

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
หนอนไผ่ฝัก <i>P. xylostella</i>	4
ชีววิทยาของหนอนไผ่ฝัก.....	6
ศัตรูธรรมชาติของหนอนไผ่ฝัก.....	9
ชีววิทยาของแตนเบียน <i>C. plutellae</i>	11
สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการกำจัดหนอนไผ่ฝัก.....	13
การสร้างความต้านทานต่อสารเคมีควบคุมศัตรูพืช (Pesticide resistance).....	25
ประเภทของการสร้างความต้านทาน.....	26
กลไกการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง.....	26
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
วัสดุ อุปกรณ์.....	28
วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	30
4 ผลการทดลอง.....	37
ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดที่มีต่อหนอนไผ่ฝัก.....	37
ส่วนที่ 1 ทดสอบโดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง (Topical application method).....	37
การเปรียบเทียบผลของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มีต่อหนอนไผ่ฝัก จาก 7 จังหวัด โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	64

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการทดลอง.....	37
ส่วนที่ 2 ทดสอบโดยวิธีการจุ่มใบพืช (Leaf dipping method)	70
การเปรียบเทียบผลของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มีต่อหนอนใยผัก	
จาก 7 จังหวัด โดยวิธีการจุ่มใบพืช.....	94
ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดที่มีผลกระทบต่อแตนเบียน <i>C. plutellae</i>	101
ส่วนที่ 1 ทดสอบโดยการจุ่มดักแด้แตนเบียน <i>C. plutellae</i>	
(Dipping method).....	101
ส่วนที่ 2 ทดสอบโดยการให้สัมผัสสารฆ่าแมลง (Contact method).....	115
ส่วนที่ 3 ทดสอบโดยวิธีการให้แมลงกิน (Feeding method).....	136
5 อภิปราย และสรุปผล.....	157
อภิปรายผล (Discussion)	157
สรุปผลการวิจัย (Findings).....	169
บรรณานุกรม.....	172
ภาคผนวก.....	187
ประวัติผู้วิจัย.....	194

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 สารฆ่าแมลงและอัตราที่ใช้ทดลองตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และสารบางชนิดที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้.....	29
2 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดตาก ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	40
3 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดนครสวรรค์ ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	44
4 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดพิษณุโลก ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	47
5 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	51
6 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	55
7 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดนนทบุรี ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	59
8 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดเชียงใหม่ ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่หยดลงบนตัว.....	63
9 ร้อยละของหนอนไผ่ในแต่ละจังหวัด ที่รอดชีวิตหลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลง แต่ละชนิด ที่เวลา 1 วัน.....	67
10 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มีต่อหนอนไผ่จากแต่ละจังหวัด โดยวิธีการสัมผัสสาร.....	69
11 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดตาก ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	73
12 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดนครสวรรค์ ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	76
13 ร้อยละของหนอนไผ่จากจังหวัดพิษณุโลก ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	79

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 ร้อยละของหนอนใยผักจากจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	82
15 ร้อยละของหนอนใยผักจากจังหวัดอุดรธานี ที่ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	86
16 ร้อยละของหนอนใยผักจากจังหวัดนนทบุรี ที่ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	89
17 ร้อยละของหนอนใยผักจากจังหวัดเชียงใหม่ ที่ที่รอดชีวิตหลังจากกินใบผักคะน้า ที่นำไปจุ่มสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	93
18 ร้อยละของหนอนใยผักในแต่ละจังหวัด ที่ที่รอดชีวิตหลังจากกินสารฆ่าแมลง ชนิดต่าง ๆ ที่เวลา 1 วัน.....	97
19 ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มีต่อหนอนใยผักจากแต่ละจังหวัด โดยวิธีการกินสาร.....	100
20 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดตาก หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	102
21 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดนครสวรรค์ หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	104
22 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดพิษณุโลก หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	106
23 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดเพชรบูรณ์ หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	108
24 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดอุดรธานี หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	110
25 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดนนทบุรี หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	112
26 ร้อยละการฟักออกจากดักแด้ของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดเชียงใหม่ หลังจากนำดักแด้ไปจุ่มลงในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	114

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
27 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดตาก หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	117
28 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดนครสวรรค์ หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	120
29 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดพิษณุโลก หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	123
30 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดเพชรบูรณ์ หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	126
31 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดอุตรดิตถ์ หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	129
32 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดนนทบุรี หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	132
33 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดเชียงใหม่ หลังจากให้ สัมผัสสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดบนใบคะน้า และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	135
34 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดตาก หลังจากให้ กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถในการเบียน ภายหลังได้รับสาร.....	138

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
35 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดนครสวรรค์ หลังจากให้กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถ ในการเบียนภายหลังได้รับสาร.....	141
36 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดพิษณุโลก หลังจากให้กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถ ในการเบียนภายหลังได้รับสาร.....	144
37 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดเพชรบูรณ์ หลังจากให้กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถ ในการเบียนภายหลังได้รับสาร.....	147
38 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดอุตรดิตถ์ หลังจากให้กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถ ในการเบียนภายหลังได้รับสาร.....	150
39 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดนนทบุรี หลังจากให้กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถ ในการเบียนภายหลังได้รับสาร.....	153
40 ร้อยละการรอดชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากจังหวัดเชียงใหม่ หลังจากให้กินสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด ผสมกับน้ำผึ้ง และความสามารถ ในการเบียนภายหลังได้รับสาร.....	156
41 ตารางแสดงค่า LD ₅₀ ของสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดลอง.....	188

บัญชีภาพ

ภาพ	หน้า
1 วงจรชีวิตของหนอนใยผัก.....	8
2 วงจรชีวิตของแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จากระยะตัวอ่อนจนถึงตัวเต็มวัย.....	12
3 โครงสร้างทางเคมีของสาร abamectin.....	14
4 โครงสร้างทางเคมีของสาร emamectin benzoate.....	14
5 โครงสร้างทางเคมีของสาร chlorfenapyr.....	15
6 โครงสร้างทางเคมีของสาร spinosad.....	16
7 โครงสร้างทางเคมีของสาร indoxacarb.....	17
8 โครงสร้างทางเคมีของสาร fipronil.....	18
9 โครงสร้างทางเคมีของสาร profenofos.....	19
10 โครงสร้างทางเคมีของสาร prothiofos.....	20
11 โครงสร้างทางเคมีของสาร cypermethrin.....	21
12 โครงสร้างทางเคมีของสาร deltamethrin.....	21
13 โครงสร้างทางเคมีของสาร lambda-cyhalothrin.....	22
14 โครงสร้างทางเคมีของสาร esfenvalerate.....	22
15 โครงสร้างทางเคมีของสาร chlorfluazuron.....	23
16 โครงสร้างทางเคมีของสาร diafenthiuron.....	24
17 แผนภูมิแสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดที่มีต่อหนอนใยผัก.....	31
18 แผนภูมิแสดงการทดสอบผลกระทบของสารฆ่าแมลงบางชนิด ที่มีต่อแตนเบียน <i>C. plutellae</i>	34
19 แผนภูมิแสดงการทดสอบผลกระทบของสารฆ่าแมลงบางชนิดที่มีต่อดักแด้ แตนเบียน <i>C. plutellae</i>	36
20 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดตาก โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	39
21 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	43

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
22 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดพิษณุโลก โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	46
23 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	50
24 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดอุดรดิตถ์ โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	54
25 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดนนทบุรี โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	58
26 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวแมลง.....	62
27 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดตาก โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	72
28 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดนครสวรรค์ โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	75
29 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดพิษณุโลก โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	78
30 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	81
31 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดอุดรดิตถ์ โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	85
32 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดนนทบุรี โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	88
33 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก จากจังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการจุ่มใบผักคะน้าในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด.....	92
34 แผนที่เขตภาคเหนือของประเทศไทย.....	189

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
35 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผักและแตนเบียน <i>C. plutellae</i> อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก.....	190
36 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผักและแตนเบียน <i>C. plutellae</i> อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์.....	190
37 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผักและแตนเบียน <i>C. plutellae</i> ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก.....	191
38 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผัก และแตนเบียน <i>C. plutellae</i> อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์.....	191
39 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผัก และแตนเบียน <i>C. plutellae</i> อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์.....	192
40 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผัก และแตนเบียน <i>C. plutellae</i> จังหวัดเชียงใหม่.....	192
41 พื้นที่เก็บตัวอย่างหนอนใยผัก และแตนเบียน <i>C. plutellae</i> อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี.....	193