ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
247908

การใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* เพื่อควบคุมเห็บในโคเนื้อลูกผสม

ปาริชาติ แก่งอินทร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาสัตวศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กุมภาพันธ์ 2553

b00252540

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
247908

การใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* เพื่อควบคุมเห็บในโคเนื้อลูกผสม

ปาริชาติ แก่งอินทร์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาสัตวศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กุมภาพันธ์ 2553

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. กรกฎ งานวงศ์พาณิชย์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ โอกาสและให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวทางแก้ไขปัญหา และข้อบกพร่องต่างๆ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบพระขอบคุณเป็นอย่างสูง ขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาลี ตั้งระเบียบ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่เป็นผู้ให้ความรู้และเทคนิคทางด้านเชื้อรากำจัดแมลง ตลอดจนให้คำแนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ที่ให้ความกรุณารับเป็นกรรมการสอบ

การใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* เพื่อควบคุมเห็บในโคเนื้อลูกผสม

ปาริชาติ แก่งอินทร์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* เพื่อควบคุมเห็บในโคเนื้อลูกผสม

ผู้เขียน นางสาวปาริชาติ แก่งอินทร์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สัตวศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
รศ. ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.มาลี ตั้งระเบียบ กรรมการ
ผศ.นสพ.ดร. กรกฎ งานวงศ์พาณิชย์ กรรมการ

บทคัดย่อ

247908

การศึกษาการใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* เพื่อควบคุมเห็บ (*Boophilus microplus* Canestrini) ในโคเนื้อลูกผสม ได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ การทดลองเลียนแบบสภาพจริงและบนตัวโค

การทดลองในห้องปฏิบัติการ ใช้เชื้อรา *B. bassiana* จำนวน 12 ไอโซเลท ที่ระดับความเข้มข้น $1x10^8$ สปอร์ต่อมล. ต่อเห็บระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม ระยะตัวอ่อน และระยะไข่ ผลการทดลองพบว่า เชื้อรา *B. bassiana* ทั้ง 12 ไอโซเลทมีความสามารถในการทำให้เห็บโคเกิดโรค และตายได้ แต่เปอร์เซ็นต์การตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยไอโซเลท 5082 และ 5335 มีความสามารถทำให้เห็บโคเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม ระยะตัวอ่อนและไข่เห็บตายสูงกว่าไอโซเลทอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 90-100 ($p<0.05$) การทดสอบระดับความรุนแรงของเชื้อราทั้ง 2 ไอโซเลท พบว่า ไอโซเลท 5335 มีความรุนแรงสูงกว่าไอโซเลท 5082 โดยมี ค่า LC_{50} เท่ากับ $4.71x10^4$ สปอร์ต่อมล. ค่า LT_{50} เท่ากับ 9.98 วัน ส่วนไอโซเลท 5082 มีค่า LC_{50} เท่ากับ $3.06x10^5$ สปอร์ต่อมล. และค่า LT_{50} เท่ากับ 13.39 วัน ตามลำดับ ส่วนกลไกการเข้าทำลายของเชื้อเริ่มจากสปอร์ของเชื้อราตกลงบนผนังลำตัวของเห็บ แล้วงอกส่วนที่เป็น germ

247908

tube แทงทะลุผนังลำตัวแมลงเข้าไป แล้วเจริญเพิ่มปริมาณเป็นเส้นใยท่อสั้นจนเต็มช่องว่างในตัว และจากนั้นเชื้อราแทงก้านชูสปอร์ (conidiophores) ทะลุผ่านผนังลำตัวออกมาภายนอกแล้วสร้างสปอร์หลังจากแมลงตาย โดยการพัฒนาของเชื้อราทั้ง 2 ไอโซเลทมีระยะเวลาการเข้าใกล้เคียงกัน ดังนี้ ระยะเวลาที่สปอร์งอกหลังจากที่ตกลงบนตัวเห็บ 6 ชม. ระยะเวลาการแทงทะลุ 12 ชม. เจริญและเพิ่มปริมาณ 24-72 ชม. และระยะเวลาที่แทงทะลุผนังลำตัว 78 ชม. ตามลำดับ

ความสามารถของเชื้อรา *B. bassiana* ไอโซเลท 5082 และ 5335 ต่อการยับยั้งการฟักออกของไข่เห็บในการเลียนแบบสภาพจริง พบว่า ไอโซเลท 5335 มีผลต่อการยับยั้งการฟักออกได้สูงกว่าไอโซเลท 5082 คิดเป็นร้อยละ 94.00 และ 75.67 ตามลำดับ ($p<0.05$) แต่การติดเชื้อของเห็บระยะตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่ที่ได้รับเชื้อจากทั้ง 2 ไอโซเลทให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนการทดลองบนตัวโค พบว่า เห็บที่ติดเชื้อราทั้ง 2 ไอโซเลท มีอัตราการตายแตกต่างกับกลุ่มควมคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยไอโซเลท 5335 มีอัตราการตายร้อยละ 99.55 ไอโซเลท 5082 ร้อยละ 93.74 และกลุ่มควบคุม ร้อยละ 11.60 ตามลำดับ

Thesis Title	Use of *Beauveria bassiana* Fungus for Tick Control in Crossbred Beef Cattle
Author	Miss. Parichart Keang-In
Degree	Master of Science (Agriculture) Animal Science
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Tusanee Apichartsrungkoon — Chairperson Asst. Prof. Dr. Malee Thungrabeab — Member Asst. Prof. Dr. Korakot Nganvongpanit — Member

ABSTRACT

247908

The efficiency of *Beauveria bassiana* on the control of tick (*Boophilus microplus* Canestrini) was studies in laboratory, simulation conditions and on crossbred beef cattle.

Twelve isolates of Beauveria *bassiana* at a concentration of $1x10^8$ spore/ml against the engorged female, larva and egg of cattle tick were performed under laboratory condition. The capability of every isolate caused pathogenecity in cattle tick, however, the difference of percent mortality based on isolate of fungi. Two isolates of *B. bassiana* namely 5082 and 5335 caused a reduction of 90-100% mortality of every stage. Virulent level test of these two isolates showed that isolate 5335 was higher virulence than isolate 5082 with lethal concentration 50% (LC_{50}) of $4.71x10^4$ spore/ml, and lethal time 50% (LT50%) of 9.98 day and $3.06x10^5$ spore/ml. and 13.39 day, respectively.

For the infection process were as follows: attachment of conidia on the thrips cuticle, their germination, germ tube formation, penetration and internal colonization culminating in the host death. The development period of the fungi in the tick revealed that conidia of both fungi germinated within 6 h. They took place 12 h. to penetrate into cuticle. The fungi began to

247908

develop on the tick at 24 h. and the whole tick was covered with mycelia at 72 h.. At 78 h. after inoculation, the fungi grew cover the cadavers. The present study revealed that the penetration of *B.* on the tick cuticle was similar periods

Efficacy of *B. bassiana* isolate 5082 and 5335 on egg stage of cattle tick under simulation conditions showed that both isolates affected percent egg hatch of cattle tick under simulation conditions test. Isolate 5335 reduced 94 percent of egg hatch($p<0.05$) greater than isolate 5082 (75.67%). Furthermore, newly hatched nymphs of cattle tick were infected with these fungi. The experiment on the cattle found that both isolates of *B. bassiana* were able to infect tick with mortality of 99.55, 93.74 and 11.60% for isolate 5335 5082 and control respectively.

สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฐ
สารบัญภาพภาคผนวก	ณ
อักษรย่อ และสัญลักษณ์	ด
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
1.2 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา	3
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	4
2.1 เชื้อรากำจัดแมลง (entomopathogenic fungi)	4
2.1.1 ลักษณะทั่วไปของเชื้อรากำจัดแมลง	8
2.1.1.1 เชื้อรา *Beauveria bassiana*	8
2.1.1.2 เชื้อรา *Metarhizium anisopliae*	9
2.1.2 กลไกการเข้าทำลายของเชื้อรากำจัดแมลง	10
2.1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคของเชื้อรา	12
2.1.4 หลักการใช้เชื้อรากำจัดแมลง	14
2.2 เห็บโค (Cattle Tick)	15
2.2.1 รูปร่างลักษณะ	15
2.2.2 วงจรชีวิต	17

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.3 นิสัยการกินอาหารของเห็บ	20
2.2.4 ความเสียหายทางเศรษฐกิจ	21
2.2.5 การควบคุมเห็บ	29
2.2.5.1 การควบคุมเห็บบนตัวสัตว์	31
2.2.5.2 การควบคุมเห็บนอกตัวสัตว์	31
2.2.6 ความต้านทานของเห็บโคต่อยาฆ่าเห็บ	32
2.3 การศึกษาเชื้อราก่อโรคแมลงเพื่อควบคุมและกำจัดพยาธิภายนอกในสัตว์	32
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	39
3.1 อุปกรณ์ และสารเคมี	39
3.2 การทดลองที่ 1 ศึกษาความสามารถของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ต่อเห็บโคระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม เห็บระยะตัวอ่อน และไข่ในห้องปฏิบัติการ	40
3.2.1 เชื้อรา	40
3.2.2 วิธีการทดลอง	41
3.2.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ	47
3.3 การทดลองที่ 2 การทดสอบความรุนแรงของเชื้อ *Beauveria bassiana* ที่ใช้ควบคุมเห็บในโค ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม	
(ค่า LC_{50} : median lethal concentrationและ LT_{50} : median lethal time)	47
3.3.1 วิธีการทดลอง	47
3.3.2 การวิเคราะห์ทางสถิติ	48
3.4 การทดลองที่ 3 ศึกษากลไกการเข้าทำลายของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ในเห็บระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม	48
3.4.1 วิธีการทดลอง	48

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การทดลองที่ 4 ศึกษาความสามารถเชื้อรา *B. bassiana* ต่อการฟักออกของไข่เห็บในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ	49
3.5.1 การเตรียมเชื้อรา	49
3.5.2 วิธีการทดลอง	50
3.5.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ	50
3.6 การทดลองที่ 5 ศึกษาเชื้อรา *B. bassiana* ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทำลายเห็บตัวเต็มวัยบนตัวโค	51
3.6.1 สัตว์ทดลอง	51
3.6.2 วิธีการทดลอง	51
3.6.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ	52
3.7 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล	52
3.8 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	52
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	53
4.1 ศึกษาความสามารถของเชื้อรา *B. bassiana* ต่อเห็บโค ระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม เห็บระยะตัวอ่อน และไข่ในห้องปฏิบัติการ	53
4.1.1 การศึกษาไอโซเลทของเชื้อรา *B. bassiana* ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทำลายเห็บตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม ในห้องปฏิบัติการ	53
4.1.2 การศึกษาไอโซเลทของเชื้อรา *B. bassiana* ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทำลายเห็บระยะตัวอ่อนในห้องปฏิบัติการ	57
4.1.3 การศึกษาไอโซเลทของเชื้อรา *B. bassiana* ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทำลายไข่เห็บในห้องปฏิบัติการ	59

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 การทดสอบความรุนแรงของเชื้อ *Beauveria bassiana* ที่ใช้ควบคุมเห็บในโครระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม (ค่า LC_{50} : median lethal concentrationและ LT_{50} : median lethal time)	62
4.3 การศึกษากลไกการเข้าทำลายของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ในเห็บระยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม	65
4.4 การศึกษาความสามารถเชื้อรา *Beauveria bassiana* ต่อการฟักออกของไข่เห็บในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ	68
4.5 การศึกษาเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทำลายเห็บตัวเต็มวัยบนตัวโค	72
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	75
ข้อเสนอแนะ	76
เอกสารอ้างอิง	77
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก	86
ภาคผนวก ข	88
ประวัติผู้เขียน	89

สารบาญตาราง

ตาราง		หน้า
2-1	เชื้อราก่าจัดแมลง (entomopathogenic fungi)	5
2-2	รายงานการเฝ้าระวังโรคระบาดสัตว์ทางห้องปฏิบัติการ ปี 2547- 2551	22
3-1	เชื้อรา *B. bassiana* ที่นำมาใช้ในการศึกษา	40
4-1	อัตราการตายของเห็บเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่มเนื่องจากเชื้อรา *B. bassiana* แต่ละไอโซเลท	55
4-2	อัตราการตายของเห็บตัวอ่อนเนื่องจากเชื้อรา *B. bassiana* แต่ละไอโซเลท	58
4-3	ไข่เห็บที่ไม่ฟักหรือไข่เห็บฝ่อเนื่องจากเชื้อรา *B. bassiana* แต่ละไอโซเลท	61
4-4	ค่า LC_{50} (median lethal concentration) ของเชื้อ *B. bassiana* ที่ใช้ควบคุมเห็บในโครยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม	62
4-5	ค่า LT_{50} (median lethal time) ของเชื้อ *B. bassiana* ที่ใช้ควบคุมเห็บในโครยะตัวเต็มวัยเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่ม	63
4-6	ค่า LC_{50} (median lethal concentration) และค่า LT_{50} (median lethal time) ของเชื้อราก่าจัดแมลงแต่ละสายพันธุ์ที่ใช้ในการควบคุมเห็บในโค	64
4-7	ไข่เห็บที่ไม่ฟัก (ไข่เห็บฝ่อ) และอัตราการตายของเห็บระยะตัวอ่อน	69
4-8	อัตราการตายของเห็บเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่มบนตัวโคเนื่องจากเชื้อรา *Beauveria bassiana*	73

สารบาญภาพ

ภาพ		หน้า
2-1	ไมซีเลียมของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ที่เข้าทำลายมด ออกมาจากตัวแมลงหลังจากแมลงตาย	7
2-2	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Beauveria bassiana*	8
2-3	ลักษณะConidia (A) และ Conidophores (B) ของเชื้อรา *Beauveria bassiana*	8
2-4	ลักษณะโคโลนี (A,B) ของเชื้อรา *Metarhizium anisopliae*	9
2-5	ลักษณะConidia (C) และ Conidophores (D) ของเชื้อรา *Metarhizium anisopliae*	10
2-6	วงจรชีวิตของเชื้อราสาเหตุโรคแมลง	11
2-7	การแทงทะลุผ่านผนังลำตัวแมลงของเชื้อรา	11
2-8	ลักษณะของแมลงที่ตายด้วยเชื้อราสาเหตุโรคแมลง	12
2-9	รูปร่างลักษณะของเห็บเพศผู้และเห็บเมีย	16
2-10	caudal process ของเห็บเพศผู้	16
2-11	anal groove (A) และ anus (B) ของเห็บ	16
2-12	hypostome ของเห็บ	17
2-13	ลักษณะของไข่เห็บ (A) เห็บระยะตัวอ่อน (B) และเห็บระยะตัวกลางวัย (C)	17
2-14	วงจรชีวิตของเห็บโค	18
2-15	เห็บเพศเมียที่ดูดเลือดจนเป่ง	19
2-16	กราฟแสดงจำนวนไข่ของเห็บโคที่วางไข่ต่อวัน ที่อุณหภูมิ 30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 80 %	19
2-17	ลักษณะของปัสสาวะสีแดงเข้ม	23
2-18	ลักษณะของเชื้อ *Babesia* spp. ที่อยู่ในเม็ดเลือดแดง	24
2-19	ลักษณะของตับขยายใหญ่ และถุงน้ำดี มีน้ำดีสีเขียวเข้มขังอยู่เต็มหลังจากติดเชื้อ *Babesia* spp.	26
2-20	เชื้อ *Anaplasma centrale* ในเม็ดเลือดแดงของโค	27
2-21	ลักษณะของเนื้อเยื่อทั่วไปมีสีเหลืองหลังจากการได้รับเชื้อ *Anaplasma* spp.	28
2-22	แสดงวงจรชีวิตของเห็บและระยะเวลาในการควบคุมเห็บที่ได้ผลดีเยี่ยมและดี	30

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
3-1	เชื้อรา *B. bassiana* ที่เลี้ยงไว้บนอาหารMEAมีอายุการเลี้ยงไม่เกิน 1 เดือน (A), การล้างสปอร์ (B) และสารแขวนลอยสปอร์ที่ผ่านการกรองด้วยผ้าขาวบาง (C)	41
3-2	การเจือจางสารแขวนลอยสปอร์เชื้อรา	42
3-3	การนับสปอร์เชื้อราโดยใช้ Haemacytometer	43
3-4	การจุ่มเห็บเพศเมียลงในสารแขวนลอยสปอร์เชื้อรา	45
3-5	เห็บตัวอ่อนเห็บหลังจากการพ่นสารแขวนลอยสปอร์เชื้อรา	46
3-6	ไข่เห็บหลังจากการพ่นสารแขวนลอยสปอร์เชื้อรา	46
3-7	สารแขวนลอยสปอร์เชื้อรา *B. bassiana* ที่ระดับความเข้มข้น $1x10^4$, $1x10^6$, $1x10^8$, $1x10^9$ และ $1x1^{10}$ สปอร์/มิลลิลิตร (เรียงจากซ้ายไปขวา)	48
3-8	ลักษณะของเห็บที่แช่ใน chloral hydrate จนมีลักษณะใส และการวางตัวเห็บลงบนสไลด์ที่จะนำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์แบบฟลูออเรสเซนต์	49
3-9	ลักษณะของการแช่เห็บลงใน fuchsin acid 0.5% และการวางเห็บลงบนสไลด์เพื่อนำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์	49
3-10	เชื้อรา *B. bassiana* ในข้าวฟ่างวันที่ 1 ของการทดลอ ง(A) และไข่เห็บ (B)	50
3-11	การพ่นสารแขวนลอยสปอร์เชื้อราลงบนใบหูโค	51
4-1	เห็บโคเพศเมียที่ดูดเลือดจนอิ่มในกลุ่มควบคุม และในกลุ่มที่ทำการทดสอบเชื้อรา	56
4-2	ไข่เห็บที่ถูกวางจากเห็บในกลุ่มควบคุมและในกลุ่มที่ทำการทดสอบเชื้อรา	56
4-3	เห็บระยะตัวอ่อน ในกลุ่มควบคุมและในกลุ่มที่ทำการทดสอบเชื้อรา	59
4-4	ไข่เห็บในกลุ่มควบคุมและในกลุ่มที่ทำการทดสอบเชื้อรา	61
4-5	เห็บโคที่ถูกเชื้อรา *B. bassiana* เข้าทำลาย 10 วันหลังจากการสัมผัสเชื้อรา	63
4-6	เห็บโค (*Boophilus microplus*) ถูกย้อมด้วย calcofluor ในชั่วโมงที่ 6	66
4-7	เห็บโค (*Boophilus microplus*) ถูกย้อมด้วย calcofluor ในชั่วโมงที่ 12	67
4-8	เห็บโค (*Boophilus microplus*) ในวันที่ 1 ถูกย้อมด้วย fuchsin acid 0.5%	67
4-9	เห็บโค (*Boophilus microplus*) ในวันที่ 5 ถูกย้อมด้วย fuchsin acid 0.5%	68

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4-10	ไข่เห็บและการเจริญเติบโตของเชื้อรา *B. bassiana* ในวันที่ 6 และ 10 ของการทดสอบ	70
4-11	ตัวอ่อนเห็บโคที่ถูกเชื้อรา *B. bassiana* เข้าทำลาย ในวันที่ 3 ของการฟักออก	70
4-12	เห็บโคในกลุ่มควบคุม และในกลุ่มที่ทำการทดสอบเชื้อรา	73

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวก	หน้า
1 ลักษณะการเจริญเติบโต และเส้นใยของเชื้อรา *Beauveria bassiana* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ MEA	87

อักษรย่อและสัญลักษณ์

ซม.	=	เซนติเมตร
มล.	=	มิลลิลิตร
$^{\circ}C$	=	Degree Celsius
$^{\circ}F$	=	Degree Fahrenheit
LC_{50}	=	Median lethal concentration
LT_{50}	=	Median lethal time
MEA	=	Malt extract peptone agar