

พืชเฝ้ายพันธุ์ของน้ำมันดิบ คีเซล และเบนซีน ที่มีต่อกุ้งแชบ๊วยขาว



นายมนัส เพ็ชรทองคำ

002320

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2522

116986921

ACUTE TOXICITY OF CRUDE OIL, DIESEL OIL
AND BENZENE ON BANANA PRAWN (Penaeus merguensis de Man)

MR. MANAT PHETTONGKAM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MARINE SCIENCE
GRADUATE SCHOOL
CHULALONGKORN UNIVERSITY
1979

หัวข้อวิทยานิพนธ์

พิษเฉียบพลัน ของน้ำมันดิบ ดีเซล และเบนซิน
ที่มีคอหงษ์แขบวยขาว

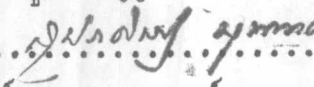
โดย

นายมนัส เพ็ชรทองคำ

อาจารย์ที่ปรึกษา


รองศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต

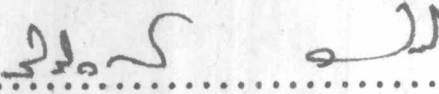
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

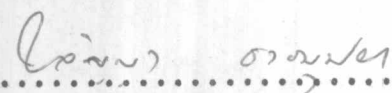
.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุณนาต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ)

.....  กรรมการ
(นางชลัญญา ชารนุปณา)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

พิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบ ดีเซล และเบนซีน
ที่มีต่อกุ้งแคววยาว

โดย

นายมนัส เพ็ชรทองคำ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต

ภาควิชา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีการศึกษา

2522



บทคัดย่อ

การทดลองพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity) ของน้ำมันดิบ น้ำมันดีเซล และเบนซีน ต่อกุ้งแคววยาว (Penaeus merguensis de Man) 2 วัย คือ วัยรุ่น (อายุ 45-60 วัน) และวัยอ่อน (อายุ 5-7 วัน) ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง ที่ตามระดับอุณหภูมิ คือ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$ โดยไม่มีการเปลี่ยนน้ำ (static type bioassay) แสดงผลการทดลองควยค่าความเข้มข้นของสารน้ำมันปิโตรเลียมชนิดต่าง ๆ ในน้ำที่ฆ่ากุ้งทดลองได้เป็นจำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ ตามระยะเวลาที่กำหนด (LC_{50})

ผลการทดลองกับกุ้งวัยรุ่นพบว่า ความเข้มข้นของน้ำมันดิบที่ฆ่ากุ้งได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ($96\text{-hr } LC_{50}$) ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}$, $28 \pm 1^{\circ}$ และ $33 \pm 1^{\circ}$ เซลเซียส มีค่าเท่ากับ 0.54, 0.078 และ 0.74 มิลลิลิตรต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนน้ำมันดีเซล ค่า $96\text{-hr } LC_{50}$ ที่ $23 \pm 1^{\circ}$ และ $28 \pm 1^{\circ}$ องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.01 และ 0.043 มิลลิลิตรต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนที่ $33 \pm 1^{\circ}$ องศาเซลเซียส จะมีค่าต่ำกว่า 0.13 มิลลิลิตรต่อลิตร

สำหรับน้ำมันดิบ และน้ำมันดีเซลนี้ จะมีพิษต่อกุ้งวัยรุ่นมากที่สุดที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$ หรือลดลงเป็น $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ความเป็นพิษจะลดลง

เบนซีน ค่า 96-hr LC_{50} ที่ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เท่ากับ 0.13 มิลลิลิตรต่อลิตร ส่วนที่ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ค่านี้จะมากกว่า 0.20 มิลลิลิตรต่อลิตร

ผลการทดลองกับกุ้งวัยอ่อนพบว่า ค่า 24-hr LC_{50} ของน้ำมันดิบ, น้ำมันดีเซล และเบนซีน ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เท่ากับ 0.28, 0.45 และ 0.98 มิลลิลิตรต่อลิตร ตามลำดับ ปรากฏว่า กุ้งวัยอ่อน มีความทนต่อน้ำมันดิบและน้ำมันดีเซล ไคน้อยกว่ากุ้งวัยรุ่น

3

Thesis Title Acute toxicity of crude oil,
 diesel oil and benzene on banana
 prawn (Penaeus merguensis de Man).

Name Mr. Manat Phettongkam

Thesis Advisor Associated Professor Piamsak Menasveta Ph.D.

Department Marine Science

Academic Year 1979

Abstract

Acute toxicity of crude oil, industrial diesel oil and benzene on the juvenile and the post larvae of banana prawn (Penaeus merguensis de Man) were determined by the static bioassay at three levels of temperature i.e. 23 ± 1 °c, 28 ± 1 °c and 33 ± 1 °c.

The 96-hr LC_{50} of crude oil for the juvenile at 23 ± 1 °c, 28 ± 1 °c and 33 ± 1 °c were 0.54 ml/l, 0.078 ml/l and 0.74 ml/l respectively.

The 96-hr LC_{50} of diesel oil for the juvenile at 23 ± 1 °c and 28 ± 1 °c were 1.01 ml/l, 0.043 ml/l respectively and below 0.13 ml/l at 33 ± 1 °c.

With the experimental on the juvenile prawn, crude oil and diesel oil showed the greatest toxicity at $28 \pm 1^\circ\text{c}$

For benzene the 96-hr LC_{50} at $23 \pm 1^\circ\text{c}$ was 0.13 ml/l and higher than 0.20 ml/l at the other two levels of temperature.

The 24-hr LC_{50} of crude oil, diesel oil and benzene for the post larvae tested at $28 \pm 1^\circ\text{c}$ were 0.28, 0.45 and 0.98 ml/l respectively. Base on the 24-hr LC_{50} values at $28 \pm 1^\circ\text{c}$ the post larvae was more sensitive to crude oil and diesel oil than the juvenile prawn.



กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต
อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาจัดหาทุนอุดหนุนการทดลองและให้คำปรึกษา แนะนำ
แก้ไข ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์
รองศาสตราจารย์ ดร. มนุวดี หังสพฤกษ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ
คุณชลัญญา ธารบุปผา คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจ ทาน เสนอแนะ
แก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ งานประมงน้ำกรวย สถานีประมงทะเล บ้านเพ และ
งานปลาหน้าดิน กองประมงทะเล ที่ได้จัดหาห้องสำหรับการทดลอง ให้ใช้สถานที่
และอุปกรณ์

ขอขอบคุณ คุณพิชิต ศรีมุกดา ดร. สุธรรม สิทธิชัยเกษม
คุณสมิง ทรงดาวรทวี คุณมังกร ศรีมุกดา คุณบุญชัย เจียมปรีชา คุณทรงสิทธิ์ ลิ้มสกุล
คุณบัญญัติ อัสวางกูร คุณเรณู ยาชิวโร นักวิชาการกรมประมง คุณชลิต วัฒนาศรีโรจน์
คุณจิราวรรณ อ. ไบหยกวิจิตร คุณสุเมธ ตันติกุล คุณอภิชาติ เต็มวิชะการ
คุณมนู เพ็ชรทองคำ คุณพรเทพ เพ็ชรทองคำ เพื่อนนิตที่ได้อำนวยความช่วยเหลือใน
ระหว่างทำการทดลอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	๒
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๖
กิตติกรรมประกาศ	๙
รายการตารางประกอบ	๑๑
รายการรูปประกอบ	๑๗
บทที่	
1. บทนำ	1
2. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย	16
3. ผลการทดลอง	22
4. วิเคราะห์ผลการทดลอง	46
5. สรุป	52
เอกสารอ้างอิง	54
ภาคผนวก	61
ประวัติ	99



รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. การทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ คอกุ้ง	9
2. ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$	25
3. ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซล ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$	33
4. ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าผลการทดลองพิษเฉียบพลันของ น้ำมันดิบ น้ำมันดีเซล และ เบนซิน คอกุ้งแซบวชชา ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	44
5. ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแซบวชชา ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$	62
6. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบ คอกุ้งแซบวชชา ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง...	
7. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบ คอกุ้งแซบวชชา ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง...	64
8. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของ Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบ คอกุ้งแซบวชชา ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง...	65
9. ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบ คอกุ้งแซบวชชา ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	66

10.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC ₅₀ ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่อุณหภูมิ 28±1 °c ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ...	67
11.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC ₅₀ ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่อุณหภูมิ 28±1 °c ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง ...	68
12.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC ₅₀ ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่อุณหภูมิ 28±1 °c ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ...	69
13.	ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่อุณหภูมิ 33±1 °c	70
14.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC ₅₀ ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่อุณหภูมิ 33±1 °c ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ..	71
15.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC ₅₀ ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่ระยะเวลา 24, 48, และ 96 ชั่วโมง	72
16.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC ₅₀ ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาว ที่อุณหภูมิ 23±1 °c, 28±1 °c และ 33±1 °c ระยะเวลา 24, 48, และ 96 ชั่วโมง	73
17.	ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบคอกุ้งแฉะวัยซาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ 28±1 °c	74

ตารางที่

หน้า

18.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง	75
19.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาวทางขนาด (P 45-60 P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง	76
20.	ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$	77
21.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง	78
22.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง...	79
23.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ...	80
24.	ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$	81
25.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันคืบคอกุ้งแฉวยขาวที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง	82

26.	แสดงค่าเปรียบเทียบของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	83
27.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง	84
28.	ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่อุณหภูมิ $33 \pm 1^{\circ}C$	85
29.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่อุณหภูมิ $33 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ...	86
30.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่อุณหภูมิ $33 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง ...	87
31.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่ระยะเวลา 24, 48, 96 ชั่วโมง ของแต่ละอุณหภูมิ	88
32.	แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$, $28 \pm 1^{\circ}C$ และ $33 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24, 48, และ 96 ชั่วโมง	89
33.	ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลคอกกุงแบริวขาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$	

ตารางที่

หน้า

34. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซล คอกุ้งแฉวยขาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง 90

35. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซล คอกุ้งแฉวยขาวต่างขนาด (P 45-60 และ P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง 92

36. ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของเบนซีนคอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ 93

37. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของเบนซีน คอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง .. 94

38. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของเบนซีน คอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง... 95

39. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของเบนซีน คอกุ้งแฉวยขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}C$ ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมง 96

40. ผลการทดลองพิษเฉียบพลันของเบนซีนคอกุ้งแฉวยขาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ 97

41. แสดงค่าเปรียบเทียบทางสถิติของค่า Slope function และค่า LC_{50} ของการทดลองพิษเฉียบพลันของเบนซีนคอกุ้งแฉวยขาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}C$ 98

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์ของ Aromatic hydrocarbon ที่เหลืออยู่หลังจากเกิดการรั่วไหลของน้ำมัน	6
2. แสดงผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำมันในทะเล ตามระยะเวลา	6
3. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$	26
4. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	27
5. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$	28
6. แสดงผลการเปรียบเทียบ พิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบ ตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$	29
7. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดิบตอ กุ้ง แหวนขาววัยอ่อน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	30
8. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$	34
9. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	35
10. แสดงผลการทดลอง พิษเฉียบพลันของน้ำมันดีเซลตอ กุ้ง แหวนขาว ที่อุณหภูมิ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$	36

รูปที่

หน้า

11.	แสดงการเปรียบเทียบ พืชเจริญพลับของน้ำมันดีเซลตอกลงแฉบวยชาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$	37
12.	แสดงผลการทดลอง พืชเจริญพลับของน้ำมันดีเซลตอกลงแฉบวยชาว วัยออน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	38
13.	แสดงผลการทดลอง พืชเจริญพลับของเบนซินตอกลงแฉบวยชาว ที่อุณหภูมิ $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$	41
14.	แสดงผลการทดลอง พืชเจริญพลับของเบนซินตอกลงแฉบวยชาววัยออน (P 5-7) ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	42
15.	แสดงการเปรียบเทียบ พืชเจริญพลับของน้ำมันดิบ และน้ำมันดีเซล ตอกลงแฉบวยชาว ที่อุณหภูมิ $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$	45