



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กฏวิทยา)

ปริญญา

กฏวิทยา

สาขา

กฏวิทยา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของสารสปินโนแซดต่อปลานิล (*Oreochromis niloticus* Linn.) กุ้งฝอย
(*Macrobrachium lanchesteri* De Man.) และหอยขม (*Filopaludina martensi* *Frauenfeldt.*)

Effects of Spinosad on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.), Lanchester's
Freshwater Prawn (*Macrobrachium lanchesteri* De Man.) and Pond Snail (*Filopaludina*
martensi martensi Frauenfeldt.)

นามผู้วิจัย นางสาวปฐมา วงศ์ทิพย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย คาวราช, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สมนึก วงศ์ทอง, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์พัฒนา อนุรักษพงษ์พร, D.Tech.Sc.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สุรเชษฐ จามรมาน, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของสารสปินโนแซดต่อปลานิล (*Oreochromis niloticus* Linn.) กุ้งฝอย
(*Macrobrachium lanchesteri* De Man.) และหอยขม (*Filopaludina martensi* *martensi*
Frauenfeldt.)

Effects of Spinosad on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.), Lanchester's
Freshwater Prawn (*Macrobrachium lanchesteri* De Man.) and Pond Snail (*Filopaludina martensi*
martensi Frauenfeldt.)

โดย

นางสาวปฐมา วงศ์ทิพย์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กัญญาวิทยา)
พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-1695-3

ปฐมา วงศ์ทิพย์ 2549: ผลของสารสปีนโนแซดต่อปลานิล (*Oreochromis niloticus* Linn.) กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri* De Man.) และหอยขม (*Filopaludina martensi* Frauenfeldt.)
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กัญญา) สาขากัญญา ภาควิชากัญญา ประธานกรรมการที่
ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภัยชัย ดาวราย, Ph.D. 145 หน้า
ISBN 974-16-1695-3

การศึกษาผลของสารสปีนโนแซดต่อปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม เป็นการศึกษาเพื่อหาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง (96 hr. LC₅₀) และศึกษาผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาวและน้ำหนักปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม ทั้งในห้องปฏิบัติการและในแปลงปลูกผักกาดหอม ผลปรากฏว่า ความเป็นพิษเฉียบพลันที่ 96 ชั่วโมง ของสารสปีนโนแซดต่อสัตว์ทดลองทุกชนิด มีค่ามากกว่า 480 ppm

ผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาวและน้ำหนักปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm และกลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ใช้ระยะเวลา 28 วัน พบว่าสารสปีนโนแซดไม่มีผลต่ออัตราการตายและน้ำหนักของปลานิล แต่มีผลต่อขนาดความยาวของปลานิลในด้านบวก สำหรับกุ้งฝอยและหอยขมมีผลต่ออัตราการตาย แต่ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทั้งขนาดความยาวและน้ำหนักของสัตว์ทั้งสองชนิด

ผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาวและน้ำหนักปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม ในแปลงปลูกผักกาดหอม ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปีนโนแซดตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) และกลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปีนโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ใช้ระยะเวลาทดลอง 56 วัน พบว่าสารสปีนโนแซดมีผลต่ออัตราการตาย และอัตราการเจริญเติบโตทั้งขนาดความยาวและน้ำหนักของปลานิล โดยในกลุ่มที่มีการฉีดพ่นสารสปีนโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ มีอัตราการตายสูงที่สุดและมีการเจริญเติบโตช้าที่สุด ทั้งในเรื่องของขนาดความยาวและน้ำหนักเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สำหรับกุ้งฝอยและหอยขมนั้นสารสปีนโนแซดไม่มีผลต่อสัตว์ทั้งสองชนิด

Pathama Wongtip 2006: Effects of Spinosad on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn.), Lanchester's Freshwater Prawn (*Macrobrachium lanchesteri* De Man.) and Pond Snail (*Filopaludina martensi martensi* Frauenfeldt.). Master of Science (Entomology), Major Field: Entomology, Department of Entomology. Thesis Advisor: Assistant Professor Apichai Daorai, Ph.D. 145 pages.
ISBN 974-16-1695-3

The study on the effects of spinosad on Nile Tilapia, Lanchester's freshwater prawn and pond snail was carried out to obtain the 96 hr. LC_{50} and the effects on the growth rate both in a laboratory and in a lettuce field. LC_{50} values of spinosad were higher than 480 ppm for all 3 species.

The study in laboratory on the effects of spinosad on the growth rate was carried out at 0.1 and 1.0 ppm for 28 days. Spinosad had no effects on the death rate and weight of Nile Tilapia but had a positive effect on the length of Nile Tilapia. Spinosad had effects on the death rate of Lanchester's freshwater prawn and pond snail but had no effects on the growth rate of the two organisms.

The study in a lettuce field on the effects of spinosad on the growth rate was carried out at the recommendation rate (40 cc/20 L of water) and double recommendation rate (80 cc/20 L of water) for 56 days. Spinosad had effects on both the death rate and growth rate of Nile Tilapia. The death rate was highest and the growth rate was lowest at the double recommendation rate. However, spinosad had no effects on Lanchester's freshwater prawn and pond snail.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย คาวราช ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยและให้คำปรึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมนึก วงศ์ทอง กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก รองศาสตราจารย์ ดร.พัฒนา อนุรักษ์พงษ์พร กรรมการที่ปรึกษาวิชาการ รองศาสตราจารย์ ดร.อุทัยวรรณ โกวิทวาทิ อาจารย์ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บริษัท ดาวัน อะโกรไชแอนส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่กรุณาอนุเคราะห์ให้สารสปีนโนแซด (ซัคเซส 120 เอสซี) มาใช้ในการทดลองในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบพระคุณครอบครัวลุงฮั่ว และครอบครัวต่ายคำ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลอง

ขอขอบคุณ วนา จุ่ม กิตติ เปิ้ล และเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือต่างๆ และที่ขาดไม่ได้คือ ครอบครัววงศ์ทิพย์ ที่ให้ความรักและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ปฐมา วงศ์ทิพย์

พฤษภาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(9)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
1. สารสปีนโนแซด	3
2. ปลานิล	7
3. กุ้งฝอย	11
4. หอยขม	15
5. ผักกาดหอม	19
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	20
1. วัสดุอุปกรณ์	20
2. วิธีดำเนินการทดลอง	22
3. สถานที่และระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	28
ผลการทดลอง	29
1. การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสปีนโนแซดต่อปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม	29
2. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาวและน้ำหนักปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม ในห้องปฏิบัติการ	32
3. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาวและน้ำหนักปลานิล กุ้งฝอย และหอยขม ในแปลงปลูกผักกาดหอม	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
วิจารณ์ผลการทดลอง	79
1. ความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสปีนโนแซด	79
2. ผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาว และน้ำหนักของสัตว์ทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	80
3. ผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาว และน้ำหนักของสัตว์ทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	84
สรุปผลการทดลอง	91
1. ความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสปีนโนแซด	91
2. ผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาว และน้ำหนักของสัตว์ทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	91
3. ผลของสารสปีนโนแซดต่ออัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาว และน้ำหนักของสัตว์ทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	92
ข้อเสนอแนะ	93
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	94
ภาคผนวก	100

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะทางกายภาพและเคมีของ spinosyn A และ spinosyn D	4
2	ความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสปิโนแซดต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์น้ำ และนก	5
3	เปรียบเทียบค่าความเป็นพิษของสารสปิโนแซดและไซเพอร์เมทริน ในสัตว์ที่มีประโยชน์	6
4	อัตราการตายของสัตว์ทดลอง จากการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสปิโนแซด ที่เวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง	31
5	อัตราการตายของปลานิล ในห้องปฏิบัติการ	33
6	ขนาดความยาวเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปิโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	35
7	น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปิโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	38
8	อัตราการตายของกุ้งฝอย ในห้องปฏิบัติการ	40
9	ขนาดความยาวเฉลี่ยของกุ้งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปิโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	42
10	น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปิโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	45
11	อัตราการตายของหอยขม ในห้องปฏิบัติการ	47
12	ขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปิโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	49
13	น้ำหนักเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปิโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในห้องปฏิบัติการ	52
14	อัตราการตายของปลานิล ในแปลงปลูกผักกาดหอม	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	ขนาดความยาวเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	58
16	น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	62
17	อัตราการตายของกุ้งฝอย ในแปลงปลูกผักกาดหอม	64
18	ขนาดความยาวเฉลี่ยของกุ้งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	67
19	น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	70
20	อัตราการตายของหอยขม ในแปลงปลูกผักกาดหอม	72
21	ขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	75
22	น้ำหนักเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มการทดลอง ในแปลงปลูกผักกาดหอม	78
 ตารางผนวกที่		
1	จำนวนการตายของปลานิล (ตัว) ในห้องปฏิบัติการ	101
2	จำนวนการตายของกุ้งฝอย (ตัว) ในห้องปฏิบัติการ	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
3 จำนวนการตายของหอยขม (ตัว) ในห้องปฏิบัติการ	103
4 ขนาดความยาวเฉลี่ยของสัตว์ทดลอง จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	104
5 ขนาดความยาวของปลานิล (เซนติเมตร) กลุ่มควบคุม ในห้องปฏิบัติการ	105
6 ขนาดความยาวของปลานิล (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm ในห้องปฏิบัติการ	106
7 ขนาดความยาวของปลานิล (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ในห้องปฏิบัติการ	107
8 ขนาดความยาวของกุ้งฝอย (เซนติเมตร) กลุ่มควบคุม ในห้องปฏิบัติการ	108
9 ขนาดความยาวของกุ้งฝอย (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm ในห้องปฏิบัติการ	109
10 ขนาดความยาวของกุ้งฝอย (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ในห้องปฏิบัติการ	110
11 ขนาดความยาวของหอยขม (เซนติเมตร) กลุ่มควบคุม ในห้องปฏิบัติการ	111
12 ขนาดความยาวของหอยขม (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm ในห้องปฏิบัติการ	112
13 ขนาดความยาวของหอยขม (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ในห้องปฏิบัติการ	113
14 น้ำหนักเฉลี่ยของสัตว์ทดลอง จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	114
15 น้ำหนักของปลานิล (กรัม) กลุ่มควบคุม ในห้องปฏิบัติการ	115
16 น้ำหนักของปลานิล (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm ในห้องปฏิบัติการ	115
17 น้ำหนักของปลานิล (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ในห้องปฏิบัติการ	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
18 น้ำหนักของกุ้งฝอย (กรัม) กลุ่มควบคุม ในห้องปฏิบัติการ	116
19 น้ำหนักของกุ้งฝอย (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm ในห้องปฏิบัติการ	117
20 น้ำหนักของกุ้งฝอย (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ในห้องปฏิบัติการ	117
21 น้ำหนักของหอยขม (กรัม) กลุ่มควบคุม ในห้องปฏิบัติการ	118
22 น้ำหนักของหอยขม (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 0.1 ppm ในห้องปฏิบัติการ	118
23 น้ำหนักของหอยขม (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีสารสปีนโนแซด 1.0 ppm ในห้องปฏิบัติการ	119
24 จำนวนการตายของปลานิล (ตัว) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	120
25 จำนวนการตายของกุ้งฝอย (ตัว) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	120
26 จำนวนการตายของหอยขม (ตัว) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	120
27 ขนาดความยาวเฉลี่ยของสัตว์ทดลอง จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	121
28 ขนาดความยาวของปลานิล (เซนติเมตร) กลุ่มควบคุม ในแปลงปลูก ผักกาดหอม	122
29 ขนาดความยาวของปลานิล (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่น สารสปีนโนแซดตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูก ผักกาดหอม	123
30 ขนาดความยาวของปลานิล (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่น สารสปีนโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูก ผักกาดหอม	124
31 ขนาดความยาวของกุ้งฝอย (เซนติเมตร) กลุ่มควบคุม ในแปลงปลูก ผักกาดหอม	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
32 ขนาดความยาวของกิ่งฝอย (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซดตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	126
33 ขนาดความยาวของกิ่งฝอย (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	127
34 ขนาดความยาวของหอยขม (เซนติเมตร) กลุ่มควบคุม ในแปลงปลูกผักกาดหอม	128
35 ขนาดความยาวของหอยขม (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซดตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	129
36 ขนาดความยาวของหอยขม (เซนติเมตร) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	130
37 น้ำหนักเฉลี่ยของสัตว์ทดลอง จากการทดสอบผลของสารสปิโนโนแซดเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	131
38 น้ำหนักของปลานิล (กรัม) กลุ่มควบคุม ในแปลงปลูกผักกาดหอม	132
39 น้ำหนักของปลานิล (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซดตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	132
40 น้ำหนักของปลานิล (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	133
41 น้ำหนักของกิ่งฝอย (กรัม) กลุ่มควบคุม ในแปลงปลูกผักกาดหอม	133
42 น้ำหนักของกิ่งฝอย (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนโนแซดตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	134

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
43	น้ำหนักของกุ้งฝอย (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	134
44	น้ำหนักของหอยขม (กรัม) กลุ่มควบคุม ในแปลงปลูกผักกาดหอม	135
45	น้ำหนักของหอยขม (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนแซด ตามอัตราแนะนำ (40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	135
46	น้ำหนักของหอยขม (กรัม) กลุ่มการทดลองที่มีการฉีดพ่นสารสปิโนแซด 2 เท่าของอัตราแนะนำ (80 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร) ในแปลงปลูกผักกาดหอม	136

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 โครงสร้างของสารสปีนโนแซด	3
2 ลักษณะภายนอกของปลานิล <i>Oreochromis niloticus</i> (Linn.)	8
3 ลักษณะภายนอกของกึ่งฝอย <i>Macrobrachium lanchesteri</i> (De Man.)	11
4 ลักษณะภายนอกของหอยขม <i>Filopaludina martensi martensi</i> (Frauenfeldt.)	16
5 สารสปีนโนแซด (ซักเชส 120 เอสซี)	20
6 กระชังเลี้ยงสัตว์ทดลอง (ก) กระชังปลานิลและหอยขม (ข) กระชังกึ่งฝอย	22
7 การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของขนาดความยาวและน้ำหนักปลานิล กึ่งฝอย และหอยขม ในห้องปฏิบัติการ	24
8 แปลงปลูกผักกาดหอม	25
9 ลักษณะการวางกระชังในร่องน้ำของแปลงปลูกผักกาดหอม ในแต่ละกลุ่มการทดลอง โดย ก. คือ กระชังปลานิลร่วมกับหอยขม และ ข. คือ กระชังกึ่งฝอย	26
10 ขนาดความยาวเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	34
11 น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	37
12 ขนาดความยาวเฉลี่ยของกึ่งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	41
13 น้ำหนักเฉลี่ยของกึ่งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	43
14 ขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	48
15 น้ำหนักเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในห้องปฏิบัติการ	50
16 ขนาดความยาวเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	56

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	น้ำหนักเฉลี่ยของปลานิล จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	60
18	ขนาดความยาวเฉลี่ยของกุ้งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	65
19	น้ำหนักเฉลี่ยของกุ้งฝอย จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	68
20	ขนาดความยาวเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	73
21	น้ำหนักเฉลี่ยของหอยขม จากการทดสอบผลของสารสปีนโนแซด เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต ในแปลงปลูกผักกาดหอม	76

