

ผลของสาร ไดฟลูเบนซูรอนต่อ โครงสร้างเปลือกในรอบของการลอกคราบของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อน
(Penaeus merquiensis de Man)



นางสาว กรุณา สัตยมาศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2531

ISBN 974-569-145-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013804

Effect of Diflubenzuron on Cuticular Structure During Molt Cycle
of Banana Prawn Larvae (Penaeus merquiensis de Man)

Miss Karuna Satayamas

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Marine Science
Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-569-145-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อโครงสร้างเปลือกในรอบของการลอกคราบ
ของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อน (Penaeus merquiensis de Man)

โดย

นางสาว กรรณา สัตยมาศ

ภาควิชา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัตวแพทย์หญิง ดร. สุมลยา กาญจนะพິงคะ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัตวแพทย์หญิง ดร. สุมลยา กาญจนะพິงคะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์นายสัตวแพทย์ ระบิล รัตนพานิช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วัฒนาก)



กรุณา สัตยมาศ : ผลของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อโครงสร้างเปลือกในรอบของการลอกคราบของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อน (*Penaeus merguensis* de Man) (EFFECT OF DIFLUBENZURON ON CUTICULAR STRUCTURE DURING MOLT CYCLE OF BANANA PRAWN LARVAE (*Penaeus merguensis* de Man) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.สพญ.ดร.ลุ่มลยา กาญจนะพิงคะ, 116 หน้า.

การศึกษาผลของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อโครงสร้างเปลือกในรอบของการลอกคราบของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนได้แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนแรกเป็นการศึกษาเบื้องต้นพบว่ากุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร (P₁₀₋₁₅) มีรอบของการลอกคราบอยู่ในช่วง 2 - 5 วัน โดยมีรอบของการลอกคราบมากที่สุดที่ 2 และ 3 วันเท่ากัน สารไดฟลูเบนซูรอนเริ่มมีผลต่อการลอกคราบของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนที่ระดับความเข้มข้น 0.7 ไมโครกรัมต่อลิตร สำหรับโครงสร้างเปลือกในรอบของการลอกคราบแบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะหลังการลอกคราบ (postmolt) ระยะระหว่างการลอกคราบ (intermolt) และระยะก่อนการลอกคราบ (premolt) ระยะก่อนการลอกคราบมีชั้น epicuticle exocuticle และชั้น endocuticle โดยชั้น endocuticle จะค่อนข้างบาง ระยะระหว่างการลอกคราบมีชั้น endocuticle หนาขึ้นและในระยะก่อนการลอกคราบจะมีเปลือกซ้อนกัน ในระดับกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาจะเห็นโครงสร้างเปลือกชั้น epicuticle exocuticle และชั้น endocuticle เป็นชั้นเรียงมีเนื้อเดียวกัน แต่ในระดับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบลำแสงผ่านจะเห็นโครงสร้างละเอียดชัดเจนคือชั้น epicuticle มีชั้นย่อย 6 ชั้น ส่วนชั้น exocuticle และชั้น endocuticle มีชั้นย่อยเข้ม (electron dense) และชั้นย่อยจาง (electron lucent) สลับกัน โดยทั้งชั้น exocuticle และชั้น endocuticle มีการเรียงตัวของ microfibrils แบบ helicoidal structure นอกจากนี้ในระดับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบลำแสงผ่านยังพบความแตกต่างของชั้น endocuticle และชั้น membranous layer

การศึกษาตอนที่ 2 เป็นการศึกษาผลของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อโครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อน พบว่าสารไดฟลูเบนซูรอนมีผลต่อโครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนในระยะหลังการลอกคราบและระยะระหว่างการลอกคราบ โดยมีผลต่อโครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนในชั้น exocuticle และชั้น endocuticle แต่ไม่มีผลในชั้น epicuticle

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
สาขาวิชา ชีววิทยาทางทะเล
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต กสพ. นิตยา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ลุ่มลยา กาญจนะพิงคะ



KARUNA SATAYAMAS : EFFECT OF DIFLUBENZURON ON CUTICULAR STRUCTURE DURING MOLT CYCLE OF BANANA PRAWN LARVAE (Penaeus merquiensis de Man)
THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SUMOLYA KANCHANAPANGKA, D.V.M., Ph.D.
116 PP.

This investigation is aimed at studying the effect of diflubenzuron on cuticular structure during molt cycle of Penaeus merquiensis larvae. The experiment is divided into two parts. Part one, a preliminary study reveals that the duration of molting cycle is two to five days and the high percentage of the duration of the molt cycle falls between 2 to 3 days. The lowest concentration of diflubenzuron that could kill the banana prawn larvae is 0.7 µg/l. The molting cycle is consisted of three stages, i.e. postmolt, intermolt and premolt. The postmolt and intermolt cuticular structure has three layers which are epicuticle, exocuticle and endocuticle. The intermolt endocuticle is thicker than the postmolt one. During the premolt, the new cuticle is formed underneath the old cuticle. The epicuticle, exocuticle and endocuticle under the compound microscope are homogeneous. Nevertheless, the ultrastructure of the epicuticle under the transmission electron microscope is consisted of six layers while the exocuticle and endocuticle appeared lamellated with dark and light bands alternately arranged. The microfibrils of the exocuticle and endocuticle has helicoidal structure. The membranous layer and molting fluid are seen during the premolt stage. In addition, endocuticle and membranous layer are distinguishable at the ultrastructural level.

Part two is the study of the effect of diflubenzuron on cuticular structure during the molt cycle of Penaeus merquiensis larvae. Ultrastructural studies of the prawn larvae from diflubenzuron treated groups show damages on the exocuticle and endocuticle during the postmolt and intermolt. However, it is found that diflubenzuron has no effect on the epicuticle.

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
สาขาวิชา ชีววิทยาทางทะเล
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต *สมชาย วัฒนพงศ์*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *สมชาย วัฒนพงศ์*



กิติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้มีความคิดริเริ่มมาจากการให้คำแนะนำของ ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต และได้รับการสนับสนุนจาก รองศาสตราจารย์นายสัตวแพทย์ระบิล รัตนพานิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์สัตวแพทย์หญิง ดร. สุมลยา กาญจนะพังกะ และการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้คงไม่สำเร็จลงได้ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำ และการสอนเทคนิคต่าง ๆ ทางด้านการเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัตวแพทย์หญิง ดร. สุมลยา กาญจนะพังกะ นอกจากนี้ ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วัชยากร ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจทานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และรองศาสตราจารย์ณัฐวรัตน์ ปภาวสิทธิ์ ได้กรุณาตั้งเตือนทำให้มีกำลังใจในการศึกษาปริญญาโทตลอดมา ผู้เขียนสำนึกในพระคุณของท่านอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างมาก และขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการกองวัดภูมิพิชการเกษตรและหัวหน้าสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สารโคฟลูเบนชอรอนและกึ่งแซบิวยัยอ่อนในการทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณจงกล แสงวิรุณ คุณศิลาชัย เพียรชอบ คุณจงกลณี เองชวน คุณรุ่งทิพย์ วชิรลาภไพฑูรย์ คุณแสงจันทร์ นิมผลิ คุณกอบเกียรติ ศรีนันทพันธ์ และ คุณเนื้ญใจ สมพงษ์ชัยกุล ที่มีส่วนช่วยให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณมารดา ซึ่งสนับสนุนด้านการเงินและให้กำลังใจแก่ผู้เขียนเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการปฏิบัติการกิจการวิจัยทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และคณะกรรมการวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรสิ่งมีชีวิตทางน้ำ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในบางส่วน



ณ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
สารบัญแผนภาพ.....	ฏ
บทที่	
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 อุปกรณ์และวิธีการ.....	26
บทที่ 3 ผลการทดลอง.....	39
บทที่ 4 วิจารณ์ผลการทดลอง.....	90
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	101
เอกสารอ้างอิง.....	104

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความเป็นพิษของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อแมลงชนิดต่าง ๆ	7
2	ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	10
3	ค่าความเป็นพิษของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อสัตว์น้ำจืดบางชนิด.....	11
4	ความเป็นพิษของสารไดฟลูเบนซูรอนต่อคริสต์เตเลียนชนิดต่าง ๆ	12
5	สรุปการเรียกชื่อขึ้นของเปลือกคริสต์เตเลียน (เรียงจากด้านนอก).....	16
6	องค์ประกอบทางเคมีในชั้นต่าง ๆ ของคริสต์เตเลียน.....	22
7	สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี 2 ตัวประกอบ.....	38
8	เปอร์เซ็นต์กึ่งแซบิววัยอ่อนที่เวลาของรอบการลอกคราบต่าง ๆ	53
9	ข้อมูลของกึ่งแซบิววัยอ่อนในกลุ่มการทดลองต่าง ๆ	55
10	จำนวนการตายของกึ่งแซบิววัยอ่อนในกลุ่มต่าง ๆ ตั้งแต่วันที่ 1 - 6 ของการทดลอง.....	57
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจำนวนการตายของกึ่งแซบิววัย อ่อน.....	58
12	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตายของกึ่งแซบิววัยอ่อนในกลุ่มการทดลอง ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's new multiple range test.....	58
13	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตายของกึ่งแซบิววัยอ่อนในวันที่การทดลอง ต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's new multiple range test.....	58
14	จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของกึ่งแซบิววัยอ่อนเปรียบเทียบระหว่างการ ลอกคราบตายและการตายขณะไม่ได้ลอกคราบที่เวลาต่าง ๆ	59
15	จำนวนการตายของกึ่งแซบิววัยจากการลอกคราบรอบที่ 1 ในกลุ่มต่าง ๆ ตั้งแต่วันที่ 1 - 6 ของการทดลอง.....	61
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจำนวนการตายในการ ลอกคราบครั้งที่ 1 ของกึ่งแซบิววัยอ่อน.....	62

ตารางที่

หน้า

17	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตายของกึ่งแซบิววัยอ่อนในการลอกคราบครั้งที่ 1 ในกลุ่มการทดลองต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's new multiple range test.....	62
18	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการตายของกึ่งแซบิววัยอ่อนในการลอกคราบครั้งที่ 1 ในวันที่การทดลองต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's new multiple range test.....	62
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจำนวนการตายก่อนการลอกคราบรอบที่ 1 การตายหลังการลอกคราบรอบที่ 1 และการตายในการลอกคราบรอบที่ 2 ของกึ่งแซบิววัยอ่อนในกลุ่มการทดลองต่าง ๆ	63
20	จำนวนของกึ่งแซบิววัยอ่อนที่ตายในลักษณะต่าง ๆ	64
21	คุณสมบัติในการติดสีของเปลือกกึ่งแซบิววัยอ่อนที่ย้อมด้วยวิธีต่าง ๆ ..	70
22	ความหนาของชั้นต่าง ๆ ในเปลือกและชั้นของเซลเยื่อใยในกึ่งแซบิววัยอ่อน.....	70
23	จำนวนกึ่งแซบิววัยอ่อนที่ลอกคราบแล้วและไม่ได้ลอกคราบที่ระยะต่าง ๆ	71
24	ความหนาของชั้นต่าง ๆ ในเปลือกและชั้นของเซลเยื่อใยในกึ่งแซบิววัยอ่อนที่เลี้ยงในสารไคฟลูเบนซูรอน.....	83
25	จำนวนการลอกคราบและไม่ลอกคราบของกึ่งแซบิววัยอ่อนที่เลี้ยงในสารไคฟลูเบนซูรอนระยะต่าง ๆ	84
26	เวลาของรอบการลอกคราบในควีสเตเซียชนิดต่าง ๆ	92

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	การวางตัวอย่างในที่จับตัวอย่าง.....	31
2	หน้าตัดคางหมของตัวอย่างหนา (thick section) และตัวอย่างบาง (ultrathin section).....	32
3 และ 4	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron (ก) ที่ระดับความเข้มข้น ๐.3 และ ๐.5 ไมโครกรัมต่อลิตรตามลำดับ.....	40
5, 6 และ 7	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron (ก) ที่ระดับความเข้มข้น ๐.7, 1.๐ และ 2.๐ ไมโครกรัมต่อลิตรตามลำดับ.....	41
8	โครมาโตแกรมของ mobile phase (iso-octane ที่มี 2 propanol 1๐ เปอร์เซ็นต์ 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	42
9	โครมาโตแกรมของ diethyl ether 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).	43
10	โครมาโตแกรมของ petroleum ether 3 ครั้ง (ก, ข และ ค)	44
11	โครมาโตแกรมของ diethyl ether : petroleum ether (1 : 1) 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	45
12	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron ที่ระดับความเข้มข้น ๐.1 มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	46
13	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron ที่ระดับความเข้มข้น ๐.5 มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	47
14	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron ที่ระดับความเข้มข้น 1.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	48
15	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron ที่ระดับความเข้มข้น 5.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	49
16	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซuron ที่ระดับความเข้มข้น 10.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	50

รูปที่

หน้า

17	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซูรอนที่ระดับความเข้มข้น 5๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	51
18	โครมาโตแกรมของสารไดฟลูเบนซูรอนที่ระดับความเข้มข้น 1๐๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร 3 ครั้ง (ก, ข และ ค).....	52
19	กราฟแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์การตายของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนในกลุ่ม การทดลองต่าง ๆ ที่เวลาต่าง ๆ กัน โดยมีความสัมพันธ์กับรอบ ของการลอกคราบ ตั้งแต่วันที่ 1 - 6 ของการทดลอง.....	60

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนในระยะหลังการลอกคราบ ทำปฏิกิริยากับ Periodic Acid/ Schiff (PAS) กำลังขยาย X 100.....	69
2	โครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนในระยะก่อนการลอกคราบ ทำปฏิกิริยากับ Periodic Acid/Schiff (PAS) กำลังขยาย X 100.....	69
3	โครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนในระยะระหว่างการลอกคราบ กำลังขยาย X 100.....	69
	3.1 ย้อมด้วย hematoxylin & eosin	
	3.2 ทำปฏิกิริยากับ Periodic Acid/Schiff (PAS)	
	3.3 ย้อมด้วย Mallory triple stain	
	3.4 ย้อมด้วย Masson trichrome stain	
4, 5 และ 6	โครงสร้างเปลือกในระยะหลังการลอกคราบ ระยะระหว่างการ ลอกคราบและระยะก่อนการลอกคราบของกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนที่เลี้ยง ในสารไดฟลูเบนซูรอน ทำปฏิกิริยากับ Periodic Acid/ Schiff (PAS) กำลังขยาย X 100.....	69
7	ภาพโครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนระยะหลังการลอกคราบ ชั้น epicuticle อยู่นอกสุด มีชั้นย่อย 6 ชั้น ถัดมาเป็นชั้น exocuticle และ endocuticle ซึ่งมีชั้นย่อยสลับกันระหว่าง สีเข้มและสีจาง.....	74
8	ภาพโครงสร้างเปลือกกุ้งแช่บ๊วยวัยอ่อนระยะหลังการลอกคราบมีชั้น epicuticle, exocuticle และชั้น endocuticle ภาพนี้แสดง pore canal มีต้นกำเนิดมาจากเซลล์เยื่อผิวหนัง.....	76

ภาพที่		หน้า
9	ภาพแสดงชั้นย่อยของชั้น epicuticle 6 ชั้น.....	76
10	ภาพกำลังขยายสูงในชั้น exocuticle.....	76
11	ภาพโครงสร้างเปลือกกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนในระยะระหว่างการลอกคราบ แสดงการเริ่มสร้าง membranous layer และมี cuticle projection แทรกเข้าไปในชั้นของเซลเยื่อผิวหนัง.....	78
12	โครงสร้างเปลือกกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนในระยะก่อนการลอกคราบ ระยะนี้ มีโครงสร้างเปลือกครบทุกชั้นคือ epicuticle, exocuticle, endocuticle และ membranous layer พบ molting fluid อยู่ตรงรอยแยกระหว่าง membranous layer และชั้นของเซล เยื่อผิวหนัง.....	78
13	โครงสร้างเปลือกกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนในระยะหลังการลอกคราบ แสดงลักษณะของ microfibrils ที่ยังไม่ได้จัดตัวเป็นระเบียบ..	78
14	ผิวของเซลเยื่อผิวหนังในระยะระหว่างการลอกคราบ แสดงลักษณะ การสร้างชั้นย่อยของ membranous layer.....	81
15	โครงสร้างเปลือกระยะหลังการลอกคราบของกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อน ที่เลี้ยงในสารไดฟลูเบนซูรอน เห็นลักษณะ microfibrils ที่มา เรียงเป็นชั้นย่อย (lamellar) อย่างไม่เป็นระเบียบโดยไม สามารถแยกความแตกต่างระหว่างชั้น exocuticle และชั้น endocuticle ได้ และเปลือกหนาน้อยกว่ากุ้งแชบ๊วยในหน่วย ควบคุม.....	81
16	โครงสร้างเปลือกระยะระหว่างการลอกคราบของกุ้งแชบ๊วยที่เลี้ยง ในสารไดฟลูเบนซูรอนความหนาจะลดลง ไม่สามารถบอกความ แตกต่างของชั้น exocuticle, endocuticle และ membranous layer ได้อย่างชัดเจน microfibrils บางลง และในบาง บริเวณมีรูพรุน.....	81

ภาพที่

หน้า

- 17 โครงสร้างเปลือกในระยะระหว่างการลอกคราบของกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อน
ที่เลี้ยงในสารไดฟลูเบนซูรอน มีชั้น exocuticle ที่
microfibrils เรียงตัวผิดไปมาก โดยมีลักษณะเป็นคลื่นและไม่
เป็นระเบียบทำให้ไม่สามารถแยกชั้นย่อยของชั้น exocuticle ได้
และความหนาน้อยกว่าเปลือกของกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนในกลุ่มควบคุม.. 88
- 18 โครงสร้างเปลือกในระยะระหว่างการลอกคราบของกุ้งแชบ๊วย
วัยอ่อนบริเวณใกล้เคียงกับภาพที่ 17 ชั้น exocuticle และ
endocuticle ไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน มี
microfibrils เรียงตัวไม่เป็นระเบียบในชั้น endocuticle.. 88
- 19 โครงสร้างเปลือกระยะหลังการลอกคราบของกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อน
ที่เลี้ยงในสารไดฟลูเบนซูรอน ในภาพนี้มีความผิดปกติในชั้น
exocuticle คือ microfibrils เรียงตัวไม่เป็นระเบียบและมี
microfibrils ขาดหายไปในบางบริเวณ..... 88
- 20 โครงสร้างเปลือกกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนที่เลี้ยงในสารไดฟลูเบนซูรอน
ในระยะก่อนการลอกคราบ มีลักษณะเปลือกชั้นที่มีโครงสร้างปกติ. 90
- 21 โครงสร้างเปลือกกุ้งแชบ๊วยวัยอ่อนที่เลี้ยงในสารไดฟลูเบนซูรอน
ในบริเวณใกล้เคียงกับภาพที่ 20 แสดง plasma membrane
plaques..... 90

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	สูตรโครงสร้างของสารไดฟลูเบนซอรอน.....	4
2	วิถีทาง (pathway) ของการสังเคราะห์ไคติน.....	8
3	แสดงโมเลกุลของ N-acetylglucosamine.....	21