

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242708

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและการใช้ร่วมกับดินเบา
ในการกำจัดมอดแป้งจากโรงเก็บข้าวโพด

เมตตาภา ศรีทองสม

จิฬาศาสตรเมทาบัตติก
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2554



ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและการใช้ร่วมกับดินเบา
ในการกำจัดมอดแป้งจากโรงเก็บข้าวโพด

เนตรนภา ศรีสองสม



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2554

ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและการใช้ร่วมกับดินเบา
ในการกำจัดมอดแป้งจากโรงเก็บข้าวโพด

เนตรนภา ศรีสองสม

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชากีฏวิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ


.....กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว บูรณพานิชพันธุ์


.....กรรมการ
อาจารย์ ดร.เขวลักษณ์ จันทร์บาง

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว บูรณพานิชพันธุ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
อาจารย์ ดร.เขวลักษณ์ จันทร์บาง

18 เมษายน 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร. ไสว บูรณพานิชพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้โอกาส ความรู้ ประสิทธิภาพ ปรึกษาหารือให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือตลอดการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งตลอดเวลา แก่ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. เขวลักษณ์ จันทร์บาง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร. วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนแนะแนวทางในการวิจัย รวมทั้งแก่ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ภาควิชาศึกษาศาสตร์และโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่านที่คอยให้การช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในเรื่องอุปสรรคในการทำการทดลอง ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา และขอขอบคุณพี่ เพื่อน และน้อง ๆ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ทุกคน และคุณเกียรติศักดิ์ อินราษฎร ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมใจ ศรีสองสม และคุณแม่เต็มจิตร ศรีสองสม ที่มอบความรัก เลี้ยงดู อบรมสั่งสอน ให้การสนับสนุนการศึกษา ช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน และเป็นกำลังใจที่สำคัญอย่างยิ่งตลอดมา

คุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทุก ๆ ท่าน

เนตรนภา ศรีสองสม

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดและการใช้ร่วมกับดินเบาในการกำจัดมอดแป้งจากโรงเก็บข้าวโพด

ผู้เขียน นางสาวเนตรนภา ศรีสองสม

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ศึกษาศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ไสว นุรณพานิชพันธุ์	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
อาจารย์ ดร. เขียวลักษณ์ จันทร์บาง	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

242708

การทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง malathion, pirimiphos-methyl, permethrin และ deltamethrin ในการกำจัดมอดแป้ง *Tribolium castaneum* (Herbst) ที่รวบรวมจากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ พบว่า สารฆ่าแมลง pirimiphos-methyl มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวเต็มวัยมอดแป้งมากที่สุด โดยความเข้มข้นในอัตราที่แนะนำให้ใช้สามารถฆ่ามอดแป้งจากจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ ได้สูงสุดคือ 67.0, 85.0 และ 77.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับคือ deltamethrin, permethrin และ malathion นอกจากนี้ ยังพบว่า มอดแป้งจากจังหวัดเชียงรายและพะเยา แสดงแนวโน้มต้านทานต่อสารฆ่าแมลง permethrin และ malathion อีกด้วย และเมื่อใช้ดินเบาจากจังหวัดลำปาง และดินเบาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ที่จำหน่ายเป็นการค้าคือ Perma-Guard[®] ผสมกับสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มอดแป้งมีแนวโน้มต้านทาน นำมาทดสอบประสิทธิภาพกับมอดแป้งจากจังหวัดเชียงราย และพะเยา พบว่า การใช้ permethrin, permethrin+ดินเบา (ลำปาง) และ permethrin+ดินเบา (สหรัฐอเมริกา) กับมอดแป้งจากจังหวัดเชียงราย มีค่า LC_{50} เท่ากับ 15,845, 4,151 และ 2,404 ppm ตามลำดับ ส่วนที่ทดสอบกับมอดแป้งจากจังหวัดพะเยา มีค่า LC_{50} เท่ากับ 3,181, 2,590 และ 1,709 ppm ตามลำดับ สำหรับการให้ malathion, malathion+ดินเบา (ลำปาง) และ malathion+ดินเบา (สหรัฐอเมริกา) กับมอดแป้งจากจังหวัดเชียงราย พบว่า มีค่า LC_{50} เท่ากับ 5,755, 4,565 และ 4,507

242708

ppm ตามลำดับ ส่วนที่ทดสอบกับมอดแบริ่งจากจังหวัดพะเยา มีค่า LC_{50} เท่ากับ 6,186, 5,456 และ 5,294 ppm ตามลำดับ จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่า ค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงที่ใช้ร่วมกับดินเบา มีค่าลดลง หมายความว่า การใช้ดินเบาพร้อมกับสารฆ่าแมลงสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดมอดแบริ่งได้ โดยดินเบาจากสหรัฐอเมริกาช่วยเสริมประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการกำจัดมอดแบริ่งได้ดีกว่าดินเบาจากจังหวัดลำปาง

Thesis Title Efficacy of some Insecticides and in Combination with Diatomaceous Earth Against *Tribolium castaneum* (Herbst) Collected from Corn Silos

Author Miss Netnapa Srisongsom

Degree Master of Science (Agriculture) Entomology

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Sawai Buranapanichpan

Advisor

Lect. Dr. Yaowaluk Chanbang

Co-advisor

ABSTRACT

242708

Laboratory tests were carried out in order to evaluate the efficacy of malathion, pirimiphos-methyl, permethrin and deltamethrin against red flour beetles, *Tribolium castaneum* (Herbst), which were collected from different corn silos in Chiang Rai, Phayao and Phetchabun provinces. The result revealed that pirimiphos-methyl, at the recommended dosage, was the most efficacy in controlling adults of red flour beetles from Chiang Rai, Phayao and Phetchabun provinces with the mortality of 67.0, 8.0 and 77.5 % respectively. In addition, it was found that the red flour beetles from Chiang Rai and Phayao showed resistance trend to permethrin and malathion insecticides. The use of diatomaceous earth (DE) originated from Lampang and USA (Perma-Guard®) in combination with each resisted insecticide was also investigated for the control of red flour beetles collected from Chiang Rai and Phayao provinces. The results showed that LC_{50} values of permethrin, permethrin+DE (Lampang) and permethrin+DE (USA) when applied against red flour beetles from Chiang Rai were 15,845, 4,151 and 2,404 ppm respectively while those from Phayao were 3,181, 2,590 and 1,709 ppm respectively. For malathion insecticide, LC_{50} values of malathion, malathion+DE (Lampang) and malathion+DE (USA) when applied against red flour beetles from Chiang Rai were 5,755, 4,565 and 4,507 ppm respectively while those from Phayao were 6,186, 5,456 and

242708

5,294 ppm respectively. The LC_{50} values of insecticide+DE treatments were lower than insecticide alone treatments. This indicated that the use of diatomaceous earth in combination with insecticides could promote the efficacy of malathion and permethrin insecticides in controlling red flour beetles. Moreover, diatomaceous earth from the USA gave more effective than those from Lampang province.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
สาขาวิทยาระบบ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	21
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	25
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	39
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	45
ภาคผนวก ก	46
ภาคผนวก ข	48
ประวัติผู้เขียน	62

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2552	4
2 ระดับความชื้นสูงสุดของธัญเมธและวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่สามารถเก็บในยุ้งฉาง และถังพักอาหารที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส	5
3 เปอร์เซนต์ความชื้นสูงสุดที่ไม่เป็นผลเสียแก่วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เก็บไว้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส	5
4 สารฆ่าแมลงที่ใช้โดยทั่วไปกับผลผลิตทางการเกษตรในโรงเก็บ	10
5 องค์ประกอบที่สำคัญของดินเบาที่จำหน่ายเป็นการค้า 4 ชนิด	13
6 ดินเบาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศสหรัฐอเมริกา	14
7 เปอร์เซนต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ เมื่อทดสอบกับสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ	25
8 เปอร์เซนต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ เมื่อทดสอบกับ malathion ในแต่ละความเข้มข้น ที่ระยะเวลา 2 วัน	27
9 เปอร์เซนต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ เมื่อทดสอบกับ pirimiphos-methyl ในแต่ละความเข้มข้น ที่ระยะเวลา 2 วัน	27
10 เปอร์เซนต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ เมื่อทดสอบกับ pirimiphos-methyl ในแต่ละความเข้มข้น ที่ระยะเวลา 2 วัน	28
11 ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง pirimiphos-methyl ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ ที่ระยะเวลา 2 วัน	29

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
12	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพด ในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ เมื่อทดสอบกับ permethrin ในแต่ละความเข้มข้น ที่ระยะเวลา 2 วัน	30
13	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ ที่ระยะเวลา 2 วัน	31
14	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพด ในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ เมื่อทดสอบกับ deltamethrin ในแต่ละความเข้มข้น ที่ระยะเวลา 2 วัน	32
15	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง deltamethrin (ppm) ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเพชรบูรณ์ ที่ระยะเวลา 2 วัน	32
16	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพด ในจังหวัดเชียงราย ที่ทดสอบกับ malathion, malathion+ดินเบา (ลำปาง) และ malathion+ ดินเบา (สหรัฐอเมริกา) ที่ระยะเวลา 2 วัน	34
17	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพด ในจังหวัดพะเยา ที่ทดสอบกับ malathion, malathion+ดินเบา (ลำปาง) และ malathion +ดินเบา (สหรัฐอเมริกา) ที่ระยะเวลา 2 วัน	35
18	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพด ในจังหวัดเชียงรายที่ทดสอบกับ permethrin, permethrin+ดินเบา (ลำปาง) และ permethrin+ดินเบา (สหรัฐอเมริกา) ที่ระยะเวลา 2 วัน	35

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
19	เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพด ในจังหวัดพะเยาที่ทดสอบกับ permethrin, permethrin+คินเบา (ลำปาง) และ permethrin +คินเบา (สหรัฐอเมริกา) ที่ระยะเวลา 2 วัน	36
20	ค่า LC ₅₀ ของ malathion, malathion+คินเบา (ลำปาง) และ malathion+คินเบา (สหรัฐอเมริกา) ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย และพะเยา ที่ระยะเวลา 2 วัน	37
21	ค่า LC ₅₀ ของ permethrin, permethrin+คินเบา (ลำปาง) และ permethrin+คินเบา (สหรัฐอเมริกา) ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บข้าวโพดในจังหวัดเชียงราย และพะเยา ที่ระยะเวลา 2 วัน	38

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ความแตกต่างระหว่างมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> (Herbs) และ <i>Tribolium confusum</i> (J. du Val)	6
2	กระป๋องพลาสติกที่อยู่ในบรรจุแป้งสาธิตผสมยีสต์สำหรับใช้เลี้ยงแมลงและตะแกรงขนาดช่อง 1.25 มิลลิเมตร	21
3	เครื่องพ่นสารฆ่าแมลง Potter spray tower	22
4	งานแก้วที่บรรจุกระดาษกรองและงานแก้วที่บรรจุในถุงผ้าตาข่ายสีขาวโปร่งแสง	23
5	ผงดินเบาและงานแก้วที่เคลือบด้วยดินเบา+สารฆ่าแมลง	24

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า	
1	คุณสมบัติทางกายภาพของดินเบา Permaguard®	46
2	ผลวิเคราะห์หึ่งค์ประกอบทางเคมีของดินเบา	46
3	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง malathion ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	48
4	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง malathion ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	49
5	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง malathion ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ 2 วัน	49
6	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง pirimiphos-methyl ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงรายที่ 2 วัน	50
7	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง pirimiphos-methyl ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	50
8	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง pirimiphos-methyl ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่ 2 วัน	51
9	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง deltamethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	51
10	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง deltamethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	52
11	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง deltamethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่ 2 วัน	52
12	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	53

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก	หน้า	
13	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	53
14	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ 2 วัน	54
15	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	55
16	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin+ดินเบาลำปาง ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	56
17	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin+ดินเบาสหรัฐอเมริกา ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	56
18	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	57
19	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin+ดินเบาลำปาง ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	57
20	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง permethrin+ดินเบาสหรัฐอเมริกาที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	58
21	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง malathion ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	58
22	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง malathion+ดินเบาลำปาง ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	59
23	ค่า LC ₅₀ ของสารฆ่าแมลง malathion+ดินเบาสหรัฐอเมริกา ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดพะเยา ที่ 2 วัน	59

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก		หน้า
24	ค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง malathion ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	60
25	ค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง malathion+ดินเบาสำป่าง ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	60
26	ค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง malathion+ดินเบาสหรัฐอเมริกา ที่ทดสอบกับตัวเต็มวัยมอดแป้ง <i>Tribolium castaneum</i> จากโรงเก็บในจังหวัดเชียงราย ที่ 2 วัน	61