

การประเมินผลของการใช้สารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA
และ Z-9-TDOL กับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner)

ในแปลงทดลอง



นางสาวนภาพร แก้วดวงดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-883-3

009256

I1586885X

Field evaluation of Synthetic Sex Pheromones,
Z,E-9,12-TDDA and Z-9-TDOL on *Spodoptera*
exigua (Hubner)



Miss Napaporn Kaewdoundee

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประเมินผลของการใช้ล่อลวงสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL กับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) ในแปลงทดลอง

โดย นางสาวนภาพร แก้วดวงดี

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ

ภาควิชา ชีววิทยา

ปีการศึกษา 2528



บทคัดย่อ

การวิจัยการใช้ล่อลวงสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศกับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม *beet armyworm, Spodoptera exigua* (Hubner) ในแปลงทดลองที่อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โดยใช้ล่อลวง Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วน 10:1 ในล่อลวงละลาย hexane 0.1 มิลลิลิตร เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกับดักเฟอโรโมนชนิดต่าง ๆ 6 ชนิดที่นำมาใช้ในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในแปลงทดลอง พบว่า กับดักแบบถุงพลาสติก (sleeve trap) เป็นกับดักที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และเหมาะในการดักจับผีเสื้อเพศผู้

การเปรียบเทียบการใช้ล่อลวงสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วนความเข้มข้นของล่อลวงสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศต่าง ๆ กัน 4 อัตราส่วน คือ 10:1, 10:2, 10:4 และ 10:8 พบว่า อัตราส่วน 10:1 และ 10:2 เป็นอัตราส่วนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ประสิทธิภาพของอายุการใช้งานของล่อลวงสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในสภาพธรรมชาติที่มีอายุต่าง ๆ กันคือ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 สัปดาห์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมและสามารถใช้งานได้ถึงสัปดาห์ที่ 20

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบินเข้ากับดักของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ในการศึกษาระดับความสูงของกับดักที่เหมาะสมในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในแปลงทดลอง ที่ระดับความสูงต่าง ๆ กันคือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตรเหนือพื้นดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน 5 ระดับ ช่วงเวลา

ที่ผีเสื้อบินเข้ากับดักลู่สูงสุด จะพบในช่วงเวลาระหว่าง 02.00-06.00 น. ในการศึกษาดู
 อย่าวะเพคและลักษณะภายนอกของผีเสื้อที่บินเข้ากับดัก พบว่า เป็นผีเสื้อเพคผู้ทั้งหมด พฤติกรรม
 การตบลงของผีเสื้อนอนกระพุ่มต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพคในท่อลม (wind
 tunnel) เมื่อผีเสื้อได้รับกลิ่นเฟอโรโมนจะแสดงอาการอุหนวดชี้ขึ้นไปทางด้านหน้าขนานกับ
 ลำตัว แล้วจะแสดงการเดินวนไปมาพร้อมกับกางปีกและกระพือปีกเพื่อเตรียมจะบินไปยังตำแหน่ง
 ที่เขวนล่อ ทางด้านท้องปล้องสุดท้ายจะบินลงมา และจะมีพู่ขนสีครีมยื่นออกมา แล้วจะบินเป็น
 รูปซิกแซก (Zig-Zag) ไปยังล่อ

การศึกษาอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และอิทธิพลของดวงจันทร์ต่อการบิน
 เข้ากับดักของผีเสื้อนอนกระพุ่ม พบว่า ช่วงของอุณหภูมิเฉลี่ยที่มีผลต่อการบิน เข้ากับดักของ
 ผีเสื้อจะอยู่ระหว่าง 27.0-32.0 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 55 % และ
 คืนที่ไม่มีฝนจะพบผีเสื้อในกับดักมากกว่าคืนที่มีฝนมาก หรือคืนที่มีฝนตกชุก จากการทดลองมี
 แนวโน้มว่า คืนข้างแรมจะดักจับผีเสื้อได้ดีกว่าในคืนข้างขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title Field Evaluation of Synthetic Sex Pheromones, Z,E-9,
12-TDDA and Z-9-TDOL on *Spodoptera exigua* (Hubner)
Name Miss Napaporn Kaewdoungee
Thesis Advisor Associate Professor Siritwat Wongsiri, Ph.D
Department Biology
Academic Year 1985

ABSTRACT

Field evaluation of synthetic sex pheromones, Z,E-9,12-TDDA and Z-9-TDOL has been demonstrated on beet armyworm moth, *Spodoptera exigua* (Hubner) at the ratio of 10:1 in 0.1 ml hexane solution.

Field tests of 6 pheromone traps were initiated for determining the most suitable trap to be used in vegetable crops. The sleeve trap was the most suitable and had the highest attractiveness for capturing male moths. The concentration ratios of the pheromones were also tested, by using 4 different ratios of 10:1, 10:2, 10:4 and 10:8. The result showed that the ratios of 10:1 and 10:2 were the most attractive ratios to the beet armyworm moth and showed no significant difference between them. The efficiency of the pheromone trap at different ages in capturing moth were compared, by using the pheromone traps from the ages of 0, 1, 2, 3, 4 and 5 weeks. The result indicated that the pheromone trap could be used up to 20 weeks for capturing moth and there was no significant difference between them.

Factors influence the response to sex pheromones using in trapping the moth were tested. For 5 different heights, there were no significant difference between their moth capturing. The nocturnal

activity of this moth was studied. In the field, most males were trapped between 02.00 - 06.00 a.m.

Males attracted to the sex pheromone showed a behavioral pattern typical of sexual response : raising antennae paralleled to thorax; lifting their legs, vibrating the wing and flying Zig-Zag toward the sex pheromone source in a wind tunnel. The tip of abdomen was extruded and had hair pencil showed up.

The sex determination in the traps were males. The influence of the environmental factors and the response to sex pheromone traps were also tested. The result showed that the optimum temperature was between 27.0 - 32.0°C, average relative humidity was 55 %, and on a clear night captured more moth than a rainy night. The response of males was found to be highest at dark moon that indicated the flight of this moth was affected by moon light.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประเมินผลของการใช้สารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ
Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL กับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม
Spodoptera exigua (Hubner) ในแปลงทดลอง

โดย

นางสาววนภาพร แก้วดวงดี

ภาควิชา

ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.พุดพิงค์ วรวิณี)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ตังคะสิงห์)

..... กรรมการ

(ดร.อภิชัย ดาวราย)

..... กรรมการ

(นางเกศรา สีระจรรยา)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมงานวิจัย ที่กรุณาช่วยเหลือให้การสนับสนุนงานวิจัย รวมทั้งกรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่แรกเริ่มจนประสบความสำเร็จ ตลอดจนให้ยืมเอกสารที่ใช้อ้างอิงในงานวิจัย

กราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว.พุดพิงค์ วรวิมล หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ อาจารย์ เกศรา สีระจรรยา นักกีฏวิทยา 6 สาขาแมลงศัตรูพืชและพืชเส้นใย กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาช่วยเหลือให้การสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งกรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่แรกเริ่มจนกระทั่งประสบความสำเร็จ ตลอดจนการให้ยืมอุปกรณ์ สถานที่ และเอกสารที่ใช้ในการทดลองต่าง ๆ จนทำให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์ดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.อภิชัย ดาวราย บริษัท ไอซีไอ เอเชียดีก (เกษตร) จำกัด ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศรี ตั้งคณะสิงห์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ล่วง วังบุญคง หัวหน้าสาขาแมลงศัตรูพืชและพืชเส้นใย กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

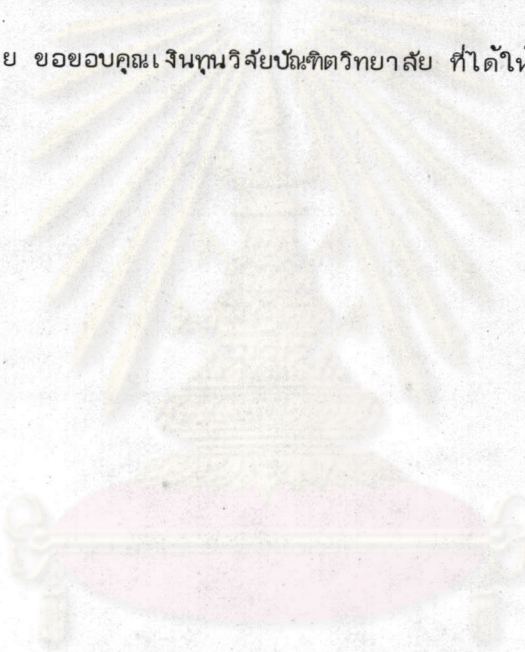
ขอขอบพระคุณ ดร.อรุณ ลีวานิช กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนการจำแนกชนิดของผีเสื้อ และขอขอบคุณ คุณพรทิพย์ เทพกิตติการ, คุณลักขณา บำรุงศรี, คุณมานพ นະพะงศ์, คุณพิสุทธิ์ เอกอำนวย นักกีฏวิทยา กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนช่วยเหลือในงานวิจัยครั้งนี้ คุณวิทย์ นามเรืองศรี, คุณไพศาล รัตนเสถียร นักกีฏวิทยา กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาให้

คำแนะนำและให้ยืมอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ คุณวีระศักดิ์ สุระพจน์ งานวิเคราะห์สถิติ กองแผนงานและวิชาการ
กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้
สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณกัมเสียง แซ่เจา, คุณทองสุข แซ่ลิ้ม, คุณประภิต และคุณสุชาติ
กาญจนเจริญพันธ์ ที่ให้สถานที่ทำการทดลอง และขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ได้กล่าวนามไว้
ในที่นี้ที่ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้าย ขอขอบคุณเงินทุนวิจัยบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนวิจัยในครั้งนี้.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ของสารประกอบของเฟอโรโมนเพศของผีเสื้อหนอนกระทู้ ..	9
2	แสดงการเตรียมสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน	22
3	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ ตัว/กับดัก/ครั้ง ในกับดักเฟอโรโมนแบบต่าง ๆ กัน 6 แบบ	36
4	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัตราส่วนความเข้มข้นของ สารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-DTOL ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม	39
5	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้/กับดัก/สัปดาห์ ในกับดักเฟอโรโมนที่มีอายุของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนต่าง ๆ กัน	43
6	การเปรียบเทียบระดับความสูงของกับดักเฟอโรโมน 5 ระดับคือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร ตามลำดับ ที่เหมาะสมในการ ดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม	46
7	เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่บินเข้ากับดักเฟอโรโมน ในทง ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่ 18.00-06.00 น.	49
8	จำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดัก ระหว่างวันที่ 25-29 เมษายน 2526	51
9	แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ /กับดัก/สัปดาห์ ในกับดักเฟอโรโมนที่มีอายุของสารสังเคราะห์เฟอโรโมน ต่างกันในแต่ละสัปดาห์	84
10	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ประสิทธิภาพของชนิดของกับดักเฟอโรโมนที่มีผลต่อการดักจับ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอมให้ได้มากที่สุดในช่วงระยะเวลาหนึ่ง	85

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	แสดงจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักในแต่ละครั้ง ที่เก็บแมลงออกจากกับดัก	36
12	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการศึกษา อัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศของ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม Z,E-9,12-TDDA และ Z-9-TDOL ในอัตราส่วน ต่าง ๆ กัน	87
13	แสดงจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักที่ใช้อัตราส่วน ความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศต่าง ๆ กัน	88
14	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระดับ ความสูงของกับดักเฟอโรโมนในระดับความสูงต่าง ๆ กัน	89
15	แสดงจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในกับดักที่ระดับความสูง ต่าง ๆ กัน 5 ระดับคือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร เหนือพื้นดิน	90
16	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาช่วงเวลา ต่าง ๆ กันของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่บินเข้ากับกับดัก	91
17	แสดงปริมาณผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน 5 คืน ..	92
18	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอายุการ ใช้งานของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศที่มีผลในการดักจับผีเสื้อ- หนอนกระทู้หอมได้มากที่สุด	93
19	แสดงจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้กับค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และข้างขึ้นข้างแรม ที่มีผลต่อการบินเข้ากับกับดัก ของแมลง	94
20	แสดงปริมาณน้ำฝนประจำเดือนต่าง ๆ ในปี 2526	97

รายการภาพและรูปประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	เครื่องมือวัดความเร็วของกระแสลม	30
2	ก๊อบดักเฟอโรโมนแบบต่าง ๆ กัน	31
3	การวางตำแหน่งของก๊อบดักชนิดต่าง ๆ ในแปลงทดลองโดยการลุ่มเลือก ก๊อบดักชนิดต่าง ๆ แล้วนำไปติดตั้งในแปลงทดลอง	32
4	การศึกษาอัตราส่วนความเข้มข้นของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ 4 อัตราส่วน ติดตั้งกับก๊อบดักในแปลงทดลอง	33
5	การศึกษาระดับความสูงของก๊อบดักที่แตกต่างกันในการดักจับผีเสื้อ- หนอนกระทู้หอม	33
6	ท่อน้ำที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมการแสดงการตอบสนองต่อสาร- สังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ	34
7	ก๊อบดักเฟอโรโมนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ในแปลงทดลอง	64
8	การแสดงการตอบสนองของผีเสื้อต่อสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศ ..	65
9	ลักษณะอวัยวะเพศของเพศผู้ (genitalia)	65
10	ลักษณะของเฟรนูลัม (frenulum) บนปีกหลังของผีเสื้อหนอนกระทู้หอม เพศผู้	66
รูปที่		
1	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของก๊อบดักเฟอโรโมนแบบต่าง ๆ ในการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมและค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อ / ก๊อบดัก / ครั้ง ในก๊อบดักเฟอโรโมน 6 แบบ	37

รายการภาพและรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2	แสดงจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้/กับดักในแต่ละครั้ง ที่เก็บแมลงออกจากกับดัก ตั้งแต่เดือนมกราคม 2526 ถึง เดือน เมษายน 2526	38
3	แสดงการ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัตราส่วนของสารสังเคราะห์ เฟอโรโมนเพศของผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในอัตราส่วนต่าง ๆ กันกับ ค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อ/กับดัก/ครั้ง	40
4	แสดงการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ /กับดัก/ครั้ง กับอัตราส่วนของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศทั้ง 2 ชนิดในอัตราส่วนที่ต่าง ๆ กัน	41
5	แสดงการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ ในกับดักเฟอโรโมนที่มีอายุของสารสังเคราะห์เฟอโรโมนเพศต่าง ๆ กัน ..	44
6	แสดงการ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ ในกับดักเฟอโรโมนที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน	47
7	แสดงการ เปรียบเทียบช่วงเวลาการบินเข้ากับดักเฟอโรโมนของ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 18.00 - 06.00 นาฬิกา	50
8	แสดงจำนวนผีเสื้อหนอนกระทู้หอมที่ดักจับได้ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน ..	51
9	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และ ข้างขึ้นข้างแรม ที่มีผลต่อการดักจับผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในกับดัก เฟอโรโมนในแปลงทดลอง	58



บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตารางประกอบ	ข
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
2 บทล่อส่วนเอกสาร	3
3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง	19
4 ผลการทดลอง	35
5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	62
6 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	70
เอกสารอ้างอิง	73
ภาคผนวก	82
ประวัติผู้เขียน	98

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย