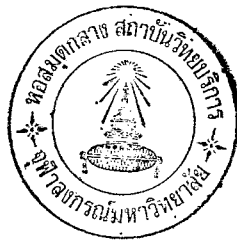


อาหารของกุ้งแฉวยขาว (PENAEUS MERGUIENSIS DE MAN)
A STUDY OF THE FOOD OF PENAEUS MERGUIENSIS DE MAN
(DECAPODA, CRUSTACEA)



นายสุทธิชัย เหมียวณิชย์

005753

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2514

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

Handwritten signature

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

..... *Handwritten signature* ประธานกรรมการ

..... *Handwritten signature* กรรมการ

..... *Handwritten signature* กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ นิยะกาญจน์
วันที่ 6 พฤศจิกายน 2513

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อาหารของกุ้งแชบ๊วยขาว
ชื่อ นายสุทธิชัย เหมียวภิชัย
ปีการศึกษา 2513

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง "อาหารของกุ้งแชบ๊วยขาว (Penaeus merguensis de Man)" ทั้งในห้องปฏิบัติการและในนาุ้ง กระทำที่ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี พบว่าอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแชบ๊วยขาวในนาุ้ง ในเวลาต่างกันไม่เหมือนกันทั้งชนิดและปริมาณ ในเวลากลางวันกุ้งมักจะอาศัยอยู่ที่ผิวดิน กุ้งกินพวกสาหร่ายขนาดเล็ก (Algae) ได้แก่ Green algae, Blue green algae, Diatom และสัตว์ขนาดเล็กที่อยู่ผิวดิน ซึ่งได้แก่พวก Nematods, Foraminifera, Polychaetes, Ostracods และตัวอ่อนของหอย ในเวลากลางคืนกุ้งจะว่ายน้ำออกหากิน อาหารจึงได้แก่แพลงตอนพวกสัตว์ เช่นสัตว์ขนาดเล็กใน Class Crustacea ซึ่งได้แก่ Copepods, เคย, และแมลงขนาดเล็กในน้ำ larva ของปลาและ Echinoderm การตรวจชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแชบ๊วยขาวในทะเลในเวลากลางคืน พบว่ากุ้งกินแพลงตอนพวก Crustacea เป็นส่วนใหญ่ นอกนั้นก็พบ Foraminifera แต่จะไม่พบสาหร่ายขนาดเล็ก (Algae) เช่นที่เคยพบในนาุ้งเลย

ในระหว่างการสำรวจชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแชบ๊วยขาวในนาุ้ง ได้ทำการสำรวจแพลงตอนและสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่บนดินควย พบแพลงตอนและสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กทั้งหมด 68 ชนิด เป็นพวกสัตว์ 27 ชนิด และเป็นพืช 41 ชนิด

การทดลองเลี้ยงกุ้งแชบ๊วยขาวในห้องปฏิบัติการ 3 การทดลองและในกรง ในนาุ้ง ด้วยอาหารต่าง ๆ 17 ชนิด ได้แก่เนื้อหอยแครง เนื้อหอยลาย เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลากะบอก เนื้อปลากะเบน ปลาป่น อาหารไก่ ไข่เบ็ด สาหร่ายชนิด Enteromorpha sp. และอาหารต่าง ๆ ดังกล่าวผสมกับสาหร่าย โดยในห้องปฏิบัติการใช้กุ้งทั้งหมด

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อาหารของกุ้งแชบ๊วยขาว
ชื่อ นายสุทธิชัย เคมียวณิชย์
ปีการศึกษา 2513



บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง "อาหารของกุ้งแชบ๊วยขาว (*Penaeus merguensis de Man*)" ทั้งในห้องปฏิบัติการและในนาุ้ง กระทำที่ตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี พบว่าอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแชบ๊วยขาวในนาุ้ง ในเวลาต่างกันไม่เหมือนกันทั้งชนิดและปริมาณ ในเวลากลางวันกุ้งมักจะอาศัยอยู่ที่ผิวดิน กุ้งกินพวกสาหร่ายขนาดเล็ก (Algae) ได้แก่ Green algae, Blue green algae, Diatom และสัตว์ขนาดเล็กที่อยู่ผิวดิน ซึ่งได้แก่พวก Nematods, Foraminifera, Polychaetes, Ostracods และตัวอ่อนของหอย ในเวลากลางคืนกุ้งจะว่ายน้ำออกหากิน อาหารจึงได้แก่แพลงตอนพวกสัตว์ เช่นสัตว์ขนาดเล็กใน Class Crustacea ซึ่งได้แก่ Copepods, เคย, และแมลงขนาดเล็กในน้ำ larva ของปลาและ Echinoderm การตรวจชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแชบ๊วยขาวในทะเลในเวลากลางคืน พบว่ากุ้งกินแพลงตอนพวก Crustacea เป็นส่วนใหญ่ นอกนั้นก็พบ Foraminifera แต่จะไม่พบสาหร่ายขนาดเล็ก (Algae) เช่นที่เคยพบในนาุ้งเลย

ในระหว่างการสำรวจชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแชบ๊วยขาวในนาุ้ง ได้ทำการสำรวจแพลงตอนและสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่บนากินควย พบแพลงตอนและสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็กทั้งหมด 68 ชนิด เป็นพวกสัตว์ 27 ชนิด และเป็นพืช 41 ชนิด

การทดลองเลี้ยงกุ้งแชบ๊วยขาวในห้องปฏิบัติการ 3 การทดลองและในกรง ในนาุ้ง ด้วยอาหารต่าง ๆ 17 ชนิด ได้แก่ เนื้อหอยแครง เนื้อหอยลาย เนื้อหอยแมลงภู่ เนื้อปลากะบอก เนื้อปลากะเบน ปลาบ่น อาหารไก่ ไข่เบ็ด สาหร่ายชนิด *Enteromorpha* sp. และอาหารต่าง ๆ ดังกล่าวผสมกับสาหร่าย โดยในห้องปฏิบัติการใช้กุ้งทั้งหมด

432 ตัว ขนาดตั้งแต่ 4.2 - 4.8 ซม. และในกรณีในนาุ้งใช้กุ้งจำนวน 372 ตัว ขนาดตั้งแต่ 4.3 - 8.2 ซม. พบว่าเนื้อหอยแครงเป็นอาหารที่ดีที่สุดที่ทำให้กุ้งมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วสม่ำเสมอ มีอัตราการตายน้อย และพบว่ากุ้งที่มีขนาดเล็กมีการเพิ่มขนาดและอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่ากุ้งขนาดใหญ่ ระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการเร็วกว่ากุ้งที่เลี้ยงในนาุ้งเกือบ 2 เท่า กุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแครงเพียงชนิดเดียวจะไม่มีการลอกคราบไม่ออกตาย ตายในวันลอกคราบหรือในวันรุ่งขึ้น โดยกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดอื่น ๆ มีการตั้งกล่าวมากโดยเฉพาะกุ้งที่เลี้ยงด้วยเนื้อหอยแมลงภู่

การทดลองเลี้ยงกุ้งในห้องปฏิบัติการด้วยกุ้งขนาดเริ่มแรก 4.20 - 8.80 ซม. พบว่าอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวอยู่ระหว่าง 0.04 - 0.29 ซม. ต่อ 10 วัน อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว 0.04 - 0.55 กรัมต่อ 10 วัน น้ำหนักอาหารที่กุ้งกินแต่ละวัน 0.46 - 2.58 กรัมต่อวัน ระยะเวลาการลอกคราบ 7.0 - 16.0 วันต่อครั้ง อัตราการตาย 21.4 - 100 % กุ้งที่เลี้ยงในกรงขนาดใหญ่ในนาุ้งขนาดเริ่มแรก 5.10 - 5.40 ซม. มีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.59 ซม. ต่อ 10 วัน อัตราการตาย 13.3 - 100 % กุ้งที่เลี้ยงในกรงขนาดเล็กกรงละตัวในนาุ้งด้วยกุ้งขนาดเริ่มแรก 7.50 - 8.20 ซม. พบว่ากุ้งมีอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัว 0.10 - 0.19 ซม. ต่อ 10 วัน ระยะเวลาการลอกคราบ 16.6 - 23.0 วันต่อครั้ง อัตราการตาย 20 - 60 %

ตลอดการวิจัยทั้งในห้องปฏิบัติการและในนาุ้งได้ศึกษาสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำทะเลเป็นระยะ ๆ ตลอดการทดลอง

Thesis Title A Study of the Food of Penaeus merguensis
 de Man (Decapoda, Crustacea).
Name Mr. Suthichai Tamiyavanish.
Academic Year 1970

ABSTRACT

A study on food of Penaeus merguensis de Man was undertaken both at the laboratory and at the experimental shrimp pond, Angsila District, Cholburi Province. In the shrimp pond, it was found that this shrimp fed on diversified kinds of food in varying quantities and with variation in time. During the day time when they usually burrow in the bottom, the stomach contents consisted of phytoplankton such as green algae, blue green algae, diatom, and some groups of small animals such as nematodes, foraminifera, polychaetes, ostracods and larvae of mollusc. During the night when they usually come up from the bottom, mostly crustacean copepods and mysis, small aquatic insects, larvae of fish and echinoderms, were found to be predominant in the stomach contents. Similarly, examinations of specimens caught by commercial trawlers during the night only indicated the presence of small crustacean and foraminiferans but not algae and diatoms. In total, there are 27 species of small animals and 41 species of phytoplankton found in the shrimp pond during the study.

Studies on food preferences and growth of Penaeus merguensis in the laboratory and in the live boxes were made in three experiments. A total of 17 types of food preparation was employed, namely cockle (Arca granosa), mussel (Mytilus smaragdinus), clam (Paphia undulata), mullet (Valamugil buehanani), ray (Dasyatis uranak), mixed ground dried fish, chicken food, egg, algae (Enteromorpha sp.) and various combination of the above. In the laboratory 432 shrimp of the sizes ranging from 4.2 to 8.8 cm. were used, whereas in the live boxes there were 372 shrimp of the sizes ranging 4.3 to 8.2 cm. The results obtained indicate that growth of the lot fed with cockle meat showed the highest rate and also the least mortality. Furthermore, smaller shrimp had greater growth increments and faster rate of growth than the larger ones. With regard to the moulting frequency, it was found that the frequency for the laboratory groups was twice that for the live boxes. In addition, shrimp fed with cockle meat survived well after moulting in contrast to those fed with other types of food especially mussels.

Growth increments for the shrimp in the laboratory lots were 0.04 to 0.29 cm. per 10 days in length and 0.04 to 0.55 gm. per 10 days in weight. The amount of food taken varied from 0.46 to 2.58 gm. per day and the moulting periods 7 to 16 days with the mortality rates 21.4 to 100 %. For those lots in the live boxes, the 5.10 to

5.40 cm. size group had growth increments from 0.27 to 0.59 cm. per 10 days, whereas the 7.50 to 8.20 cm. size group had an increase of 0.10 to 0.19 cm. per 10 days with the moulting period of 16.6 to 23.0 days, and the mortality rates 20-60%.

Physical and chemical conditions of sea water in the pond and in the laboratory were also described. /

คำขอบคุณ

(ACKNOWLEDGMENT)

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์ หัวหน้าแผนกวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการวิจัย ที่ได้ให้คำแนะนำ, ตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และเป็นหัวหน้าโครงการวิจัยกึ่งหน่วยวิชาในปี 2512 ที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสภาวิจัยแห่งชาติ ตลอดจนอาจารย์ ดร. มนุชาติ หังสพฤกษ์ แผนกวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ร่วมอยู่ในคณะวิจัยอันทำให้ผู้เขียนได้ประโยชน์โดยตรงจากโครงการวิจัยนี้ และขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. กลุ่มวิชโรบล หัวหน้าแผนกวิชาชีววิทยา ในขณะที่ผู้เขียนกำลังวิจัยเรื่องนี้

ขอขอบคุณท่านหัวหน้ากองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ คุณนิศา โสภณคุณาวลณี กาญจนไพบูลย์ คุณพนศรี เปาอินทร์ (ฝ่ายวิเคราะห์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร) ผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการแยกคุณค่าทางอาหารของอาหารที่ไซท์คลองเลี้ยงกุ้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา (แผนกวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ที่ช่วยแยกชนิดหอยที่ไซท์คลองเลี้ยงกุ้ง

ขอขอบคุณอาจารย์วิทยา ยศยิ่งยวด (แผนกวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ที่ช่วยถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ทั้งหมด คุณสุขุม พงษ์พิพัฒน์ (สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์ บางเขน) ที่ช่วยเขียนตารางประกอบ คุณศุภชัย สิทธิเลิศ คุณศิริเรก รอคสวาสกี คุณจรรยา ลีมีงส์สวัสดิ์ คุณประวีณ วุฒิสถิรภิญโญ คุณวิมล อรัญญาเกษมสุข คุณรัชนี้ ศิริยงค์ คุณเจ็กจินดา เสาวพฤกษ์ คุณนิศย์ศรี แสงเคื่อน คุณรัตนสุภา ตันธนะศิริวงศ์ คุณเยาวมาลย์ จันทวิมล คุณเชาวรรณ ศรีเมือง คุณปองจิตต์ โสภณปฏิภาค และคุณนันทวัน พุกกะเวส ที่มีส่วนช่วยในการวิจัยและจัดเตรียมต้นฉบับในการจัดพิมพ์

ขอขอบคุณ คุณละออง วิรุฬห์ผล (แผนกวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ที่ช่วยพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยตลอด

และขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนวิจัยเรื่อง
อาหารของกุ้งแฉะวัยชานี้เป็นจำนวนเงิน 6,200 บาท

สารบัญ

(CONTENTS)

	หน้า
บทคัดย่อ (Abstract).....	๗ - ๘
คำขอบคุณ (Acknowledgment).....	๗ - ๘
รายการรูปประกอบ	๗ - ๗
รายการตารางประกอบ	๘ - ๘
I คำนำ (Introduction)	1
วัตถุประสงค์ (Objective).....	18
II อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง (Materials and Methods).....	19
2.1 ระยะเวลาทำการวิจัย	20
2.2 วิธีการจัดหาและเตรียมกุ้งแชบ๊วยขาวที่ใช้ในการทดลอง.....	20
2.3 การวัดขนาดความยาวของกุ้ง.....	21
2.4 การชั่งน้ำหนักของกุ้ง.....	22
2.5 การศึกษาชนิดอาหาร ของกุ้งแชบ๊วยขาวตามธรรมชาติในนาุ้ง.....	22
2.6 การตรวจชนิดอาหารในกระเพาะกุ้งแชบ๊วยขาวในทะเล	24
2.7 การวิจัยในห้องปฏิบัติการ	24
2.7.1 วิธีการกินอาหารและการ เลือกกินอาหาร เมื่อให้อาหารหลาย ๆ ชนิดรวมกัน	25
2.7.2 การทดลองเลี้ยงกุ้งด้วยอาหารชนิดต่าง ๆ	25
2.7.2.1 การทดลองที่ 1	26
2.7.2.2 การทดลองที่ 2	32
ก. การทดลองการ เลือกกินอาหาร ของกุ้งแชบ๊วยขาว (Food Preference)	34
ข. คุณค่าทางอาหาร ของอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งแชบ๊วยขาว	35

2.7.2.3 การทดลองที่ 3.....	35
ก. การทดลองดูความแตกต่างในเรื่องแสง ของกึ่ง ที่เลี้ยงในอ่างที่เปิดกระจก้านนอก $\frac{3}{4}$ ของความ กว้างแผนกระจกกับกึ่งที่เลี้ยงในอ่างที่เปิดให้แสง ธรรมชาติผ่านไต่ตลอดเวลา.....	37
ข. การทดลองดูความแตกต่างของกึ่งที่แยกเลี้ยง ในกรงเป็นตัว ๆ ในที่จำกัดกับกึ่งที่เลี้ยงโดย ปล่อยให้สรีระในอ่างเลี้ยง.....	37
2.8 การทดลองในนาุ้ง.....	38
2.8.1 การทดลองเลี้ยงกึ่งในบ่อขนาดเล็ก.....	38
2.8.2 การทดลองเลี้ยงกึ่งแซมวัยขาวในกรงขนาดใหญ่ในนาุ้ง.....	41
2.8.3 การทดลองเลี้ยงกึ่งแซมวัยขาวในกรงขนาดเล็กกรงละ 1 ตัว...	43
III ผลการทดลอง (Experimental Results).....	54
3.1 ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ.....	55
3.1.1 วิธีการกินอาหารและการเลือกกินอาหาร เมื่อให้อาหาร หลาย ๆ ชนิด รวมกัน.....	55
3.2 การศึกษาชนิคอาหาร ของกึ่งแซมวัยขาวตามธรรมชาติในนาุ้ง และในทะเล.....	56
3.2.1 การศึกษาชนิคอาหาร ของกึ่งแซมวัยขาวตามธรรมชาติในนาุ้ง	56
3.2.2 ผลการศึกษาชนิคอาหาร ของกึ่งแซมวัยขาวในทะเล.....	58
3.2.3 ผลการสำรวจแหล่งค่อนในนาุ้งในระหว่างการศึกษา ชนิคอาหารตามธรรมชาติของกึ่งแซมวัยขาว.....	58
3.3 ผลการแยกคุณค่าทางอาหาร ของอาหารที่ใช้เลี้ยงกึ่งแซมวัยขาว.....	69

3.4 ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งควยอาหารชนิดต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ 70

3.4.1 การทดลองที่ 1..... 70

3.4.1.1 อัตราการเพิ่มขนาดความยาวของลำตัว..... 71

3.4.1.2 ระยะเวลาการลอกคราบ..... 77

3.4.1.3 อัตราการตาย..... 82

3.4.1.4 เปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของลำตัว
กับระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งแชบ๊วยขาว เมื่อ
เลี้ยงควยอาหารชนิดต่าง ๆ 16 ชนิด..... 85

3.4.2 การทดลองที่ 2..... 92

3.4.2.1 อัตราการเพิ่มความยาวลำตัว..... 93

3.4.2.2 อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว..... 97

3.4.2.3 ระยะเวลาการลอกคราบ..... 101

3.4.2.4 อัตราการตาย..... 105

3.4.2.5 น้ำหนักและคุณค่าทางอาหารที่กุงกินแต่ละวัน..... 107

3.4.3 การทดลองที่ 3..... 111

3.4.3.1 อัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัว..... 112

3.4.3.2 อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว..... 116

3.4.3.3 ระยะเวลาการลอกคราบ..... 120

3.4.3.4 อัตราการตาย..... 122

3.4.3.5 น้ำหนักและคุณค่าทางอาหารที่กุงกินแต่ละวัน..... 124

3.4.3.6 เปรียบเทียบผลการทดลองเลี้ยงกุ้งในอ่างเลี้ยงที่
ปล่อยให้แสงตามธรรมชาติผ่านโคดลอคกับกุงที่เลี้ยง
ที่ปิดควยกระถางทำให้แสงผ่านไคบาง..... 126

3.4.3.7	เปรียบเทียบการทดลองเลี้ยงกุ้งควยอาหาร ชนิดต่าง ๆ โดยวิธีแยกกุ้งออกเป็นตัว ในกรงในลอนกับการเลี้ยงกุ้ง โดยวิธีปล่อย อิสระในอ่างเลี้ยง	128
3.4.3.8	การทดลองการเลือกกินอาหารของกุ้ง- แฉวยขาว (Food Preference)	136
3.5	ผลการทดลองในนาุ้ง	146
3.5.1	ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งควยอาหารชนิดต่าง ๆ ในบ่อขนาดเล็ก	146
3.5.2	ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแฉวยขาวควยอาหารต่าง ๆ ในกรง ขนาดใหญ่	151
3.5.2.1	อัตราการเพิ่มขนาดความยาว	152
3.5.2.2	อัตราการตาย	156
3.5.2.3	ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพผิวหนังและจำนวน Nematods	157
3.5.3	การทดลองเลี้ยงกุ้งแฉวยขาวในกรงขนาดเล็กกรงละตัว	164
3.5.3.1	อัตราการเพิ่มขนาดความยาว	165
3.5.3.2	ระยะเวลาการลอกคราบ	166
3.5.3.3	อัตราการตาย.....	168
3.6	เปรียบเทียบผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแฉวยขาวในทองทดลองและ ในนาุ้ง โดยวิธีแยกเลี้ยงเป็นกรงละตัว	168
IV	วิจารณ์ผล (Discussion)	244
V	เรื่องย่อและสรุปผลการทดลอง (Summary and Conclusions)	267
VI	เอกสารอ้างอิง (References).....	277

รายการรูปประกอบ



<u>รูปที่</u>		<u>หน้า</u>
1	แสดงวงจรชีวิตของกุ้งในสกุล <i>Penaeus</i>	17
2	รูปค่านข้างของกุ้งแชบวยขาว (<i>Penaeus merguensis</i> de Man)	46
3	แสดงการวัดขนาดความยาวของกุ้งควายหลอดแก้วและความยาวที่ไซ้	47
4	ถังพักน้ำเค็ม	48
5	รูปเรือนปฏิบัติการที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้ง	48
6	รูปขยายเรือนปฏิบัติการตรงอ่างเลี้ยง	48
7	แสดงอ่างเลี้ยงภายในเรือนปฏิบัติการ	49
8	แสดงรูปค่านบนของอ่างเลี้ยง	49
9	แสดงกรงที่ทำควายตาข่ายไนลอนไซ้เลี้ยงกุ้งในห้องปฏิบัติการ	49
10	การทำให้อาหารที่ไซ้เลี้ยงกุ้งแห้งเพื่อชั่งน้ำหนัก	50
11	กรงขนาดใหญ่ที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้งในนาุ้ง (แสดงค่านข้าง)	51
12	กรงขนาดใหญ่ที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้งในนาุ้ง (แสดงค่านหลัง)	51
13	กรงขนาดใหญ่ที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้งในนาุ้ง (แสดงขณะน้ำเค็ม)	51
14	บ่อขนาดเล็กที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้งในนาุ้ง	52
15	กรงขนาดเล็กที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้งกรงละตัวในนาุ้ง (ขณะน้ำแห้ง)	52
16	กรงขนาดเล็กที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้งกรงละตัวในนาุ้ง (ขณะน้ำเค็ม)	52
17	แสดงอาหารที่ไซ้ทดลองเลี้ยงกุ้ง (หอยแครง, หอยลาย, และ หอยแมลงภู่)	53

รูปที่	หน้า
18	แสดงอาหารที่ไซทคลองเลี้ยงกุ้ง (ปลากระบอก) 53
19	แสดงอาหารที่ไซทคลองเลี้ยงกุ้ง (ปลากระเบน) 53
20	แสดงปริมาณอาหารเฉลี่ยที่พบในกระเพาะของกุ้งแฉับวัยขาที่โตจากการ สำรวจกุ้งในนากุ้ง ในระยะเวลาต่าง ๆ ตลอด 24 ชั่วโมง 59
21	แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาว ระยะเวลาการลอกคราบ และ อัตราการตาย ของกุ้งแฉับวัยขาเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 16 ชนิด ในการทดลองที่ 1 170
22	แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาว, น้ำหนักตัว, น้ำหนักอาหารที่ กินกินแต่ละวัน ระยะเวลาการลอกคราบ และอัตราการตายของกุ้ง- แฉับวัยขา เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2 171
23	แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาว, น้ำหนักตัว, น้ำหนักอาหารที่ กินกินแต่ละวัน ระยะเวลาการลอกคราบ และอัตราการตายของกุ้ง- แฉับวัยขา เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3 172
24	แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกุ้งแฉับวัยขา ที่เลี้ยงด้วย อาหารต่าง ๆ 5 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ในการทดลองที่ 2 173
25	แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกุ้งแฉับวัยขา ที่เลี้ยงด้วย อาหารต่าง ๆ 5 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ในการทดลองที่ 3 174
26	เปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกุ้งแฉับวัยขา ที่เลี้ยง ด้วยเนื้อหอยแครง และเนื้อหอยลาย โดยปล่อยอิสระและกักขังในกรง ที่มีปริมาตรจำกัด 175

<u>รูปที่</u>	<u>หน้า</u>
27 แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกุ้งแชบ๊วยขาว เมื่อเลี้ยง ด้วยอาหารรวม 5 ชนิด ในการทดลองเรื่องการเลือกกินอาหาร ของกุ้ง (Food Preference)	176
28 แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวของกุ้งแชบ๊วยขาว ที่เลี้ยง ด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในนาุ้ง	177
29 แสดงอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกุ้งแชบ๊วยขาว ที่เลี้ยงด้วย อาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในทรงขนาดเล็กทรงละตัว ในนาุ้ง	178
30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของกุ้งแชบ๊วยขาว (<u>Penaeus</u> <u>merguiensis</u> de Man) ที่วัดจากโคนตาถึงปลายหางแหลม และ จากปลายกรีถึงปลายหางแหลม	179
31 แสดงอาหารชนิดต่าง ๆ ที่พบในกระเพาะอาหาร ของกุ้งแชบ๊วยขาว ในเวลากลางวัน	180
32 แสดงอาหารชนิดต่าง ๆ ที่พบในกระเพาะอาหาร ของกุ้งแชบ๊วยขาว ในเวลากลางวัน	180
33 แสดงอาหารชนิดต่าง ๆ ที่พบในกระเพาะอาหาร ของกุ้งแชบ๊วยขาว ในเวลากลางวัน	180
34 แสดงส่วนของ Crustacea ที่พบในกระเพาะอาหาร ของกุ้ง- แชบ๊วยขาว ในเวลากลางวัน	181
35 แสดงส่วนของ Crustacea ที่พบในกระเพาะอาหาร ของกุ้ง- แชบ๊วยขาว ในเวลากลางวัน	181
36 แสดงอาหารที่ถูกย่อยแล้วในกระเพาะอาหาร ของกุ้งแชบ๊วยขาว จนแยกไม่ออกว่าเป็นอะไร	181

รายการตารางประกอบ

<u>ตารางที่</u>	<u>หน้า</u>	
1	ชนิดอาหาร, จำนวน, และขนาดความยาวของกุงเมื่อเริ่มทดลอง และจำนวนกุงตลอดการทดลอง ในการทดลองที่ 1	27
2	ชนิดอาหาร, จำนวน, ขนาดความยาวและน้ำหนักของกุงเมื่อเริ่มทำการทดลอง ในการทดลองที่ 2	33
3	ชนิดอาหาร, จำนวน, ขนาดความยาวและน้ำหนักของกุงเมื่อเริ่มทำการทดลอง ในการทดลองที่ 3	36
4	อาหารชนิดต่าง ๆ ทั้งหมด 9 ชนิด ที่ใช้ทดลองเลี้ยงกุง และส่วนประกอบของอาหารไก่	45
5	ปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะกุงในเวลาต่าง ๆ กันตลอด 24 ชั่วโมง	58
6	แสดงจำนวนแพลงตอน, พืชและสัตว์หน้าดินที่เพิ่มขึ้นในนากุงระหว่างวันที่ 25 มกราคม 2513 ถึงวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2513	60
7	จำนวนแพลงตอนพวกสัตว์ที่พบในนากุงในเวลาต่าง ๆ กัน	61
8	จำนวนแพลงตอนพวกพืชที่พบในนากุงในเวลาต่าง ๆ กัน	63
9	จำนวนสิ่งที่มีชีวิตพวกพืชที่พบที่ผิวดินในนากุง	66
10	จำนวนสิ่งที่มีชีวิตพวกสัตว์ที่พบที่ผิวดินในนากุง	68
11	การเปลี่ยนแปลงสภาพทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในนากุงระหว่างตรวจสอบชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุงเขมยขาวและการสำรวจแพลงตอน	68

<u>ตารางที่</u>	<u>หน้า</u>
12	ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหาร ของอาหารชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ทดลอง เลี้ยงกุ้งแฉะวัยขาว 69
13	อัตราการ เพิ่มขนาดความยาวของกุ้งแต่ละตัวในการทดลองที่ 1 73
14	ความยาวที่เพิ่มขึ้นของกุ้งแฉะวัยขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 16 ชนิด ในการทดลองที่ 1 76
15	รายละเอียดระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งเมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร ต่าง ๆ 16 ชนิด ในการทดลองที่ 1 78
16	ระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 16 ชนิด ในการทดลองที่ 1 81
17	อัตราการตายของกุ้งเรียงจากต่ำไปหาสูง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร ต่าง ๆ 16 ชนิด ในการทดลองที่ 1 83
18	จำนวนกุ้งที่ลอกคราบไม่ออกตาย ตายในวันลอกคราบ และตาย ในวันรุ่งขึ้น ในการทดลองที่ 1 84
19	เปรียบเทียบอัตราการ เพิ่มขนาดความยาวเรียงจากมากไปหาน้อย กับระยะเวลาการลอกคราบเรียงจากน้อยวันครั้งไปหามาก 86
20	แสดงค่า อุณหภูมิ ความชื้น ความเค็ม และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ของน้ำทะเลในอ่างเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม 2512 ถึงวันที่ 12 สิงหาคม 2512 87-91
21	รายละเอียดอัตราการ เพิ่มขนาดความยาวของกุ้ง เมื่อเลี้ยง ด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2 94
22	อัตราการ เพิ่มขนาดความยาวของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร ต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2 96



ตารางที่

23	รายละเอียดอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร ต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2	98
24	อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2	100
25	รายละเอียดระยะเวลาการลอกคราบของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วย อาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2	102
26	ระยะเวลาการลอกคราบของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2	104
27	อัตราการตายของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2	105
28	จำนวนกุ้งที่ลอกคราบไม่ออกตาย ตายในวันลอกคราบ และตาย ในวันรุ่งขึ้น เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 2 ..	106
29	แสดงน้ำหนักของอาหารที่กินในแต่ละวัน ในการทดลองที่ 2	107
30	แสดงน้ำหนักคุณค่าทางอาหารที่กินในแต่ละวัน ในการทดลองที่ 2 ..	108
31	ค่าอุณหภูมิ ความเค็ม ความขุ่น ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ของน้ำ ทะเลในอ่างเลี้ยง ระหว่างวันที่ 3 กันยายน 2512 ถึงวันที่ 28 ตุลาคม 2512	109-110
32	รายละเอียดอัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวของกุ้ง เมื่อ เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3	113
33	อัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัวของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร ต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3	115

<u>ตารางที่</u>	<u>หน้า</u>
34	รายละเอียดอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3 117
35	อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3 119
36	ระยะเวลาการลอกคราบของกุ้ง เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3..... 120
37	รายละเอียดระยะเวลาการลอกคราบของกุ้ง <u>แฉะ</u> วัยขาว เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3 121
38	อัตราการตายของกุ้ง <u>แฉะ</u> วัยขาว เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3..... 122
39	จำนวนกุ้งที่ลอกคราบไม่ออกตาย ตายในวันลอกคราบ และตายในวันรุ่งขึ้น เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในการทดลองที่ 3... 123
40	น้ำหนักเฉลี่ยของอาหารที่กุ้งกินในแต่ละวัน ในการทดลองที่ 3 124
41	น้ำหนักคุณค่าทางอาหารที่กุ้งกินในแต่ละวัน ในการทดลองที่ 3 125
42	ขนาดของกุ้งที่โชทดลองเลี้ยงเปรียบเทียบเรื่องแสงสว่าง 126
43	เปรียบเทียบความยาวของกุ้งที่เพิ่มขึ้นระหว่างกุ้งที่เลี้ยงโดยให้แสงตามธรรมชาติในน้ำโคล์เค็มที่กับกุ้งที่ได้รับแสงเพียงพอ 129
44	เปรียบเทียบอัตราการเพิ่มน้ำหนักตัวของกุ้งที่เลี้ยงโดยให้แสงตามธรรมชาติในน้ำโคล์เค็มที่กับกุ้งที่ได้รับแสงเพียงพอ..... 130
45	เปรียบเทียบระยะเวลาการลอกคราบของกุ้งที่เลี้ยงโดยให้แสงตามธรรมชาติในน้ำโคล์เค็มที่กับกุ้งที่ได้รับแสงเพียงพอ..... 131

<u>ตารางที่</u>	<u>หน้า</u>
46	ชนิดอาหาร จำนวนกึ่ง ขนาดเริ่มแรก ของกึ่งที่เลี้ยงโดยปล่อยให้ อิสระและกักขังในที่มีปริมาตรจำกัด..... 132
47	ความยาว น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักอาหารที่กึ่งกินแต่ละวัน ของกึ่ง ที่เลี้ยงโดยปล่อยให้อิสระและกักขัง 133
48	อัตราการตายของกึ่งที่เลี้ยงโดยปล่อยให้อิสระและกักขัง 133
49	ขนาดความยาวของกึ่งที่เลี้ยงโดยปล่อยให้อิสระตลอดการทดลอง 135
50	อัตราการตายและจำนวนคราบของกึ่งที่เลี้ยงด้วยอาหารรวม 5 ชนิด .. 138
51	ขนาดความยาวของกึ่งที่เลี้ยงด้วยอาหารรวม 5 ชนิด ตลอดการ ทดลอง 139
52	น้ำหนักและคุณค่าทางอาหารที่กึ่งกินในแต่ละวันของกึ่งที่เลี้ยงโดย อาหารรวม 5 ชนิด..... 140
53	ค่าอุณหภูมิ ความเค็ม ความขุ่น ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ของน้ำ ทะเลในอ่างเลี้ยง ระหว่างวันที่ 10 พฤศจิกายน 2512 ถึงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2513 141-145
54	ความยาวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการตายของกึ่งที่เลี้ยงในบ่อในนา..... 147
55	ความยาวของกึ่งที่เลี้ยงในบ่อครั้งที่ 1 148
56	ความยาวของกึ่งที่เลี้ยงในบ่อครั้งที่ 2..... 149
57	ความยาวของกึ่งที่เลี้ยงในบ่อครั้งที่ 3..... 150
58	รายละเอียดอัตราการเพิ่มขนาดความยาวของกึ่งที่เลี้ยงในทรงขนาด ใหญ่ ในนา..... 153

<u>ตารางที่ 1</u>	<u>หน้า</u>
59 อัตราการ เพิ่มขนาดความยาวของกิ้งที่เลี้ยงในทรงขนาดใหญ่ ในนาุ้ง..	155
60 อัตราการตายของกิ้งที่เลี้ยงในทรงขนาดใหญ่ ในนาุ้ง.....	156
61 จำนวน Nematod ในทรงทดลองเลี้ยงกิ้งและนอกทรง ในนาุ้ง....	158
62 ผลการ เปลี่ยนแปลงสภาพทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในนาุ้ง ระหว่าง การ เลี้ยงกิ้งในทรงขนาดใหญ่.....	159
63 ขนาดของกิ้งที่เริ่มทดลองเลี้ยงในทรงขนาดใหญ่ ในวันที่ 16 กันยายน 2512.....	160
64 ขนาดของกิ้งในทรงขนาดใหญ่ ในวันที่ 11 ตุลาคม 2512.....	161
65 ขนาดของกิ้งในทรงขนาดใหญ่ ในวันที่ 5 พฤศจิกายน 2512.....	162
66 ขนาดของกิ้งในทรงขนาดใหญ่ ในวันที่ 3 ธันวาคม 2512.....	163
67 การ เปลี่ยนแปลงสภาพทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในนาุ้ง ระหว่างการ เลี้ยงกิ้งในทรงขนาดเล็ก.....	164
68 อัตราการ เพิ่มขนาดความยาวของกิ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในทรงขนาดเล็กในนาุ้ง.....	165
69 รายละเอียดความยาวที่เพิ่มขึ้นของกิ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในทรงขนาดเล็กในนาุ้ง.....	166
70 ระยะเวลาการลอกคราบของกิ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในทรงขนาดเล็กในนาุ้ง.....	167
71 รายละเอียดระยะเวลาการลอกคราบของกิ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในทรงขนาดเล็กในนาุ้ง.....	167

<u>ตารางที่</u>	<u>หน้า</u>
72	อัตราการทำของกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในกรงขนาดเล็กในนาุ้ง..... 168
73	ผลการเปรียบเทียบการทดลองเลี้ยงกุ้งในนาุ้ง และในห้องปฏิบัติการ..... 169
74-97	รายละเอียดผลการศึกษาชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแฉบวยขาว (<u>Penaeus merguensis</u> de Man) ในนาุ้ง..... 194-217
98-101	รายละเอียดผลการศึกษาชนิดอาหารตามธรรมชาติของกุ้งแฉบวยขาว (<u>Penaeus merguensis</u> de Man) ในทะเล..... 218-221
102-108	ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแฉบวยขาว (<u>Penaeus merguensis</u> de Man) ด้วยอาหารต่าง ๆ 16 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 14 พฤศจิกายน 2512 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2512 (การทดลองที่ 1)..... 223-226
109-117	ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแฉบวยขาว (<u>Penaeus merguensis</u> de Man) ด้วยอาหารต่าง ๆ 7 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2512 ถึงวันที่ 30 ตุลาคม 2512 (การทดลองที่ 2)..... 227-235
118-127	ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแฉบวยขาว (<u>Penaeus merguensis</u> de Man) ด้วยอาหารต่าง 7 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ระหว่างวันที่ 8 พฤศจิกายน 2512 ถึงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2513 (การทดลองที่ 3)..... 236-241
128-129	ผลการทดลองเลี้ยงกุ้งแฉบวยขาว (<u>Penaeus merguensis</u> de Man) ด้วยอาหารต่าง ๆ 4 ชนิด ในนาุ้ง ระหว่างวันที่ 2 ธันวาคม 2512 ถึงวันที่ 19 มกราคม 2513..... 242-243

ตารางที่

หน้า

- 130 อัตราการเพิ่มขนาดความยาวลำตัว อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว น้ำหนัก
เนื้อหอยแครงที่ถึงกินแต่ละวัน ระยะเวลาการลอกคราบ และอัตรา
การตายของกุ้งแฉบวัยขาวที่เลี้ยงควยเนื้อหอยแครงตลอดการทดลอง ... 266