 เทียบกับกึ่งที่เลี้ยงด้วย
 อาหารชนิดเดียวกันในอ่างที่ 1, 2 และ 5 ตามลำดับ

ข. การทดลองดูความแตกต่างของกึ่งที่แยกเลี้ยงในกรงเป็นตัว ๆ ในที่
จำกัดกับกึ่งที่เลี้ยงโดยปล่อยอิสระในอ่างเลี้ยง

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะดูอัตราการเจริญเติบโต การตายและ
 การลอกคราบของกึ่งที่เลี้ยงในที่ที่มีปริมาณจำกัดกับกึ่งที่เคลื่อนที่ไปมาได้โดยอิสระ

วิธีดำเนินการศึกษา ใช้อ่างเลี้ยง AQ.NO. 6 และ 8 ที่เลี้ยงด้วย
 ปลาป่นและอาหารไก่เค็ม พอมาถึงวันที่ 2 ธันวาคม 2512 กึ่งทดลองในอ่างเลี้ยงทั้ง 2
 ก็ตายหมด จึงทำความสะอาดและทดลองเลี้ยงกึ่งที่มีขนาดใกล้เคียงกับกึ่งในอ่างเลี้ยงที่ 1
 และ 2 ที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยลาย และเนื้อหอยแครง ตามลำดับ ในแต่ละอ่างใส่น้ำมีระดับ
 สูง 37 ซม. ทำให้น้ำในอ่างที่เลี้ยงกึ่งมีปริมาตร 266,400 ลบ.ซม. โดยก้นอ่างมีได้
 ใสทรายหรือหินอื่นใด คานนอกของอ่างปิดด้วยกระดาษดำดังกล่าว มีเครื่องพ่นอากาศช่วย
 เพิ่มออกซิเจนตลอด 24 ชั่วโมง

จำนวนกุ่ม ขนาดความยาว และน้ำหนักเฉลี่ยของกุ่มที่เริ่มทดลองมีดังนี้

AQ.NO.	ชนิดอาหาร	จำนวนกุ่ม	ขนาดเริ่มแรก (ซ.ม.)	น.น. เริ่มแรก (กรัม)
6	เนื้อหอยลาย	15	8.20, 8.60	7.60, 9.30
8	เนื้อหอยแครง	15	8.60, 9.00	9.10, 9.94

การให้อาหาร เหมือนกับวิธีข้างต้นโดยก่อนให้และภายหลังที่เก็บขึ้นมาชั่งน้ำหนักทุกครั้ง บันทึกจำนวนคราบ กุ่มที่ตาย ทุกวัน

เทียบผลการทดลองระหว่าง AQ.NO. 6 กับ AQ.NO. 1 และ AQ.NO. 8 กับ AQ.NO. 2

2.8 การทดลองในนาถุ่ม

การทดลองในนาถุ่มกระทำไปพร้อมกับการทดลองในห้องปฏิบัติการ เพื่อวัตถุประสงค์ในการกักตุนการเจริญเติบโต อัตราการตาย การลอกคราบของกุ่มแช่บวบขาวที่เลี้ยงโดยการชุกบ่อขนาดเล็กและการเลี้ยงในกรงในนาถุ่มที่เป็นไปโดยธรรมชาติ โดยให้อาหารชนิดต่าง ๆ เหมือนกับที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

การทดลองแบ่งออกเป็น

2.8.1 การทดลองเลี้ยงกุ่มในบ่อขนาดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อกักตุนการเจริญเติบโต อัตราการตาย และสภาพการเปลี่ยนแปลงของน้ำและดินในระหว่างการทดลองเมื่อให้อาหารชนิดต่าง ๆ

วิธีการดำเนินการทดลอง ชุกบ่อในนาถุ่มโดยแต่ละบ่อมีขนาดกว้างยาวลึกบ่อละ 150 ซม. ระดับน้ำในแต่ละบ่อสูงประมาณ 70 - 90 ซม. ตามระดับน้ำในนาถุ่ม ทำให้แต่ละบ่อมีปริมาตร 1.575 - 2.025 ลบ. เมตร โดยที่ก้นบ่อมีท่อระบายน้ำฝัง-

อยู่ น้ำจึงไหลออกได้เมื่อเปิดน้ำออกและเข้าน้ำ กิ่งรูปที่ 14

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2512 ถึงวันที่ 29 กรกฎาคม 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 90 วัน เริ่มซุกบ่อในวันที่ 1 พฤษภาคม 2512 จำนวน 8 บ่อ ให้อาหารบ่อละชนิด คือ เนื้อหอยลาย เนื้อหอยแครง เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลา กะบอก เนื้อปลากะเบน อาหารไก่ กับอีก 2 บ่อเป็น Control ไม่ได้ให้อาหารใด ๆ ตลอดการทดลองซึ่งกุ้งจะอยู่ไกลจากอาหารตามธรรมชาติ

การให้อาหาร ให้อาหารวันละครั้งในเวลาประมาณ 16.00 - 17.00 น. ด้วยอาหารต่าง ๆ ดังกล่าวโดยอาหารแต่ละชนิดมีปริมาณมากพอ คือ อาหารพวกหอยให้ หอย 1 ตัว ต่อ กุ้ง 1 ตัว อาหารพวกเนื้อปลา หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ประมาณชิ้นละ 1 ลบ.ซม. หนักประมาณ 3 กรัม ให้ 1 ชิ้น ต่อ 1 ตัว ทั้งนี้โดยเทียบส่วนจากน้ำหนักของอาหารที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

ระยะเวลาและวิธีการ วัคซีนากุ้ง

การวัคซีนากุ้งในบ่อน้ำกุ้ง ทำโดยการระบายน้ำในน้ำกุ้งออกจนเกือบแห้ง ทำให้น้ำในบ่อแห้งตามควย ที่ก้นบ่อแต่ละบ่อได้ใส่ท่อขนาด 6 x 6 x 12 ลบ. นิ้ว ไว้ควยเพื่อให้งุ้งอยู่เมื่อน้ำแห้ง แต่ก็ไม่สู้ไค่คณิก กุ้งมักจะตายเพราะความร้อนของดินและน้ำที่มีปริมาณน้อยกับการขาดออกซิเจน น้ำกุ้งขึ้นมาวัคซีนแล้วพักพ่นในกรงที่เตรียมไว้ แต่การวัคซีนทุกครั้งพบว่ากุ้งตายเกือบหมด จึงต้องเปลี่ยนกุ้งทดลองใหม่ตลอดเวลา

ระยะเวลาที่วัคซีน เนื่องจากการวัคซีนจำเป็นต้องระบายน้ำออกจากน้ำกุ้งประมาณ 15 วันต่อครั้ง ทั้งนี้เพราะการทำน้ำกุ้งบริเวณนี้ อาศัยระดับน้ำทะเลขึ้นสูงโดยประมาณ 15 วันต่อครั้งตามวันทางจันทรคติ จึงระบายน้ำเก่าออกแล้วเปิดน้ำใหม่เข้าแทน การวัคซีนในบ่อจึงกระทำประมาณ 15 วันต่อครั้ง

ตลอดเวลายับชีพสภาพของน้ำ ผิวคิน การเปลี่ยนแปลงอื่น การตายของกุ้ง วัคซีนภูมิผิวหนัง ระดับผิวคิน ความเค็ม ออกซิเจน และผลผลิตขั้นปฐมภูมิเป็นระยะ ๆ ตลอดการทดลอง

เนื่องจากตลอดการทดลองเมื่อทำการวัดขนาดของกุ้ง กุ้งมักจะตายหมดหรือเกือบหมด จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนกุ้งใหม่ทุกครั้งที่ทำกรวัดขนาด การทดลองทั้งหมดมี 3 ครั้ง แยกตามชนิดของอาหาร จำนวนกุ้งที่เริ่มทดลอง และขนาดกุ้งเริ่มทดลองดังนี้

ครั้งที่ 1 เริ่มทดลองในวันที่ 12 พฤษภาคม 2512 ถึงวันที่ 3 มิถุนายน 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 22 วัน ขนาด และจำนวนกุ้งมีดังนี้

บ่อที่	ชนิดอาหารที่ให้	จำนวนกุ้ง	ขนาดกุ้งเริ่มทดลอง (ซ.ม.)
1	เนื้อหอยแมลงภู	15	5.4
2	เนื้อหอยแครง	15	5.4 - 5.5
3	เนื้อหอยลาย	15	5.1 - 5.2
4	เนื้อปลากะบอก	15	4.7
5	เนื้อปลากะเบน	15	4.6
6	อาหารไก่	15	4.5
7	Control	15	4.4
8	Control	15	4.2 - 4.3

ครั้งที่ 2 เริ่มตั้งแต่วันที่ 16 มิถุนายน 2512 ถึงวันที่ 29 มิถุนายน 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 13 วัน ขนาดและจำนวนกุ้งเริ่มทดลองดังนี้

บ่อที่	ชนิดอาหารที่ให้	จำนวนกุ้ง	ขนาดกุ้งเริ่มทดลอง (ซ.ม.)
1	เนื้อหอยแมลงภู	7	6.6 - 6.7
2	เนื้อหอยแครง	7	6.4 - 6.5
3	เนื้อหอยลาย	7	6.1 - 6.4
4	เนื้อปลากะบอก	7	5.7 - 6.1
5	เนื้อปลากะเบน	7	6.5 - 6.6
6	อาหารไก่	7	6.7 - 7.0
7	Control	7	5.0 - 5.4
8	Control	7	4.2 - 4.8

ครั้งที่ 3 เริ่มตั้งแต่วันที่ 16 มิถุนายน 2512 ถึงวันที่ 29 มิถุนายน 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 13 วัน ขนาดและจำนวนกึ่งทดลองมีดังนี้

บ่อที่	ชนิดอาหารที่ให้	จำนวนกึ่ง	ขนาดกึ่งเริ่มทดลอง (ซ.ม.)
1	Control	7	6.6 - 6.7
2	เนื้อหอยแครง	7	7.0 - 7.3
3	เนื้อหอยลาย	7	6.9 - 7.0
4	เนื้อปลากะบอก	7	7.0 - 7.3
5	เนื้อปลากะเบน	7	6.9 - 7.6
6	อาหารไก่	7	7.3 - 7.9
7	Control	7	6.1 - 6.4
8	เนื้อหอยแมลงภู่	7	6.7 - 7.1

2.8.2 การทดลองเลี้ยงกุ้งแชบวยขาวในกรงขนาดใหญ่ในนาุ้ง

จากการทดลองที่ 1 โดยการชุกบอพบว่ากุ้งจะตายหมด เมื่อทำการวัดขนาดโดยประมาณ 15 วันต่อครั้ง ในการทดลองที่ 2 จึงได้สร้างกรงถ้วยตาข่ายไนลอนขนาด 13 x 13 ตาต่อตารางนิ้ว แต่ละกรงมีขนาด 150 x 150 x 250 ลบ.ซม.³ ดังรูปที่ 11, 12 เป็นกรงเปิด 2 ด้าน คือด้านบนและด้านล่างซึ่งฝังอยู่ในดิน วัตถุประสงค์เพื่อให้กุ้งได้อยู่กับฉิวดินโดยไม่มีอะไรก็ขวางเพราะนิสัยของกุ้งแชบวยขาว ในเวลากลางวันมักจะฝังตัวอยู่ที่ฉิวดิน แต่ตอนกลางคืนจะออกหากิน ในขณะที่ฝังดินกุ้งก็จะกินอาหารต่าง ๆ ได้แก่ พวก Blue green algae, Green algae, Diatom และสัตว์เล็ก ๆ ที่อยู่ที่ฉิวดินอื่น ๆ การฝังกรงด้านล่างลงในดิน ทำโดยการชุกดินเป็นมุมเฉียง 45 องศา ตามรูปของกรง ทำให้ระดับน้ำในกรงลาดตามฉิวดิน ดังรูปที่ 11 ด้านนอกกรงทำเป็นคันดินกั้นน้ำสูงประมาณ 40 ซม. จากฉิวดินในนาุ้ง โดยแยกเป็น 2 กรงต่อคันดิน 1 ชุก เพื่อสะดวกแก่การวิดน้ำออกเพื่อจับกุ้งมาวัดขนาด เมื่อระบายน้ำในนาุ้งออก กรงก็ยังคงแชอยู่ในน้ำหลังคันดินจึงป้องกันมิให้กุ้งตายได้เป็นอย่างดี

เมื่อระบายน้ำเข้านกุงระดับน้ำจะสูงประมาณ 60 – 90 ซม.

ดังรูปที่ 13 ทำให้ปริมาตรของน้ำที่กุงอาศัยอยู่มีประมาณ 0.675 – 1.013 ลบ.เมตร โดยมีผิวกินที่น้ำท่วมถึงประมาณ 180 ตร.ซม.

สร้างกรงคังกลาวจำนวน 8 กรง ตั้งอยู่ในนา กุง คำนทิตะวันออก แต่ละกรงเลี้ยงกุงกรงละ 15 ตัว กวยอาหารชนิดต่าง ๆ 7 ชนิด คือ เนื้อหอยลาย เนื้อหอยแครง เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลากระบอก เนื้อปลากระเบน ปลาป่น อาหารไก่ กรงละ 1 อย่างกับ Control อีก 1 กรง ไม่ให้ให้อาหารใด ๆ ตลอดการทดลอง นอกจากอาหารตามธรรมชาติ การให้อาหารให้วันละ 1 ครั้งตอนเวลาประมาณ 16.00 น. โดยใส่ลงไปในกรงโดยตรง ปริมาณอาหารที่ให้ อาหารพวกเนื้อหอยให้กรงละ 15 ชิ้น เท่ากับจำนวนกุง อาหารพวกเนื้อปลาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ มีขนาดชิ้นละประมาณ 1 ลบ.ซม. หรือหนักชิ้นละ 3 กรัม ให้กรงละ 15 ชิ้น อาหารไก่และปลาป่นให้กรงละประมาณ 50 กรัม ต่อวัน

การเลือกให้อาหาร ใช้วิธีจับฉลาก (Random) ว่ากรงใดจะให้อาหารชนิดใด โดยถือว่ากรงทางคำนทิตะเหนือเป็นกรงที่ 1 เรียงมาตามลำดับถึงกรงที่ 8

ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มตั้งแต่วันที่ 16 กันยายน 2512 ถึงวันที่ 3 ธันวาคม 2512 รวมระยะเวลาการทดลอง 78 วัน

ขนาดของกุงเริ่มทดลอง มีขนาดตั้งแต่ 5.1 – 5.4 ซม. โดยแต่ละกรงมีขนาดเท่ากันหรือต่างกันเพียง 0.1 ซม. เท่านั้น ดังนี้

กรงที่	ชนิดอาหาร	จำนวนกุง	ขนาดของกุงเริ่มทดลอง (ซ.ม.)
1	เนื้อหอยแครง	15	5.1
2	เนื้อหอยแมลงภู่	15	5.1
3	เนื้อปลากระเบน	15	5.2
4	เนื้อหอยลาย	15	5.2
5	Control	15	5.2
6	ปลาปน	15	5.3
7	เนื้อปลากระบอก	15	5.3 - 5.4
8	อาหารไก่	15	5.4

ระยะเวลาและการวัดขนาด

วัดขนาดทุก ๆ 25 วัน โดยระบายน้ำในนาถุงออกให้เหลือระดับน้ำเสมอกันดินหลังกรงทดลอง แล้ววัดน้ำออกจากคันดินทำให้น้ำในกรงแห้งครึ่งละ 2 กรง จับกุงทั้งหมดวัดขนาดแล้วพักพื้นในกรงที่เตรียมไว้เป็นพิเศษเสร็จแล้วระบายน้ำเข้าในคันดินปล่อยกุงลงเลี้ยงต่อความเค็ม โดยวิธีนี้จะทำใหุกุงไม่ตายและทดลองติดต่อกันไปได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนกุงทดลองใหม่

ตลอดการทดลอง ได้วัดค่าของความเค็ม อุณหภูมิออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และผลผลิตชั้นปฐมภูมิเป็นระยะ ๆ ตลอดการทดลอง บันทึกการเปลี่ยนแปลงสภาพของน้ำ ผิวดินตลอดเวลา เก็บตัวอย่างดินมาทำการนับจำนวน Nematod ทุกครั้งที่ทำการวัดขนาดของกุง คือ 25 วันต่อครั้ง

2.8.3 การทดลองเลี้ยงกุงแขวยาวในกรงขนาดเล็กกรงละ 1 ถัง

การทดลองเลี้ยงกุงแขวยาวในกรงขนาดเล็กโดยแยกออกเป็นแต่ละกรงก็เพื่ออนุรักษ์การตาย การลอกคราบของกุงแขวยาวในนาถุงเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารชนิดต่าง ๆ

วิธีดำเนินการศึกษา สร้างกรงทำควยตาชายในลอนขนาด 13 x 13 ตารางนิ้ว เป็นรูปสี่เหลี่ยมมีความยาวด้านละ 25 ซม. กว้าง 20 ซม. และสูง 100 ซม. กังรูปที่ 16 ใช้ในนาุ้งโดยโหนกรงฝังดินเล็กน้อย

เริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 2 ธันวาคม 2512 ถึงวันที่ 19 มกราคม 2513 รวมระยะเวลาการทดลอง 48 วัน เลี้ยงควยอาหาร 4 ชนิด คือ เนื้อหอยลาย เนื้อหอยแครง เนื้อหอยแมลงภู่ และเนื้อปลากระเบน อาหาร 1 อย่าง คอกุ้ง 5 ตัว ขนาดและจำนวนกุ้งทดลองมีดังนี้

ชนิดอาหาร	จำนวนกุ้งทดลอง	ขนาดกุ้งเริ่มทดลอง (ซ.ม.)
หอยลาย	5	7.5 - 7.6
หอยแครง	5	7.7
หอยแมลงภู่	5	7.7 - 8.0
ปลากระเบน	5	8.1 - 8.2

การให้อาหาร ให้อาหารคังกล่าววันละ 1 ครั้งในเวลาประมาณ 16.00 น. อาหารพวกเนื้อหอยให้กรงละ 1 ชัน เนื้อปลาให้กรงละ 1 ชัน แต่ละชันมีขนาดประมาณ 1 ลบ.ซม. หรือหนักประมาณ 3 กรัม

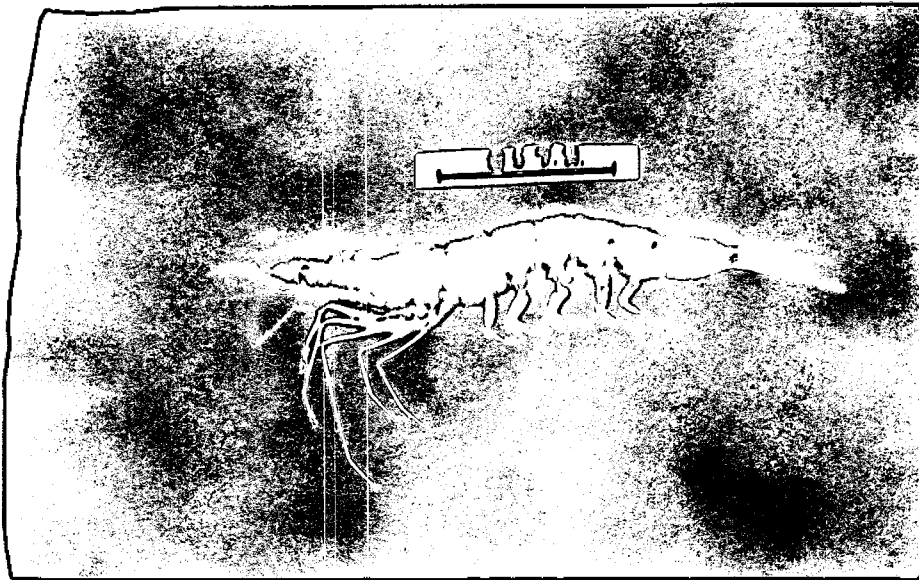
การวัดขนาด วัดขนาดกุ้งทดลองทุก ๆ 25 วัน บันทึกจำนวนกุ้งที่ลอกคราบ และการตายทุกวันในเวลาให้อาหารในตอนเย็นโดยการยกกรงขึ้นให้พ้นน้ำ แล้วดูคราบที่-
อยู่ในกรง

ตารางที่ 4 แสดงอาหารต่าง ๆ ทั้งหมด 9 ชนิดที่ใช้ทดลองเลี้ยงกุ้งแชบ๊วยขาว และ ส่วนประกอบของอาหารไก่

1. เนื้อหอยแครง (Cockle)
Arca granosa
2. เนื้อหอยลาย (Clam)
Paphia undulata (Brown)
3. เนื้อหอยแมลงภู่ (Mussel)
Mytilus smaragdinus (Chemitz)
4. เนื้อปลากะบอก (Bluetail mullet)
Valamugil buehanani
5. เนื้อปลากะเบน (Banded whit-tail stingray)
Dasyatis (Himantura) uranak (Forsk.)
6. ปลาปน
7. อาหารไก่
8. ไข่เบ็ด
9. สหกราย
Enteromorpha sp.

หมายเหตุ ส่วนประกอบของอาหารไก่มีดังต่อไปนี้

- | | | |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. ธำมะเขียด | 2. ปลาช่อน | 3. ข้าวโพด |
| 4. กากถั่วลิสง | 5. กากถั่วเหลือง | 6. สาเหต |
| 7. ปลาปนจืด | 8. ใบกระถินปน | 9. เปลือกหอยปน |
| 10. กระดุกปน | 11. เกลือปน | 12. หางนมผง |
| 13. ฟิวราโซลิโคน | 14. ยาป้องกันโรค | 15. วิตามินเอ + ซี ₃ |
| 16. วิตามิน อี | 17. วิตามิน บี ₂ | 18. แมงกานีสซัลเฟต |



รูปที่ 2 รูปด้านข้างของกุ้งแฉะบ่าว (Penaeus merguensis de Man)

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Malacostraca

Series Eumalacostraca

Superorder Eucarida

Order Decapoda

Suborder Natantia

Section Penaeidea

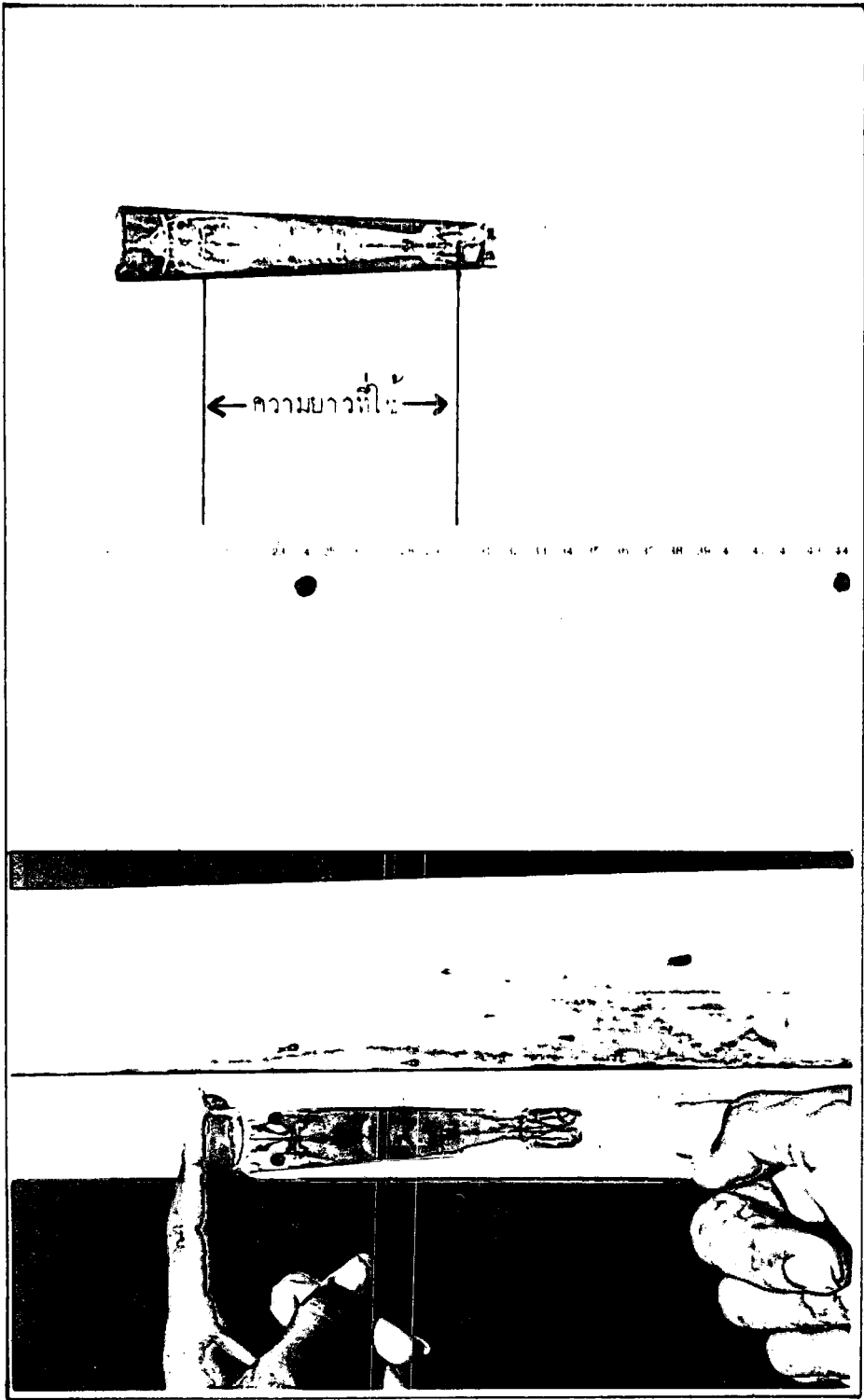
Family Penaeidae

Subfamily Penaeinae

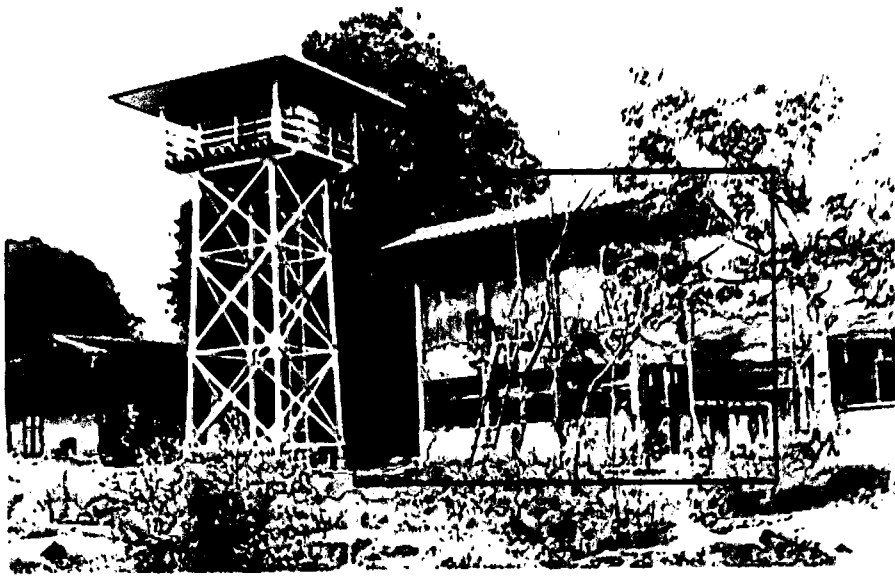
Genus Penaeus

Fabricius 1768





รูปที่ 3 แสดงการวัดขนาดความยาวของกึ่งความหลุดแคบ และความยาวที่ใช้
จากโคนตา (eye stalk) ถึงปลายทางแหลม (Telson)



48

รูป 4



รูป 5

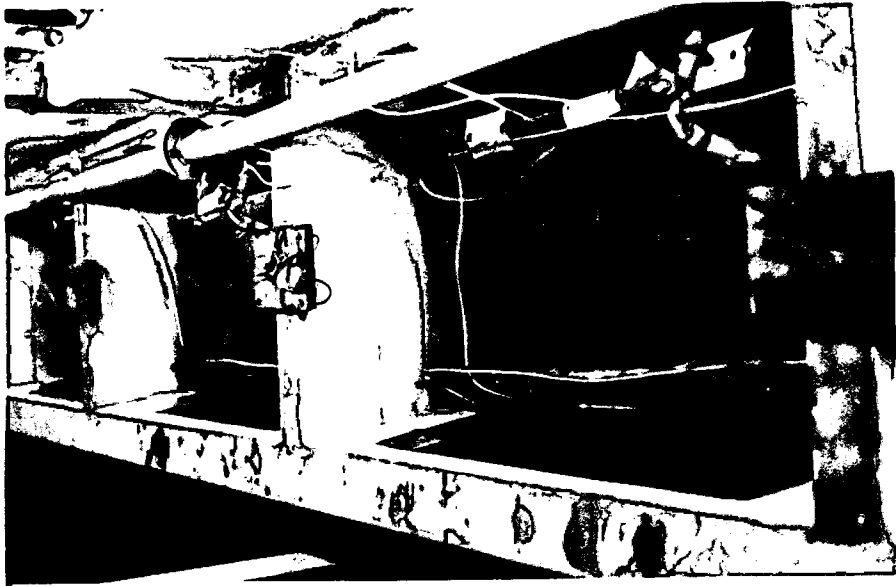


รูป 6

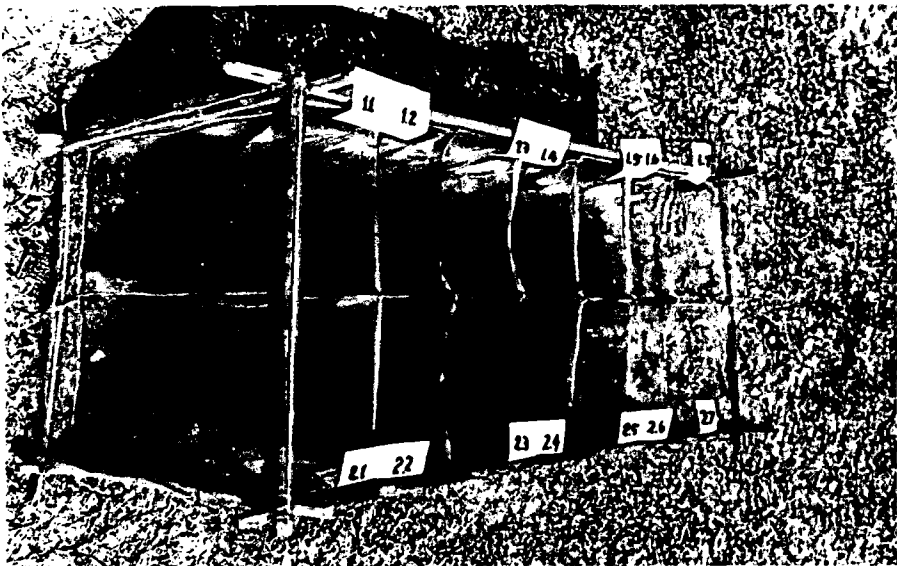


49

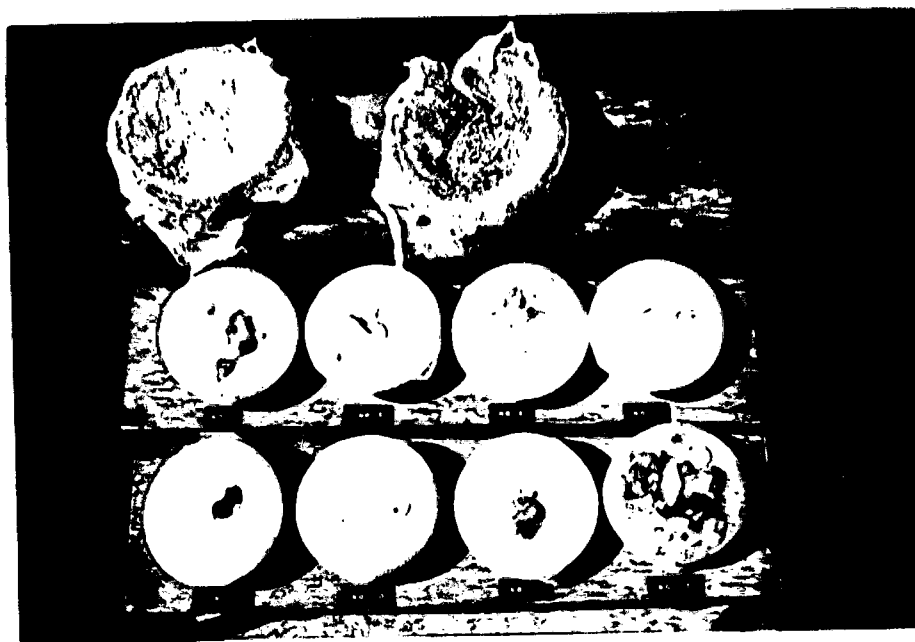
រូបភាព 7



រូបភាព 8

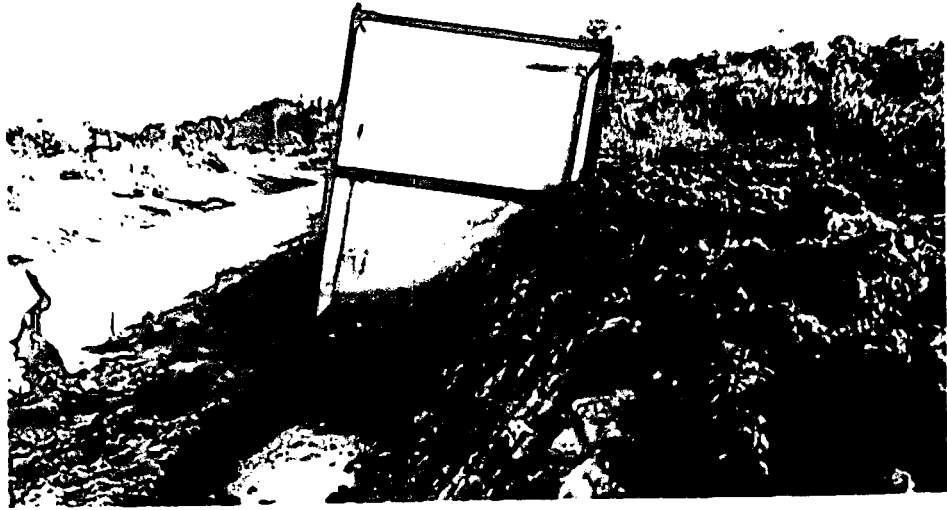


រូបភាព 9



รูปที่ 10

แสดงการทำหน้าที่ค้างอยู่ในอาหารภายหลังจากเก็บขึ้นมาให้แห้ง เหมือนตอนก่อน
ให้อาหาร (เพื่อทำให้การซึมน้ำหนักอาหารที่กุงกินได้ถูกต้อง) โดยใส่ลงบนผ้า
ขาวบางที่ซึ่งตั้งคิอยู่กับกรวยแก้ว.



51

317 11



318 12



319 13



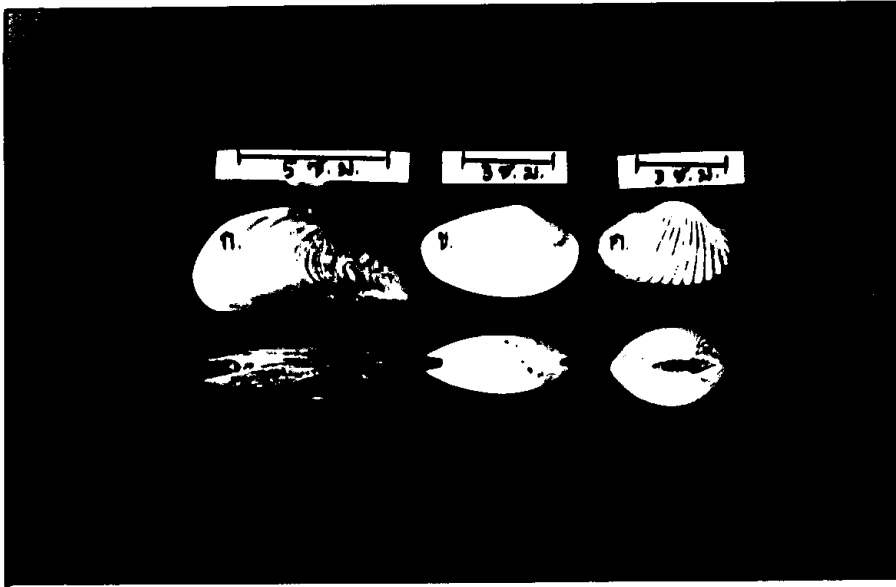
July 14



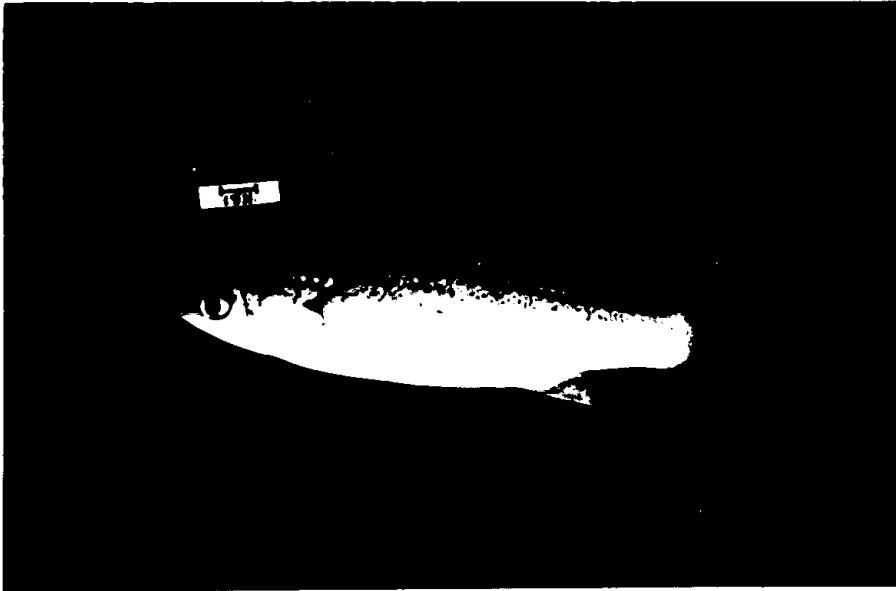
July 15



July 16



ရုပ် 17



ရုပ် 18



ရုပ် 19