ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ขจัดพิษของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L.

นางสาวนัยนา เพียรเจริญ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-818-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17279764

EFFECT OF LEAF EXTRACTS FROM SIAM WEED *Chromolaena odorata* (L.) ON DETOXIFICATION ENZYMES LEVEL IN DIAMONDBACK MOTH *Plutella xylostella* L.

Miss Mananya Phiancharoen

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Zoology

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-636-818-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ชจัดพิษของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L.
โดย	นางสาวมนัญญา เพียรเจริญ
ภาควิชา	ชีววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ จริยา เล็กประยูร
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร. สุรพล วิเศษสรรค์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ยศยิ่งยวด)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ จริยา เล็กประยูร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. สุรพล วิเศษสรรค์)

..... กรรมการสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

มนัญญา เพียรเจริญ : ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ขจัดพิษของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. (EFFECT OF LEAF EXTRACTS FROM SIAM WEED *Chromolaena odorata* (L.) ON DETOXIFICATION ENZYMES LEVEL IN DIAMONDBACK MOTH *Plutella xylostella* L.) อ. ที่ปรึกษา : รศ. จริยา เล็กประยูร, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ดร. สุรพล วิเศษสรรค์; 148 หน้า. ISBN 974-636-818-4.

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากใบสาบเสือที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก พบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการหมักซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำละลายและวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำมีผลต่อการตายของหนอนใยผักน้อยมาก สำหรับสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมี ethanol และ hexane เป็นตัวทำละลายมีผลต่อการตายของหนอนใยผัก 100% ที่ความเข้มข้น 1.50 และ 2.00%(w/v) ในการศึกษาผลของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ขจัดพิษของหนอนใยผัก เลือกสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมี ethanol เป็นตัวทำละลาย

ผลของสารสกัดใบสาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ขจัดพิษของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. โดยเลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05, 0.25 และ 0.50% (w/v) และสารสกัดจากใบสาบเสือดังกล่าวผสมกับ synergists 3 ชนิด คือ diethyl maleate(DEM), piperonyl butoxide(PB) และ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของระดับ esterase, glutathione S-transferase และ monooxygenase ของหนอนใยผัก รุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3

จากการทดลองพบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือทำให้ระดับ esterase เพิ่มขึ้นประมาณ 20, 40 และ 90% ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.25 และ 0.50% ระดับ glutathione S-transferase เพิ่มขึ้นประมาณ 5 และ 20% ที่ความเข้มข้น 0.25 และ 0.50% ระดับ monooxygenase เพิ่มขึ้นประมาณ 10 และ 30% ที่ความเข้มข้น 0.25 และ 0.50% สำหรับผลการทดลองสารสกัดจากใบสาบเสือผสมกับ synergists พบว่า DEM ทำให้ระดับ glutathione S-transferase ลดลงประมาณ 5% ส่วน PB มีผลต่อระดับ esterase และ monooxygenase ลดลงประมาณ 10% สำหรับ TPP มีผลทำให้ระดับ esterase ลดลงประมาณ 10-20%

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีผลต่อการตายของหนอนใยผักและการเปลี่ยนแปลงของระดับ esterase, glutathione S-transferase และ monooxygenase นอกจากนี้การใช้ DEM, PB และ TPP เป็นสารที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือในกรณีที่หนอนใยผักด้านทานต่อสารสกัดจากใบสาบเสือในอนาคต

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต มนัญญา เพียรเจริญ

สาขาวิชา สัตววิทยา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C725583 : MAJOR ZOOLOGY
KEY WORD: *Plutella xylostella* L. / *Chromolaena odorata* (L.) / DETOXIFICATION ENZYME / ESTERASE / GLUTATHIONE S-TRANSFERASE / MONOOXYGENASE

MANANYA PHIANCHAROEN : EFFECT OF LEAF EXTRACTS FROM SIAM WEED *Chromolaena odorata* (L.) ON DETOXIFICATION ENZYMES LEVEL IN DIAMONDBACK MOTH *Plutella xylostella* L. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. CHARIYA LEKPRAYOON, THESIS COADVISOR : SURAPHON VISETSON, Ph.D. 148 pp. ISBN 974-636-818-4.

Investigation of siam weed leaf extracts on detoxification enzymes of diamondback moth was conducted in the laboratory. Stream distillation and water soaking extracting methods showed low mortality rate. On the other hand, The soxhlet extraction using ethanol and hexane exhibited 100% mortality (at concentration of 1.50 and 2.00% (w/v))

Evaluation of detoxification enzymes change in diamondback moth was carried out by using the method of soxhlet extraction with ethanol. The concentration of siam weed extracts at concentration of 0.05, 0.25 and 0.50% (w/v) with or without synergists ; diethyl maleate (DEM), piperonyl butoxide (PB) and triphenyl phosphate (TPP) at 0.1% were trialed for their enzymes reaction namely; esterase, glutathione S-transferase and monooxygenase. Three generation of the insect were assayed.

Increased esterase levels by 20, 40 and 90% at the concentration of 0.05, 0.25 and 0.50% were recorded. glutathione S-transferase were increased by 5 and 20% at concentration of 0.25 and 0.50%. In addition monooxygenase were increased by 10 and 30% at concentration of 0.25 and 0.50%

Synergistic action played the important role in all enzyme systems. Most synergists inhibited enzyme reaction. There was 5% reduced glutathione S-transferase activity by using of DEM. Furthermore PB could reduce both esterase and monooxygenase activities by 10%. In addition, TPP inhibited esterase activity by 10-20%.

Manipulative data showed that siam weed extracts could reduce detoxification enzyme activity in diamondback moth *Plutella xylostella* L. and showed high mortality at appropriate extraction technique. Using of synergists could overcome. Their resistant mechanism in via increased reaction in the future.

ภาควิชา ชีววิทยา ลายมือชื่อนิสิต มนัญญา เพียรเจริญ

สาขาวิชา สัตววิทยา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ จริยา เล็กประยูร อาจารย์ที่ปรึกษา และ ดร. สุรพล วิเศษสรรค์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่กรุณาช่วยเหลือ ให้ความรู้ ความเข้าใจ คำแนะนำและข้อคิดเห็นตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ยศยิ่งยวด หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำ และช่วยแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณอารีย์ ช่วยประสม คุณมณฑา ใจหาญ ข้าราชการ และเจ้าหน้าที่กองวัตถุมีพิษ กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาช่วยเหลือในด้านสถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือ และช่วยแนะนำเทคนิคในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนบางส่วนจาก บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่เป็นกำลังใจให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ชาย ในการสนับสนุนและเป็นกำลังใจตลอดมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ซ
สารบัญภาพ ..... ฌ
คำย่อ ..... ณ
บทที่
1. บทนำ 1
2. บทสอบสวนเอกสาร 3
3. วิธีการดำเนินการวิจัย 23
4. ผลการทดลอง 32
5. วิจารณ์ผลการทดลอง 119
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 125
รายการอ้างอิง 129
ภาคผนวก 138
ประวัติผู้เขียน 148

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4-1 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการหมักซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำละลาย ที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 34

4-2 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำที่มีต่อการตาย ของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 35

4-3 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมี ethanol เป็นตัวทำละลายที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 36

4-4 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมี hexane เป็นตัวทำละลายที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 37

4-5 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 42

4-6 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยง ด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 43

4-7 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจาก ใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 44

4-8 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 45

4-9 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 46

4-10 เปรียบเทียบ **monooxygenase** ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยง ด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 47

4-11 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 55

4-12 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3ที่เลี้ยงด้วย คะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 56

หน้า

4-13 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 57

4-14 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 58

4-15 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 59

4-16 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 60

4-17 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 68

4-18 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 69

4-19 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 70

4-20 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 71

4-21 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 72

หน้า

4-22 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 73

4-23 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 81

4-24 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3ที่เลี้ยงด้วย คะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 82

4-25 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ สารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 83

4-26 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 84

4-27 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจาก ใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 85

4-28 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 86

4-29 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ synergists 94

4-30 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัด จากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05% (w/v) ผสมกับ synergists 95

4-31 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัด จากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.25% (w/v) ผสมกับ synergists 96

4-32 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัด จากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.50% (w/v) ผสมกับ synergists 97

4-33 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยง ด้วยคะน้าชุบ synergists 104

หน้า

4-34 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05% (w/v) ผสมกับ synergists 105
4-35 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.25% (w/v) ผสมกับ synergists 106
4-36 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.50% (w/v) ผสมกับ synergists 107
4-37 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ synergists 114
4-38 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05% (w/v) ผสมกับ synergists 115
4-39 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.25% (w/v) ผสมกับ synergists 116
4-40 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.50% (w/v) ผสมกับ synergists 117

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2-1 วงชีวิตของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. 5

2-2 ลักษณะตัวเต็มวัยของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. 6

2-3 ลักษณะตัวหนอนของหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. 7

2-4 ลักษณะของต้นสาบเสือ *Chromolaena odorata* (L.) 16

4-1 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการหมักซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำละลาย ที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 34

4-2 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำที่มีต่อการตาย ของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 35

4-3 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมี ethanol เป็นตัวทำละลายที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 36

4-4 ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยวิธีการสกัดซอกซ์เลตซึ่งมี hexane เป็นตัวทำละลายที่มีต่อการตายของหนอนใยผัก ที่เวลา 72 ชม. 37

4-5 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 42

4-6 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยง ด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 43

4-7 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจาก ใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 44

4-8 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 45

4-9 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 46

4-10 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยง ด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) 47

หน้า

4-11 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 55

4-12 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 56

4-13 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 57

4-14 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 58

4-15 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 59

4-16 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ diethyl maleate (DEM) ความเข้มข้น 0.1% 60

4-17 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 68

4-18 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 69

4-19 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 70

4-20 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 71

หน้า

4-21 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจาก ใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 72

4-22 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ piperonyl butoxide (PB) ความเข้มข้น 0.1% 73

4-23 esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือ ความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 81

4-24 เปรียบเทียบ esterase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3ที่เลี้ยงด้วย คะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 82

4-25 glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ สารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 83

4-26 เปรียบเทียบ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 84

4-27 monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจาก ใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 85

4-28 เปรียบเทียบ monooxygenase ของหนอนใยผักรุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.00, 0.05, 0.25 และ 0.50%(w/v) ผสมกับ triphenyl phosphate (TPP) ความเข้มข้น 0.1% 86

4-29 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ synergists 94

4-30 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัด จากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05% (w/v) ผสมกับ synergists 95

4-31 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัด จากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.25% (w/v) ผสมกับ synergists 96

หน้า

4-32 เปรียบเทียบปริมาณ esterase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.50% (w/v) ผสมกับ synergists 97
4-33 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ synergists 104
4-34 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05% (w/v) ผสมกับ synergists 105
4-35 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.25% (w/v) ผสมกับ synergists 106
4-36 เปรียบเทียบปริมาณ glutathione S-transferase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.50% (w/v) ผสมกับ synergists 107
4-37 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบ synergists 114
4-38 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.05% (w/v) ผสมกับ synergists 115
4-39 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.25% (w/v) ผสมกับ synergists 116
4-40 เปรียบเทียบปริมาณ monooxygenase ของหนอนใยผักที่เลี้ยงด้วยคะน้าชุบสารสกัดจากใบสาบเสือความเข้มข้น 0.50% (w/v) ผสมกับ synergists 117

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำย่อ

DCNB	dichloronitrobenzene
DEM	diethyl maleate
EDTA	ethylene diamine tetraacetic acid
GSH	glutathion
GST	glutathione S-transferase
NADP	nicotinamide adenine dinucleotide phosphate
PB	piperonyl butoxide
PNPA	paranitrophenyl acetate
TPP	triphenyl phosphate
nm	nanomoles
pm	picomoles

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย